CONSULTORES ASOCIADOS INGENIERIA Y URBANISMO S.L.
B-03443546
Av. Marina Baja, 2
Residencial Coblanca 30, Bajo
03502 – Benidorm
cainur@cainur.com
Telf. 626 40 11 51

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE REPARTO Nº81. MODIFICACIÓN PUNTUAL Nº52 P.E.R.I. "EL ACEQUIÓN". TORREVIEJA (ALICANTE)







Equipo redactor:

Jose Ramón García Pastor
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Promotor:
ALICANTE CITY, S.L.

Presupuesto Base de Licitación (IVA incluido):
4.785.992,69. €

Fecha:
Julio 2022

V3.1

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

1.- MEMORIA.

2.- ANEJOS A LA MEMORIA.

Anejo nº1.- Estado actual e infraestructuras existentes
Anejo nº2.- Levantamiento topográfico
Anejo nº3.- Red de saneamiento y drenaje
Anejo nº4.- Red de agua potable
Anejo nº5.- Red de alumbrado público
Anejo nº6.- Red de energía eléctrica
Anejo nº7.- Pavimentación y señalización
Anejo nº8.- Jardinería y riego
Anejo nº9.- Justificación normativa accesibilidad
Anejo nº10.- Mobiliario y elementos ornamentales
Anejo nº11.- Programa de obra
Anejo nº12.- Estudio de control de calidad
Anejo nº13.- Justificación de precios
Anejo nº14.- Estudio de gestión de residuos
Anejo nº15.- Estudio de seguridad y salud.
Anejo nº16.- Demoliciones

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. TOPOGRAFÍA Y ESTADO ACTUAL
3. ESTADO ACTUAL E INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.
   - 3.1. Red de agua potable
   - 3.2. Red de saneamiento
   - 3.3. Red de energía eléctrica
   - 3.4. Red de telecomunicaciones
4. PLANTA GENERAL DE LA ACTUACIÓN
5. DEMOLICIONES
6. PAVIMENTACIÓN
   - 6.1. Planta
   - 6.2. Secciones tipo
   - 6.3. Detalles constructivos
7. RED DE AGUA POTABLE
   - 7.1. Planta red proyectada
   - 7.2. Detalles constructivos
   - 7.3. Esquema de entronques
8. RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
   - 8.1. Planta red proyectada saneamiento
   - 8.2. Red de drenaje
   - 8.3. Longitudinales
   - 8.4. Detalles constructivos
   - 8.5. Definición geométrica y armados
9. RED DE ALUMBRADO
   - 9.1. Planta red proyectada
   - 9.2. Detalles constructivos
   - 9.3. Esquemas eléctricos
10. ENERGÍA ELÉCTRICA
    - 10.1. Planta red proyectada media tensión
    - 10.2. Detalles constructivos media tensión
    - 10.3. Planta red proyectada baja tensión
    - 10.4. Detalles baja tensión
11. RED DE TELECOMUNICACIONES
    - 11.1. Planta red proyectada
    - 11.2. Detalles constructivos
12. JARDINERÍA Y PLANTACIONES
    - 12.1. Existentes
    - 12.2. Proyectada
    - 12.3. Red de riego proyectada
    - 12.4. Conexión red de riego
    - 12.5. Detalles red de riego
13. RED DE GAS
    - 13.1. Planta
    - 13.2. Detalles constructivos
14. MOBILIARIO
    - 14.1. Planta
    - 14.2. Detalles constructivos
    - 14.3. Juegos
15. Señalización
    - 15.1. Planta
    - 15.2. Detalles constructivos
16. ORTOFOTOGRAFÍA

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1.- Condiciones de índole facultativo

3.2.- Condiciones de los materiales.
3.3.- Ejecución de las obras.
3.4.- Medición y abono.
3.5.- Disposiciones generales

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

4.1.- Mediciones.
4.2.- Cuadro de precios nº 1.
4.3.- Cuadro de precios nº 2.
4.4.- Presupuestos parciales.
4.5.- Resumen de presupuestos

MEMORIA

MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 1
2. OBJETO 1
3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS 1
4. INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA Y TOMA DE DATOS 2
5. PROMOCIÓN Y ENCARGO 2
6. COORDINACIÓN DE SERVICIOS 3
7. ESTADO ACTUAL 3
8. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA. 4
   - 8.1. DESARROLLO ÁREA DE REPARTO AR-81 4
   - 8.2. RENOVACIÓN DE REDES DE INFRAESTRUCTURAS MUNICIPALES 5
   - 8.3. MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD E INTEGRACIÓN DEL PARQUE CON EL ENTORNO URBANO 5
   - 8.4. AFECCIONES A TERCEROS 6
9. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 7
   - 9.1. ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES 7
   - 9.2. REDES DE SERVICIOS PROYECTADAS 7
     - 9.2.1. RED DE SANEAMIENTO 7
     - 9.2.2. RED DE DRENAJE 7
     - 9.2.3. RED DE AGUA POTABLE 8
     - 9.2.4. RED DE ALUMBRADO 8
     - 9.2.5. REDES ENERGÍA ELÉCTRICA 9
     - 9.2.6. RED DE TELECOMUNICIACIONES 9
     - 9.2.7. RED DE GAS NATURAL 9
     - 9.2.8. RED DE RIEGO 9
   - 9.3. PAVIMENTACIÓN 9
   - 9.4. SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN 10
   - 9.5. JARDINERÍA 10
   - 9.6. MOBILIARIO Y ELEMENTOS ORNAMENTALES 10
   - 9.7. PASARELA PEATONAL 11
10. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA 11
11. DISPONIBILIDAD DE TERRENOS 11
12. AJUSTE AL PLANEAMIENTO 11
13. AFECCIONES Y AUTORIZACIONES PRECISAS 12
14. DECLARACION RELATIVA AFECCIÓN COSTAS 12
15. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD 12
16. IMPACTO AMBIENTAL 12

17. CONTROL DE CALIDAD 12
18. GESTION DE RESIDUOS 13
19. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAN DE OBRA. 13
20. PLAZO DE GARANTÍA 13
21. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 14
22. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 14
23. EQUIPO REDACTOR 14
24. PRESUPUESTO 14
25. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES 15
26. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO 15
27. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 17
28. CONCLUSIONES 17

1. ANTECEDENTES

El siguiente proyecto de ejecución, se redacta como parte integrante de la Alternativa Técnica del Programa de Actuación Integrada del Área de Reparto nº 81. Modificación Puntual nº 52. P.E.R.I. "El Acequión" de Torrevieja, en cumplimiento de la MP nº 52 del PGOU de Torrevieja, para el desarrollo de este suelo, una vez se aprobó por el Pleno del Ayuntamiento de Torrevieja con fecha 30 de diciembre de 2020 el expediente 5950/2020 del Estudio de Detalle del Área de Reparto nº81.

En este proyecto se incluyen las obras de urbanización del entorno de la actuación, el desarrollo de las redes de servicios y las conexiones a infraestructuras externas, que forman parte de las condiciones de contorno requeridas en esta actuación.

2. OBJETO

El objeto del presente documento es la definición, justificación y valoración de las obras necesarias incluidas en el proyecto de "URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE REPARTO Nº81. MODIFICACIÓN PUNTUAL Nº52 P.E.R.I. "EL ACEQUIÓN". TORREVIEJA (ALICANTE)"

Las obras tienen como objeto fundamental:

- Urbanización de la AR-81 y renovación y adecuación de su entorno en el ámbito marcado.

Las obras definidas en este proyecto incluyen:

- Trabajos previos y demoliciones
- Red de saneamiento y drenaje
- Agua potable
- Alumbrado
- Redes de energía eléctrica
- Telecomunicaciones
- Gas
- Pavimentación y señalización
- Jardinería y red de riego.
- Mobiliario urbano
- Pasarela sobre acequión

En el diseño, se han tenido en cuenta los criterios y las indicaciones de los servicios técnicos del Ayuntamiento de Torrevieja.

3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS

El ámbito de actuación se encuentra en una zona cercana al puerto de Torrevieja, junto a la playa del Acequión, en un área urbana plenamente consolidada.



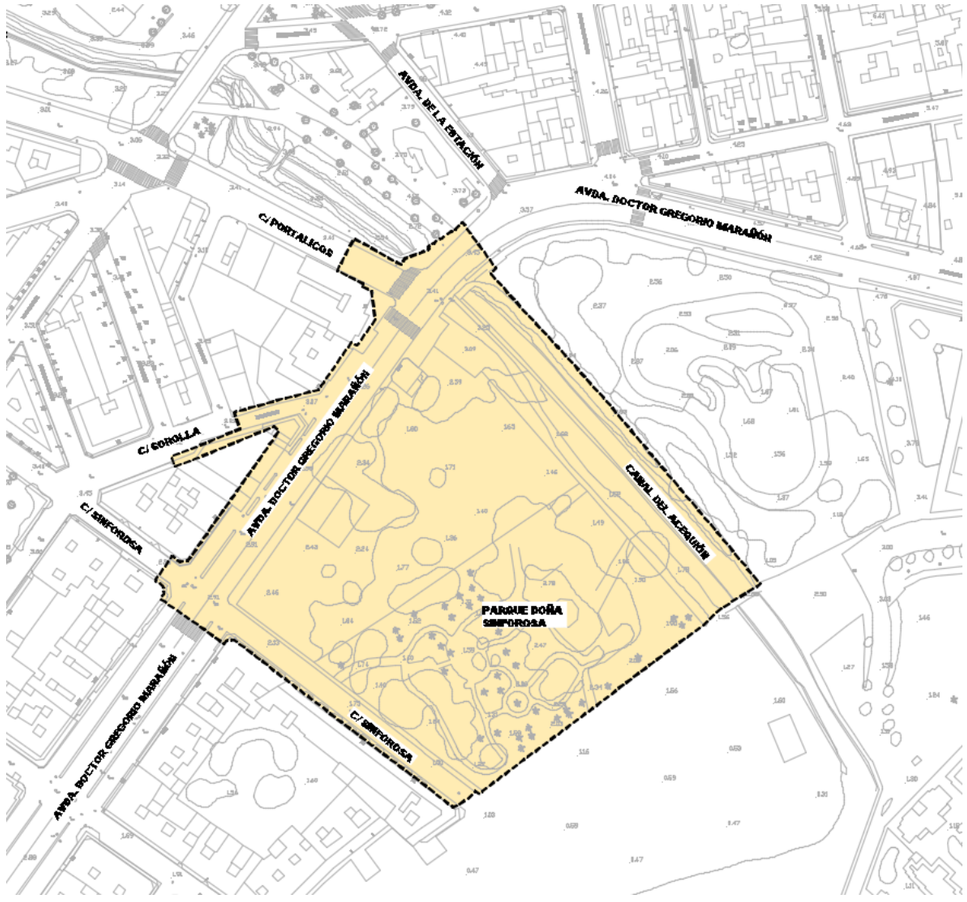
Imagen satélite del ámbito de Actuación

En concreto el ámbito de este proyecto incluye una superficie aproximada de unos 28.700m2 y está formada por las siguientes áreas y espacios:

- Solar ubicado junto a la avenida Doctor Gregorio Marañón nº 23-29
- Avenida Doctor Gregorio Marañón entre los cruces de las calles Sinforosa y Portalicos, aproximadamente (hasta el paso de la citada avenida sobre el canal del Acequión)
- Calle Doña Sinforosa (tramo avenida Doctor Gregorio Marañón hasta la playa)

- Tramo final canal del Acequión
- Parque Doña Sinforosa.
- Superficie de terreno situado entre el canal del Acequión, parque de Doña Sinforosa y solar de la avenida Doctor Gregorio Marañón nº 23-29.
- Entronques con las calles Sinforosa, Sorolla y Portalicos

A continuación se adjunta una imagen con el ámbito de actuación:



Ámbito del proyecto de urbanización

4. INFORMACIÓN TOPOGRÁFICA Y TOMA DE DATOS

Para la elaboración del proyecto se ha realizado un levantamiento topográfico del ámbito de actuación con topografía clásica.

Para poder representar los planos en coordenadas cartesianas U.T.M, se ha utilizado la metodología espacial para implantar las bases dentro del levantamiento topográfico. Se ha empleado un G.P.S móvil para la obtención de los datos espaciales mediante medición continúa en tiempo real. Dicho G.P.S. ha sido conectado mediante módem a la Red de bases espacial "Red E.R.V.A" que dispone el Instituto Cartográfico de Valencia. Las coordenadas obtenidas en tiempo real se encuentran en el sistema de referencia geodésico ETRS89, habiéndose referenciado todo el proyecto a dicho sistema.

Por otra parte, se ha dispuesto de la cartografía catastral, así como la cartografía del Instituto Cartográfico Valenciana a escala 1:5000 y vuelos a escala 1:2000 del casco urbano.

En el anejo 02 del presente proyecto, se incluye el levantamiento topográfico realizado.

5. PROMOCIÓN Y ENCARGO

Este proyecto se redacta por iniciativa de la mercantil ALICANTE CITY, S.L. que lo encargó a la consultora CAINUR Consultores Asociados Ingeniería y Urbanismo, S.L.P., con la siguiente ficha técnica:

ASUNTO:	Urbanización de la AR-81, renovación y adecuación de su entorno.
SITUACIÓN:	AR-81 del Plan General de Torrevieja (Alicante)
FECHA DE REDACCIÓN:	Febrero2022
ORDEN DE ESTUDIO:	Proyecto de ejecución
DENOMINACIÓN:	Urbanización del Área de Reparto nº81. Modificación Puntual nº52 P.E.R.I. "El Acequión". Torrevieja (Alicante)

6. COORDINACIÓN DE SERVICIOS

Para la redacción del presente Proyecto se ha tenido en cuenta la necesaria coordinación con las empresas concesionarias o titulares de los servicios e infraestructuras del municipio, de forma que se puedan conocer las redes que posiblemente se vean afectadas por el desarrollo de la obra.

En el anejo 01 "Estado actual e infraestructuras existentes", se reflejan las interferencias con servicios y/o terceros, así como en su caso las actuaciones proyectadas para su desvío y/o reposición (en el resto de documentos que integran este proyecto)

El contratista adjudicatario de las obras deberá previo al inicio de las mismas, llevar a cabo la adecuada coordinación con todas las empresas concesionarias, replanteando las obras proyectadas con el objeto de poder anticiparse a todas las afecciones.

7. ESTADO ACTUAL

A continuación se describe el estado actual de las zonas que se incluyen en el ámbito de actuación.

AVENIDA DOCTOR GREGORIO MARAÑÓN

Esta avenida dispone de un ancho máximo de unos 25m, aunque en alguno de sus tramos requiere el retranqueo de fachadas para mantener esta alineación máxima.

Cuenta con una calzada principal de doble sentido de circulación de dos carriles por sentido de unos 13m, con aceras de 3,25m en el margen de la Ar-81 y de 2-2,50m en el margen opuesto. Precisamente en este margen se sitúan unas edificaciones que se encuentran fuera de alineación a retranquear con la actuación. En el tramo más cercano a la calle Sinforosa, la avenida dispone de un carril adicional de servicio de 6,50m con banda de aparcamiento.

En general el margen Norte de la avenida en el ámbito de la actuación se encuentra desordenado con multitud de cambios de alineaciones de fachada y anchos de acera.

CALLE DOÑA SINFOROSA

La calle Doña Sinforosa dispone de un ancho total de 12m con aceras en ambos márgenes de unos 2m, quedando el resto de sección dividida en 2 bandas de aparcamiento en línea y una calzada. Esta calzada sirve para entrada y salida de los residentes ya que el fondo de la calle se encuentra sin salida.

PARQUE DOÑA SINFOROSA

El parque cuenta con un vallado perimetral que llega hasta la línea de la playa y en su margen noreste guarda un retranqueo con el canal del Acequión para garantizar la zona de tránsito requerida por Costas.

El parque cuenta con zonas verdes y plantaciones varias, paseos peatonales de piedra natural, zona de juegos infantiles y diversas zonas de estancia, como es, por ejemplo el templete.

Entre la avenida Doctor Gregorio Marañón y el parque se sitúa un solar vallado que también se encuentra dentro del ámbito de la actuación.

En el capítulo de infraestructuras cabe destacar la existencia, en las inmediaciones del ámbito, de los siguientes servicios:

RED DE SANEAMIENTO

Se dispone de red de saneamiento por gravedad en todos los viales del ámbito de actuación.

La red, en líneas generales, se encuentra en buen estado de conservación, estando constituida por colectores de hormigón de diámetros 300, 400 y 500mm con ramales renovados en PVC.

Asimismo se ha localizado una conducción de impulsión formada por 2 tuberías de FCØ300mm que discurre por la avenida doctor Gregorio Marañón y Sorolla, provenientes de la EBAR Hombre de Mar.

RED DE DRENAJE

En la red viaria de la zona no existe red separativa de aguas pluviales. Tan solo se han localizado algunos imbornales de recogida de aguas pluviales conectados a la red municipal de saneamiento.

RED DE AGUA POTABLE

En cuanto a la red de agua potable se disponen de conducciones de fibrocemento y fundición dúctil (en tramos renovados más recientemente) desde 60mm hasta 250mm para conducciones principales, que discurren por aceras o por calzadas

RED DE ENERGÍA

Se observa la presencia de redes tanto aéreas como subterráneas en baja tensión. Asimismo en la red viaria, tanto en la calle Doña Sinforosa como en la avda. Doctor Gregorio Marañón, discurren líneas subterráneas de media tensión que parten de un centro de transformación situado en la calle Doña Sinforosa, denominado CT Jardín del Mar.

RED DE TELECOMUNICACIONES

Al igual que la red de distribución eléctrica, las redes de telecomunicaciones se distribuyen en aéreo con postes situados bien en línea de fachada, además de localizarse un prisma subterráneo a lo largo de la avda. Doctor Gregorio Marañón con cámaras de registro.

En el anejo 01, se amplía la descripción de todas estas redes y del estado de conservación de la zona en general, adjuntándose un reportaje fotográfico de la zona.

8. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

La solución adoptada se ha obtenido tras analizar la solución técnica conjuntamente con los técnicos municipales y en base a las especificaciones requeridas.

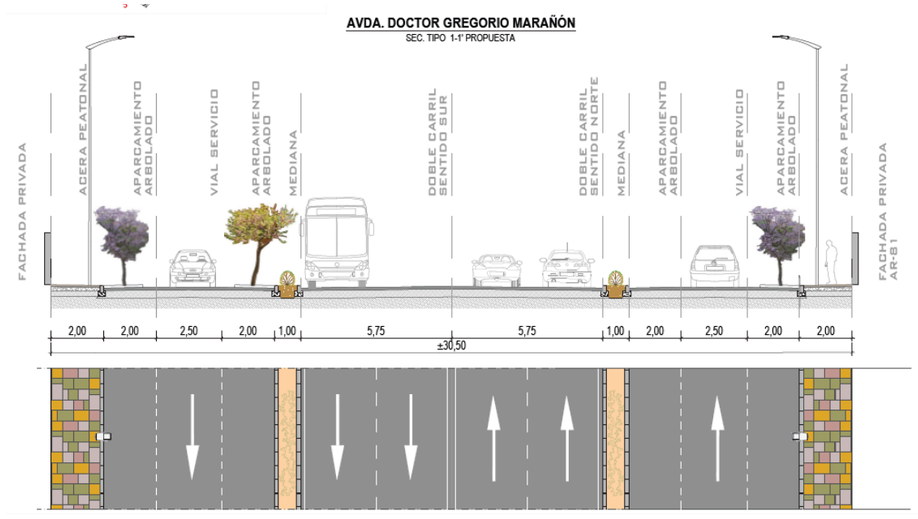
Para la obtención de la solución proyectada se han tenido en cuenta los siguientes aspectos a desarrollar a continuación:

- Desarrollo del área de reparto de la AR-81.
- Renovación de redes de infraestructuras municipales
- Mejora de la accesibilidad e integración del Parque con el entorno urbano
- Afecciones a terceros

8.1. DESARROLLO ÁREA DE REPARTO AR-81

Dentro de las condiciones de urbanización para el desarrollo del área de reparto 81 del Plan General de Torrevieja, además de las propias del desarrollo del solar que ocupa el ámbito, se requiere la reurbanización y reordenación de la sección viaria de la avenida Doctor Gregorio Marañón en el tramo comprendido entre el Acequión y la calle Doña Sinforosa.

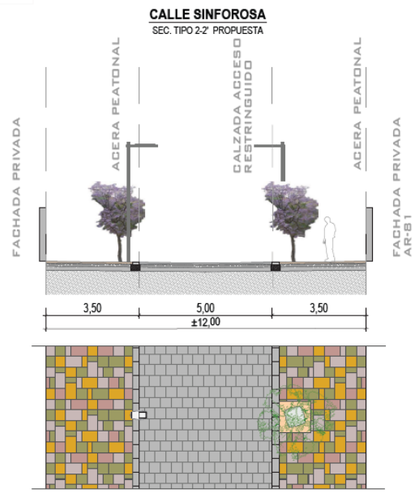
La sección proyectada para la avenida Doctor Gregorio Marañón se compone de una calzada de doble sentido de circulación de 11,50m con viales de servicio con una calzada de 2,50m y bandas de aparcamiento en ambos márgenes y aceras de 2m. Los viales de servicio y la calzada principal están separadas por medianas de 1m de ancho



Sección tipo avenida Doctor Gregorio Marañón

En las bandas de aparcamiento se dispondrán alcorques con arbolado viario además de nuevo alumbrado público.

También se reurbanizará el tramo final de la calle Doña Sinforosa, convirtiéndola en una vía de acceso restringido a residentes y de prioridad peatonal, para lo cual se proyecta calzada y aceras al mismo nivel, con unos anchos de 3.50m para las aceras, eliminándose las bandas de aparcamiento.



Sección tipo Calle Doña Sinforosa

Por último cabe destacar, que la actuación engloba los cruces con las calles Sorolla, Portalicos y Sinforosa (en su margen Norte) para adecuar las alineaciones de la nueva sección viaria de Gregorio Marañón.

8.2. RENOVACIÓN DE REDES DE INFRAESTRUCTURAS MUNICIPALES

La reurbanización de los viales anteriormente citados, así como las necesidades de abastecimiento, tanto de agua potable, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones y gas, hace necesaria la adecuación, renovación y ampliación de las redes de servicios existentes según los criterios de los servicios técnicos municipales y de las distintas compañías de servicios consultadas y afectadas.

Estas redes, en muchos casos, son antiguas y requieren de reparaciones puntuales, además de no ser del todo eficientes por lo que aumenta el gasto periódico para su mantenimiento.

En el caso de la red de agua potable, se requiere mejorar la distribución mallando la red para equiparar presiones ejecutando nuevos ramales, conectándose con la red existente en los cruces de los demás viarios y eliminándose las conducciones existentes formadas por fibrocemento, actualmente en desuso. Además de la necesidad de colocar hidrantes contra incendios con el para la nueva edificación.

La red de saneamiento de aguas residuales es en alguno de sus tramos antigua con algunos tramos ya reparados anteriormente.

Dentro del capítulo de renovación (y ampliación) de las redes municipales se incluyen nuevas redes de alumbrado (en sustitución a las líneas y luminarias actuales), más eficientes y de menor consumo energético, además de la reserva para futuros tendidos de redes de baja tensión.

Puntualmente se afectarán al resto de redes de servicios de la zona para la realización de conexiones y entronques a las mismas.

8.3. MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD E INTEGRACIÓN DEL PARQUE CON EL ENTORNO URBANO

La ejecución de la renovación de las infraestructuras municipales implica que se afecte la totalidad del viario actual, por lo que de la misma manera que este anteproyecto debe prever la reposición de los elementos afectados, la red viaria se adecuará a la normativa de accesibilidad vigente, ampliándose aceras para peatones, ejecutándose cruces peatonales y previéndose pavimentos adaptados. El diseño de las rasantes del viario está condicionado por las rasantes de los viarios actuales.

Dentro de los aspectos estudiados en este proyecto ya planteados en el Estudio de Detalle aprobado, se encuentra la necesaria integración del Parque de Doña Sinforosa con el entorno urbano en donde se encuentra, dado que en la actualidad se encuentra separado del resto de la malla urbana, en gran medida por el vallado que dispone y por su fisonomía.

Es por esto que se ha planteado la ejecución de la calle Doña Sinforosa con plataforma única (ya explicado en apartados anteriores) y la eliminación del vallado perimetral actual del parque para dotar a la nueva manzana integrada por la calle de acceso restringido, la avenida Doctor Gregorio Marañón, la parcela de la nueva edificación, el parque y la zona limítrofe del canal del Acequión de un tratamiento similar para que todo el ámbito disponga de un aspecto único acorde entre las distintas zonas indicadas.

Los tratamientos previstos en el parque y en el resto de la parcela privada no ocupada por la edificación serán similares a las de las bandas peatonales de la red viaria. Para esto se realizarán los siguientes trabajos en el parque que se renovará por completo:

- Creación de zonas e itinerarios peatonales.
- Nuevas zonas verdes con plantación de nuevas especies y conservación de las existentes.
- Zonas estanciales con generación de áreas de sombra y de juegos.
- Itinerarios para bicicletas.
- Conservación y renovación del templete existente
- Nuevas zonas con agua y fuentes ornamentales.
- Áreas de transición entre el parque y la playa y entre el parque y el canal del Acequión.
- Conservación de un tramo del cerramiento actual del parque.

A continuación se adjunta unas infografías con los acabados de la actuación, en los que se aprecia la integración del parque con el resto de su entorno.







Asimismo y debido a la tipología de la obra se prevé la ocupación total (por tramos) de la red viaria, por lo que se deberá realizar los cortes y desvíos de tráfico necesarios a tratar con el departamento municipal correspondiente antes del inicio de las obras.

Se afectará puntualmente a la red de agua potable, tan solo, en el momento de los entronques ya que se ha previsto la instalación de una red provisional de abastecimiento para no cortar el suministro.

También se prevé afecciones puntuales al resto de redes de servicios existentes.

Para la adecuación a las alineaciones que marca el Plan General, se prevé la demolición de la edificación situada en el cruce de la avenida Doctor Gregorio Marañón con Sorolla por estar el margen limítrofe con la avenida fuera de alineación.



Planta general de la actuación

8.4. AFECCIONES A TERCEROS

Además de las afecciones de servicios, otro aspecto que se ha considerado en el proyecto es que la propia ejecución de las obras, conllevará las afecciones a terceros, como es el caso de los accesos a los portales y vados existentes. Uno de los aspectos estudiados en el anteproyecto es el acceso y salida del aparcamiento subterráneo de la nueva edificación que se dispone en el vial de servicio de la avenida Gregorio Marañón.

9. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La secuencia constructiva seguirá (a modo indicativo), el siguiente orden para una mayor calidad constructiva y una mejor organización de los tajos de obra:

- Implantación, instalación casetas, vallados.
- Red provisional de agua potable
- Trabajos previos y demoliciones
- Red de saneamiento y drenaje
- Bordillos y canalizaciones (alumbrado, reserva baja tensión, riego)
- Imbornales
- Pavimentación
- Alumbrado
- Señalización
- Jardinería y riego
- Mobiliario
- Pasarela sobre canal del Acequión.

En los siguientes apartados se describen las diferentes actuaciones proyectadas (no en el orden indicado de ejecución, sino por tipología de obra):

9.1. ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES

En esta fase inicial de los trabajos de ejecución de las obras se realizarán los siguientes trabajos:

- Instalación de la red provisional de agua potable
- Desmontaje de elementos de mobiliario urbano
- Demoliciones de firmes
- Demolición de edificaciones fuera de alineación
- Rehabilitación y reubicación de las fuentes ornamentales existentes

9.2. REDES DE SERVICIOS PROYECTADAS

La descripción de las redes existentes se indica en el plano 03 de infraestructuras existentes y se exponen más ampliamente en los anejos 01 y 02 del proyecto. Asimismo todas estas soluciones que a continuación se plantean quedan reflejadas en los planos del proyecto de cada red según corresponda, junto con sus detalles constructivos, así como en el anejo 02 de redes de servicios proyectados.

A continuación se realiza un breve resumen de las infraestructuras previstas.

9.2.1. RED DE SANEAMIENTO

Debido a la modificación de las alineaciones de aceras y calzadas de la red viaria, se plantea la sustitución de los colectores existentes en el ámbito por conducción de PVC SN8 de diámetros 315 y 500mm, según trazado indicado en los planos, con nuevos pozos de registro intermedios.

Estos colectores se entroncarán a pozos existentes de la red municipal.

Los diámetros proyectados para estos colectores se consideran suficientes para los caudales que circulan actualmente y los futuros, dado que la zona se encuentra completamente consolidada y desarrollada, a excepción de la nueva edificación proyectada.

La nueva red de saneamiento dispondrá de pendiente suficiente para evacuar las aguas negras recogidas.

Se completarán las actuaciones en el apartado de la red de saneamiento, con la reposición de las acometidas existentes, a ejecutar con conducción de PVC Ø200/315mm y registros, según planos de detalle incluidos en el proyecto. Estas acometidas se conectarán directamente al colector mediante injertos clip o a pozo según su posición.

Adicionalmente en la actualidad discurre una conducción doble de impulsión de fibrocemento Ø300mm, por la calle Sorolla y la avenida Doctor Gregorio Marañón, que será reemplazada por nuevas conducción de fundición para saneamiento tipo integral ph1 del mismo diámetro.

Se ejecutará un nuevo tramo en la calle de Doña Sinforosa y un retranque del colector existente que permita la ubicación del nuevo tanque de tormentas.

Los antiguos colectores serán excavados y extraídos, dejando rellena de material adecuado la zanja excavada.

9.2.2. RED DE DRENAJE

En la actualidad en el ámbito de actuación del proyecto, se localizan varios imbornales que recogen las escorrentías superficiales y las desaguan en la red de saneamiento unitaria. La ordenanza municipal sobre vertidos a la red de saneamiento prohíbe el desagüe de las aguas de lluvia sobre la red de

saneamiento para evitar su sobrecarga por lo que en este proyecto se plantea una nueva red de drenaje separativa de la de saneamiento.

La nueva red consiste en la ejecución de colectores de PVC SN8 de diámetro 400mm que desaguan a un tanque de tormentas de 15,00 x 3,20 x 5,05 m de dimensiones internas, con una capacidad de 200 m3 útil de almacenamiento más un arquetón adjunto interconectado por una apertura en el muro de 0,50 x 0,50 m que posee unas dimensiones de 2,50 x 2,50 x 5,55 m de dimensiones internas que ubicará las dos bombas una de ellas en reserva para el caso de avería, que bombeará tras dos días de lluvias las aguas almacenadas hacia la red de saneamiento existente por medio de una tubería de fundición integral de 80 mm. El tanque de tormentas contará con una rejilla en su zona más próxima a la playa que servirá tanto de captación cuando el tanque no se vea comprometido como de aliviadero. Así mismo se ha previsto una conducción de 630 mm PVC que conecta a un pozo cercano del acequión, de tal manera que en un futuro se pueda dar una salida a modo de aliviadero.

Se ha previsto un cuadro de telegestión y telemando que este en conexión con Agamed, explotadores de la red, así como variadores de frecuencia para el bombeo y un pequeño grupo electrógeno.

Estos colectores recogen las escorrentías superficiales provenientes de la lluvia mediante imbornales:

En el ámbito de actuación del proyecto se colocarán las siguientes captaciones de aguas pluviales:

- Imbornales de hormigón polímero con rejilla de 30cm de ancho con abertura inferior a 10mm para zonas de prioridad peatonal.
- Imbornales de hormigón in situ con rejillas de 100x50cm tipo barcino o equivalente.

Dado que la calle Doña Sinforosa dispondrá de prioridad peatonal, se requiere la adaptación de los imbornales existentes a la normativa de accesibilidad vigente, por lo que se prevé su sustitución por unos nuevos del tipo descrito de hormigón polímero.

Para garantizar que el agua no se queda estancada se dispondrán de drenes franceses en aquellos tramos de cambio de pavimento, esos estarán conectados a la red de drenaje.

Los antiguos colectores serán excavados y extraídos, dejando rellena de material adecuado la zanja excavada.

9.2.3. RED DE AGUA POTABLE

Según informe de Agamed, que aparece en el anejo 01 de servicios existentes en donde se recogen las peticiones de suministro de los distintos servicios, para el abastecimiento a la nueva actuación, es necesaria realizar la conexión de agua potable en el cruce de las calles Portalicos y Urbano Arregui a una conducción de FC Ø400mm. Desde este punto se proyecta una conducción de conexión de FDØ200mm que entronca con la red de Gregorio Marañón.

En la actualidad en el entorno del ámbito del proyecto, se localizan numerosos ramales de distribución de agua potable, la mayoría de fibrocemento, a sustituir por nuevos de fundición dúctil de diámetros comprendidos entre 100 y 250mm. Los antiguos ramales serán excavados, extraídos y sustituidos por los nuevos.

De esta manera se mejora la distribución en la zona, al mismo tiempo que se colocan nuevos hidrantes contraincendios en el entorno.

Los elementos que configuran la red de agua potable se exponen en el anejo de redes de servicios proyectados y cumplen con los criterios de Agamed.

Las antiguas tuberías serán excavadas y extraídas, dejando rellena de material adecuado la zanja excavada.

9.2.4. RED DE ALUMBRADO

En la reurbanización del entorno urbano, para el alumbrado de los viales, se utilizarán luminarias cerradas de LED tipo TECEO de la marca Socelec, o equivalente, sobre columnas troncocónicas y brazo Flo de Socelec, de 12 metros de altura. La disposición de los puntos de luz para el alumbrado de viales es el que se describe más abajo y viene reflejada en planos.

Para el alumbrado del parque y jardín, se utilizarán luminarias cerradas de LED tipo CREAM L LED de la marca ESCOFET, o equivalente, de 3,2 metros de altura. Adicionalmente se instalarán proyectores tipo KONA de la marca ERCO, o equivalentes, en las zonas de marquesinas. La disposición de los puntos de luz para el alumbrado de la plaza es del tipo ornamental y viene reflejada en planos.

Para el alumbrado caminos peatonales, se utilizarán proyectores LED tipo BALI LED de la marca ESCOFET, o similar, sobre columnas prismáticas de sección 200x100 de acero galvanizado de 6 metros de altura.

La disposición de los puntos de luz para el alumbrado de viales viene reflejada en planos.

Las luminarias se dotarán de equipos de telegestión para su operativa a distancia.

9.2.5. REDES ENERGÍA ELÉCTRICA

Para el desarrollo de la nueva actuación residencial y terciaria se requiere de un nuevo suministro eléctrico.

Entre las obras que se proyectan se contempla el doble empalme de la nueva línea de alta tensión con las instalaciones existentes que discurren junto a la manzana del suministro. En el punto intermedio de la red se conectará el nuevo centro de transformación CT 1 a instalar de 2x400kVA, al cual se conectará el centro de medida de abonado.

Las obras se complementan con el desvío y desmontaje de las líneas aéreas que atraviesan la parcela.

9.2.6. RED DE TELECOMUNICIACIONES

Para la conexión de telecomunicaciones, se realizó petición de Telefónica, siendo ésta la que indicó los puntos de suministro a la nueva actuación.

La nueva red consiste en la intercepción de la canalización existente en Gregorio Marañón y su extensión para dar servicio a los nuevos suministros, según aparece en los planos de este proyecto, mediante prismas compuestos por conducciones dobles de PVC más un tritubo con sus arquetas de registro normalizadas.

9.2.7. RED DE GAS NATURAL

En el ámbito del proyecto no se localizan redes existentes de gas, pero en previsión de futuros suministros, se han proyectado canalizaciones de PEAD Ø110mm con acometidas a la nueva edificación.

9.2.8. RED DE RIEGO

Las nuevas zonas verdes y plantaciones requieren un riego por goteo que se abastecerá mediante una conducción de distribución a conectar a la red de agua regenerada. Esta conducción de conexión será de PEADØ110mm y partirá desde el mismo punto que la conexión de agua potable, en la calle Urbano Arregui.

La red de riego estará configurada como una red mallada de PE de distintos diámetros y estará totalmente automatizada y telegestionada a distancia. Además dispondrá de bocas de riego para el mantenimiento manual si fuera necesario.

Los elementos que configuran la red de riego están definidos en el anejo de jardinería y riego de este proyecto y cumplen con la Ordenanza Municipal Reguladora de zonas verdes, áreas naturales y arbolado viario.

9.3. PAVIMENTACIÓN

En el ámbito de actuación se distinguen los siguientes tipos de pavimentos según su uso y posición:

CALZADAS AVENIDA DOCTOR GREGORIO MARAÑÓN

- Base de zahorra artificial compactada al 100%PM de 35cm de espesor.
- Capa de 10cm de espesor medio de mezcla bituminosa continúa en caliente tipo AC 22 bin S 35/50 D, con betún asfáltico de penetración, de granulometría densa para capa intermedia y árido calcáreo.
- Capa de rodadura de aglomerado asfáltico con mezcla bituminosa en caliente tipo AC16 surf 35/50 D con árido porfídico de 5cm de espesor.
- Riegos con emulsiones asfálticas intermedias.

CALZADA PRIORIDAD PEATONAL CALLE DOÑA SINFOROSA

- Base de zahorra artificial compactada al 100%PM de 15cm de espesor.
- Solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10cm de espesor
- Adoquín prefabricado de hormigón modelo tegula 20x10x10cm confinado con rigola 40x20x10cm

ACERAS Y ZONAS PEATONALES

- Subbase de zahorra artificial compactada al 100%PM de 15cm de espesor.
- Base hormigón en masa HM-20 de 10cm de espesor.
- Solado con piezas de hormigón prefabricado fotocatalítico de 7 cm de espesor, modelo llosa Vulcano o equivalente, formatos 60x40, 40x40 y 40x20cm, color, ceniza, arena, desierto, marfil y mediterráneo, colocado con dibujo desordenado, sobre mortero de cemento M-7,5, colocado a golpe de maceta, rejuntado con arena silícea.
- Para las zonas blandas del parque se sustituirá estos pavimentos por otros tipo continuo terrizo ecológico aripaq o equivalente con un grosor de 6cm para uso peatonal y tránsito puntual vehículos de mantenimiento, basado en calcín de vidrio al 8% y reactivos básicos.
- En las zonas verdes y parterres se confinará con gama Lancil passagem by solancis o similar. En el resto de zonas no descritas se empleará una transición con pletina de acero laminado de 10 mm
- Las aceras quedarán confinadas con bordillo prefabricado de hormigón 15x25x50cm, monocapa, color gris, UNE-EN 1340:2004, colocado en sobre cimiento de hormigón HM-20/P/20/II de 25 x 30 cm.
- Para los pasos de peatones se colocarán baldosas tipo botón y de guiado según normativa y

detalles de proyecto.

OTROS PAVIMENTOS

- Carriles bici acabados con los mismos pavimentos a ejecutar en zonas peatonales, separándose con señalización viaria u otro color.
- Zonas de juegos con caucho de seguridad acabado en césped artificial.
- Zonas de juegos biosaludables y márgenes acequión con acabado en tierras tipo continuo terrizo.

9.4. SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN

Se colocará nueva señalización vertical y horizontal, adecuándola a la ordenación de la red viaria.

La tipología será con postes cilíndricos rectos o tipo banderola de Ø60mm de diámetro de acero galvanizado, con señales modelo municipal.

Las señales a colocar y su posición se indica en el plano adjunto a este proyecto, aunque el replanteo final y su disposición se dejará a criterio de la Dirección Facultativa de las Obras.

En los cruces de la avenida Gregorio Marañón con la calle Doña Sinforosa y con Portalicos, se prevé reubicar los semáforos existentes con nuevas canalizaciones de mando.

9.5. JARDINERÍA

Una de las actuaciones más importantes que recoge este proyecto, es la integración de los elementos actuales del parque Doña Sinforosa (eucaliptus, palmeras, pinos,...) en las nuevas zonas verdes proyectadas, dado que debido a su tamaño y relevancia se ha considerado oportuna su conservación, además de complementar la urbanización de aceras con arbolado viario

Estas especies a mantener se tratarán y podarán para mejorar su estado, complementándose con otras como son la Washingtonia robusta, Phoenix dactilífera y Grevillea robusta.

En estas zonas verdes se generarán nuevos parterres con especies arbustivas de tipo mediterráneo como son la pistacia lentiscus, myrtus communis, rosmarinus officinalis y lavanda angustifolia.

Adicionalmente se dispondrán jardineras en el ámbito de actuación con palmeras tipo chamaerops con flores de temporada.

Como arbolado viario en alcorques en acera, se plantea la colocación de especies como Ligustrum japónica.

Al igual que la red de riego cumplen con la Ordenanza Municipal Reguladora de zonas verdes, áreas naturales y arbolado viario.

Las condiciones de ejecución tanto de la jardinería como de la red de riego se desarrollan en el anejo correspondiente.

9.6. MOBILIARIO Y ELEMENTOS ORNAMENTALES

Dentro de las obras incluidas en este proyecto se prevén los siguientes elementos:

- Bancos de hormigón decapado en distintas longitudes con y sin respaldo modelo So-ffa
- Hidrojardinera de hormigón prefabricado modelo Escofet de 950 litros de capacidad.
- Papeleras modelo Roc de hormigón y accesorios de acero inoxidable con capacidad 70l.
- Elementos de separación de hormigón prefabricado tipo Goutte.
- Bancos en curva de hormigón prefabricado para zonas de transición con la playa.
- Aparcabicicletas modelo bicipoda.
- Cubre alcorques.
- Conjunto de juegos infantiles con madera: conjunto de escalada mod. Congo Jungle Climber, Tirolina Funicular Monte y Valle, juego con pasos oscilantes mod. Playframe, Conjunto de juegos con toboganes y Columpio doble mod. Dortmund.
- Juegos biosaludables de la casa Kompan o similar siendo estos: Tabla de equilibrio. Desafío superficie 3. Unidad de estiramientos. Rueda de estiramiento. Unidad de equilibrio. Up and go. Step asistido. Escalera y Rampa
- Circuito de calistenia formado por elementos de la casa Toxic workout o similar siendo el, modelo TW100-18X11B
- Zonas de sombra con la colocación de pérgolas de madera con estructura de acero inoxidable y madera.
- Fuente seca ornamental con surtidores de 2m de altura alimentados con electrobombas de funcionamiento independiente, maniobras de aparición y desaparición instantáneas con autómata programable e iluminación.
- Adecuación y rehabilitación del templete existente del parque.

En el anejo de obras proyectadas se amplía la descripción de estos elementos.

9.7. PASARELA PEATONAL

Otra de las obras previstas en este proyecto es la ejecución de una nueva pasarela sobre el canal del Acequión. Esta pasarela tendrá carácter predominantemente peatonal, aunque requerirá el paso esporádico de vehículos pequeños de mantenimiento, tales como barredoras o pequeños camiones.

Debido a que los muros del canal del Acequión disponen de protección, no se podrán afectar para lo cual se plantea la ejecución de estribos en ambos márgenes del canal cimentados con zapata.

Sobre estos estribos descansará el tablero de unos 13m de longitud y 5,50m de ancho que bien se ejecutará in situ con una losa maciza de hormigón armado o prefabricado.

Se realizarán rampas de transición para adecuar las rasantes de los márgenes del Acequión con las del nuevo paso. En la pasarela más cercana a la playa se ha previsto un pavimento que debe de garantizar la continuidad con dicha pasarela, esta proyecta en la fase del margen izquierdo del acequión, debido a que este aún no está definido. Por ello se deberá de garantizar en fase de ejecución que los remates entre los distintos pavimentos y pasarela cumplen con los criterios técnicos de la D.F. una vez se conozcan los detalles de la pasarela propuesta.

Por último se pavimentará la superficie del tablero y se colocará una barandilla de seguridad a ambos lados del tablero.

Se busca por analogía una pasarela de este calibre en la cual no tiene elementos extra más allá de los que resisten la losa. Se ha incluyen los cálculos y el desglose del presupuesto en una separata aparte de este proyecto.



10. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

En cumplimiento del artículo 233 "Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración de la Ley de Contratos del Sector Público, en su apartado 3 que dice:

….Salvo que ello resulte incompatible con la naturaleza de la obra, el proyecto deberá incluir un estudio geotécnico de los terrenos sobre los que ésta se va a ejecutar, así como los informes y estudios previos necesarios para la mejor determinación del objeto del contrato.

Dada la naturaleza de la obra a realizar no se considera necesario dicho estudio geotécnico.

No obstante como se redacta un anejo de cálculo estructural (pasarela peatonal) se ha solicitado un informe geológico geotécnico que se puede encontrar en el anejo 16

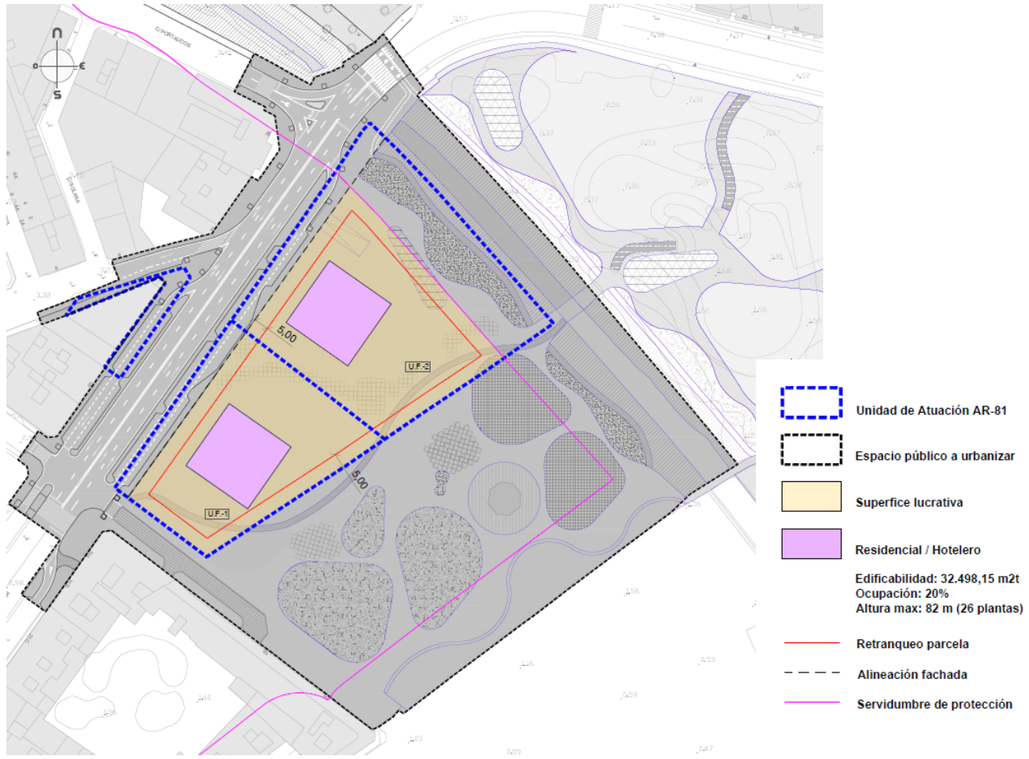
11. DISPONIBILIDAD DE TERRENOS

Las obras objeto del presente proyecto se desarrollan dentro del término municipal de Torrevieja, parte de ellas dentro de la red viaria y zonas verdes municipales y parte propiedad de la mercantil promotora de la actuación, por lo que se dispone de la autorización para su ocupación.

12. AJUSTE AL PLANEAMIENTO

Las obras proyectadas se ajustan al planeamiento vigente de Torrevieja, en cuanto a usos, normativa urbanística, ordenanzas y alineaciones.

El área del proyecto está dentro del ámbito del Estudio de Detalle de la AR-81, documento aprobado el 30 de diciembre de 2021 por el Pleno del Ayuntamiento de Torrevieja en donde se definen las alineaciones, usos y normativa de aplicación en este ámbito.



Extracto del plano de ordenación del Estudio de Detalle de la AR-81 aprobado

13. AFECCIONES Y AUTORIZACIONES PRECISAS

Se prevé durante el periodo de ejecución de las obras el mantenimiento de todas las redes de abastecimiento de agua, electricidad, saneamiento y telecomunicaciones afectadas, así como cualquier otro servicio o servidumbre que se encuentre dentro del ámbito de la actuación.

En previsión de posibles afecciones antes del inicio de las obras se deberá coordinar con los distintos afectados por las obras, tanto a nivel institucional (Ayuntamiento, Agamed, Iberdrola, etc) como a nivel particular, con el fin de minimizar los problemas y molestias ocasionados por las obras.

Dada la situación de las obras previamente al inicio de las mismas, se deberá prever los desvíos de tráfico si fuera necesario y la adecuación de los accesos a vecinos de la zona.

14. DECLARACION RELATIVA AFECCIÓN COSTAS

El ICCP D. José Ramón García Pastor, como técnico redactor del presente proyecto de construcción, declara que el proyecto cumple las disposiciones de la Ley 22/1988 de 28 de Julio, de Costas, y de todas las modificaciones posteriores contenidas en su vigente redacción, así como las normas generales y específicas que se han dictado para su desarrollo y aplicación.

15. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD

Para la redacción del presente Proyecto se ha tenido en cuenta el cumplimiento del Decreto 65/2019, de 26 de abril, del Consell, de regulación de la accesibilidad en la edificación y en los espacios públicos

También se cumple con lo especificado en la orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados, en lo referente a las condiciones generales del itinerario peatonal accesible y en lo referente a los vados peatonales.

En el anejo 09 de este proyecto se justifica el cumplimiento de todos estos aspectos.

16. IMPACTO AMBIENTAL

De acuerdo con la normativa vigente en materia de Impacto ambiental, concretamente la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana, de Impacto Ambiental y la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, no resulta legalmente necesario realizar ni Estudio de Impacto Ambiental ni Estimación de Impacto ambiental.

17. CONTROL DE CALIDAD

El Control de Calidad comprende aquellas acciones de comprobación de la calidad de los componentes y procesos de ejecución de la obra, con el fin de garantizar que la obra se realiza de acuerdo con el contrato, los códigos, las normas y las especificaciones de diseño. El control propuesto, comprende los aspectos siguientes: Control de materias primas; Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación; Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje); Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

El Control de Calidad se hará con sujeción a un Plan de Control de Calidad previamente establecido donde se definirá la sistemática a desarrollar para cumplir este objetivo. Una vez adjudicada la oferta y quince días antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad, que comprenderá, como mínimo, lo contemplado en el

Programa de Ensayos de Control de Calidad del Proyecto y en el Pliego de Prescripciones. La Dirección de Obra evaluará el Plan y comunicará, por escrito, al Contratista su aprobación o las modificaciones a introducir en el Plan.

El Contratista es el responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas establecidos en el Plan de Control de Calidad.

Para los materiales que se fabrican en factoría o taller serán suficientes los certificados de resistencia y características realizados por laboratorio homologado que se puedan exigir al fabricante, salvo indicación contraria de la Dirección facultativa.

De acuerdo con lo indicado en la cláusula 38 "Ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra" del Decreto 3854/70 de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Generales para la Contratación de Obras del Estado, la Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada cado estime pertinentes, y los gastos que se originen serán de cuenta del contratista hasta un importe máximo de 1 por 100 del presupuesto de la obra, salvo que el pliego de cláusulas administrativas particulares señale otro porcentaje superior. A tal efecto, el adjudicatario contratará un laboratorio de Control de Calidad acreditado, con la aprobación de la Dirección Facultativa de las Obras.

Caso de no ser suficiente dicha cantidad por incumplimiento de la calidad derivada de la responsabilidad del contratista, se podrán efectuar nuevos ensayos sin sobrepasar un 1% suplementario con cargo al contratista, circunstancia que de ser necesario por defectos notorios de calidad conllevará propuesta de rescisión del contrato.

Para la aceptación de los materiales usados en el diseño y construcción de la obra se debe comprobar que cumplen con lo establecido en la "Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción"; y "Resolución de 17 de abril de 2007, de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001", y modificaciones posteriores. Para ello se adjunta la relación completa de los productos o materiales específicos de este Proyecto en los que se exige el marcado CE.

Sin perjuicio de ese requisito el Director de Obra podrá exigir que se realicen los ensayos oportunos a los materiales que forman parte de este Proyecto, incluidos en el Programa de Ensayos de Control de Calidad del Proyecto o en el Plan de Control de Calidad.

En el anejo 12 "Control de calidad" se ha realizado un Plan de Control de Calidad, cuyo presupuesto asciende a 15.960 €. No obstante la Dirección Facultativa, podrá modificar la relación de ensayos y fijar el número, forma y dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas para ensayo y análisis.

18. GESTION DE RESIDUOS

El Anejo 14 "Gestión de residuos" se contempla el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, según el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, cumpliendo así la imposición dada en el artículo 4.1. sobre las Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición (RCD's), en el que se indica el deber de incluir en el proyecto de ejecución de la obra el Estudio de Gestión de RCD's.

19. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PLAN DE OBRA.

En cumplimiento del artículo 233 "Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su aplicación" de la ley de Contratos del Sector Público, se redacta un plan de obras que se incluye en el anejo nº 11, donde se estudia, con carácter indicativo, el posible desarrollo, tanto técnico como económico, de los trabajos a realizar, mediante un diagrama de barras.

Este plan de obra se ha elaborado teniendo en cuenta los rendimientos de las unidades de obra previstas, la dificultad de ejecución por las interferencias, considerado rendimientos pequeños y varios equipos de trabajo al mismo tiempo. No obstante, el Contratista deberá elaborar un plan de obra para su ejecución teniendo en cuenta los rendimientos que obtenga con sus equipos y personal adscritos a las mismas, no pudiendo alterar el plazo previsto.

Se ha estimado como plazo máximo de ejecución de la totalidad de las obras descritas en el presente Proyecto de Ejecución de DIECIOCHO(18) MESES a contar desde la firma del Acta de Replanteo de la obras.

20. PLAZO DE GARANTÍA

En cumplimiento del artículo 210 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se fija un Plazo de Garantía de DOCE (12) MESES, contados a partir de la fecha de firma del Acta de recepción de las obras. Durante este tiempo serán a cuenta del contratista todos los trabajos de conservación y reparación que fuesen necesarios de acuerdo con las direcciones marcadas por la Dirección Facultativa de las obras, en todas las partes que comprende la misma.

21. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En cumplimiento del Artículo 1ª de la Orden de 12 de Junio de 1.968 (B.O.E. de 25/7/68), se justifica el importe de los precios unitarios que han servido de base para confeccionar los Cuadros de Precios Nº1 y Nº2 del Presupuesto.

Para la obtención del cuadro de jornales se ha tenido en cuenta el convenio de la construcción y obras públicas de la provincia de Alicante.

Los precios de la maquinaria y materiales a pie de obra se han actualizado ajustándolos a la zona de la obra.

En el anejo 13, se incluye justificación del coeficiente "K" de costes indirectos y los cuadros de costes salariales, de los materiales a pie de obra, de la maquinaria, de los precios de las unidades de obra auxiliares y de los precios descompuestos de las unidades de obra que se incluyen en el Presupuesto.

22. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En aplicación el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre sobre "Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción", y de acuerdo con el artículo 4 "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras", el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.000 euros.
b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En este proyecto se cumple los supuestos a, b y c.

De acuerdo con esto, en el anejo 15 se redacta el Estudio de Seguridad y Salud que establece el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, donde se describen los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares que previsiblemente se vayan a utilizar en relación con la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores durante la construcción de la obra. Asimismo se identifican los riesgos laborales que se dan en la obra, con las medidas preventivas y protecciones técnicas a adoptar para controlar y reducir dichos riesgos.

Todos los gastos en materia de Seguridad y Salud, excepto las Protecciones Colectivas valoradas en el Estudio de Seguridad y Salud anexo, se encuentran repercutidos en los Costes Indirectos de la obra o, en el caso de los EPIs, deben ser asumidas por la mercantil adjudicataria de las obras, y por lo tanto no son objeto de abono independiente.

En aplicación del citado Estudio será preciso elaborar, por parte del contratista adjudicatario de las obras, un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en dicho anejo, en función del propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en dicho estudio básico, ni aumento del presupuesto abonable al contratista en este concepto.

23. EQUIPO REDACTOR

El autor del proyecto es el Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos José Ramón García Pastor.

El equipo redactor de este proyecto se completa con los siguientes técnicos:

- David Gran Rico, Ingeniero Técnico de Obras Públicas y Civil.
- Juan Carlos Such Morcillo, técnico especialista en delineación.
- Cristina Santacatalina Fogués, Ingeniera Técnico en Topografía.
- Francisco J. Ruiz Perea, Ingeniero Industrial
- Jesús Madrid Quesada, Arquitecto

24. PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a un total de TRES MILLONES TRESCIENTOS VEINTITRES MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS (3.323.836,86-€).

Capítulo	Importe
1 TRABAJOS PREVIOS Y DEMOLICIONES	189.555,15
2 RED DE AGUAS RESIDUALES	
2.1 RED DE RESIDUALES	90.120,91
2.2 IMPULSIÓN RESIDUALES	56.430,64
Total 2 RED DE AGUAS RESIDUALES	146.551,55
3 RED DE DRENAJE	
3.1 RED DE PLUVIALES	144.844,07
3.2 TANQUE TORMENTAS	
3.2.1 ARQUETÓN TANQUE TORMENTAS	127.492,91
3.2.2 TUBERIAS,VALVULAS Y EQUIPOS ELECTROMECANICOS	28.597,51
3.2.3 EQUIPAMIENTO ELECTRICO	30.570,29
3.2.4 CONDUCCIÓN DE IMPULSIÓN	7.211,80
3.2.5 ACOMETIDA BAJA TENSIÓN	275,61
Total 3.2 TANQUE TORMENTAS	194.148,12
Total 3 RED DE DRENAJE	338.992,19
4 RED DE AGUA POTABLE	107.267,44
5 RED DE ALUMBRADO	225.287,06
6 RED ENERGIA ELÉCTRICA	
6.1 LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION	7.133,41
6.2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN	77.795,08
6.3 RED DE BAJA TENSIÓN	30.810,15
6.4 RED ELÉCTRICA DE ABONADO	
6.4.1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MT DE ABONADO	3.050,25
6.4.2 CENTRO DE MEDIDA DE ABONADO	27.854,67
Total 6.4 RED ELÉCTRICA DE ABONADO	30.904,92
Total 6 RED ENERGIA ELÉCTRICA	146.643,56
7 TELECOMUNICACIONES	6.722,53
8 PAVIMENTACIÓN	914.636,87
9 SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN	15.726,71
10 JARDINERÍA	101.705,06
11 RED DE RIEGO	57.855,20
12 RED DE GAS	6.919,37
13 MOBILIARIO Y ELEMENTOS ORNAMENTALES	794.990,79
14 PASARELA SOBRE ACEQUIÓN	86.866,27
15 GESTIÓN DE RESÍDUOS	131.719,17
16 SEGURIDAD Y SALUD	52.397,94
Presupuesto de ejecución material	**3.323.836,86**
13% de gastos generales	432.098,79
6% de beneficio industrial	199.430,21
Suma	**3.955.365,86**
21% IVA	830.626,83
Presupuesto de ejecución por contrata	**4.785.992,69**

El Valor estimado para la totalidad de las obras descritas en el presente Proyecto se determina aplicando al Presupuesto de Ejecución Material los porcentajes preceptivos en concepto de Gastos Generales (13%) y Beneficio Industrial (6%), y asciende a la cantidad de TRES MILLONES NOVECIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS (3.955.365,86.-€)

El Presupuesto Base de Licitación obtenido aplicando el Impuesto sobre el Valor añadido del 21% asciende a la cantidad de CUATRO MILLONES SETECIENTOS OCHENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (4.785.992,69.-€)

25. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

El Contratista Adjudicatario está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole promulgadas por la Administración del Estado, de la Autonomía, Ayuntamiento u otros Organismos competentes, que tengan aplicación en los trabajos a realizar, quedando a la decisión del Director de Obra, resolver cualquier discrepancia que pudiera existir entre ellos y lo dispuesto en este Pliego.

En lo referente a las Prescripciones Administrativas Generales y Particulares de la obra es de aplicación el PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS PARTICULARES PARA LA CONTRATACIÓN DE LA PRESENTE OBRA.

En lo referente a las prescripciones técnicas de la obra es de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del presente proyecto, incluido en el Documento nº 3, donde se especifican todas las prescripciones de carácter particular, tanto técnicas como económicas, a aplicar en la ejecución de los trabajos proyectados; así como el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, para obras de carreteras y puentes (P.G.3) aprobado por el M.O.P.U., por Orden de 6 de Febrero de 1.976, y las sucesivas modificaciones aprobados por el M.O.P.U., en la Orden de 21 de Enero de 1.988 y siguientes. Y el Código Estructural. Ministerio de Fomento 2021.

26. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

1.- MEMORIA.

2.- ANEJOS A LA MEMORIA.

Anejo nº1.- Estado actual e infraestructuras existentes
Anejo nº2.- Levantamiento topográfico
Anejo nº3.- Red de saneamiento y drenaje
Anejo nº4.- Red de agua potable
Anejo nº5.- Red de alumbrado público
Anejo nº6.- Red de energía eléctrica
Anejo nº7.- Pavimentación y señalización
Anejo nº8.- Jardinería y riego
Anejo nº9.- Justificación normativa accesibilidad

Anejo nº10.- Mobiliario y elementos ornamentales

Anejo nº11.- Programa de obra

Anejo nº12.- Estudio de control de calidad

Anejo nº13.- Justificación de precios

Anejo nº14.- Estudio de gestión de residuos

Anejo nº15.- Estudio de seguridad y salud.

Anejo nº16.- Demoliciones

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

1. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
2. TOPOGRAFÍA Y ESTADO ACTUAL
3. ESTADO ACTUAL E INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES.
   - 3.1. Red de agua potable
   - 3.2. Red de saneamiento
   - 3.3. Red de energía eléctrica
   - 3.4. Red de telecomunicaciones
4. PLANTA GENERAL DE LA ACTUACIÓN
5. DEMOLICIONES
6. PAVIMENTACIÓN
   - 6.1. Planta
   - 6.2. Secciones tipo
   - 6.3. Detalles constructivos
7. RED DE AGUA POTABLE
   - 7.1. Planta red proyectada
   - 7.2. Detalles constructivos
   - 7.3. Esquema de entronques
8. RED DE SANEAMIENTO Y DRENAJE
   - 8.1. Planta red proyectada saneamiento
   - 8.2. Red de drenaje
   - 8.3. Longitudinales
   - 8.4. Detalles constructivos
   - 8.5. Definición geométrica y armados
9. RED DE ALUMBRADO
   - 9.1. Planta red proyectada
   - 9.2. Detalles constructivos
   - 9.3. Esquemas eléctricos
10. ENERGÍA ELÉCTRICA
    - 10.1. Planta red proyectada media tensión
    - 10.2. Detalles constructivos media tensión
    - 10.3. Planta red proyectada baja tensión
    - 10.4. Detalles baja tensión
11. RED DE TELECOMUNICACIONES
    - 11.1. Planta red proyectada
    - 11.2. Detalles constructivos
12. JARDINERÍA Y PLANTACIONES
    - 12.1. Existentes
    - 12.2. Proyectada
    - 12.3. Red de riego proyectada
    - 12.4. Conexión red de riego
    - 12.5. Detalles red de riego
13. RED DE GAS
    - 13.1. Planta
    - 13.2. Detalles constructivos
14. MOBILIARIO
    - 14.1. Planta
    - 14.2. Detalles constructivos
    - 14.3. Juegos
15. Señalización
    - 15.1. Planta
    - 15.2. Detalles constructivos
16. ORTOFOTOGRAFÍA

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1.- Condiciones de índole facultativo
3.2.- Condiciones de los materiales.
3.3.- Ejecución de las obras.
3.4.- Medición y abono.
3.5.- Disposiciones generales

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

4.1.- Mediciones.
4.2.- Cuadro de precios nº 1.
4.3.- Cuadro de precios nº 2.
4.4.- Presupuestos parciales.
4.5.- Resumen de presupuestos

27. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

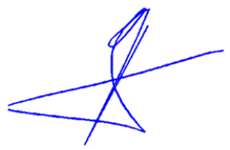
En cumplimiento del artículo 233 de la Ley 9/2017 de 9 de noviembre por el que se aprueba la Ley de Contratos del Sector Público, "Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración", Por ello, se considera que el presente Proyecto constituye una obra completa, susceptible de ser entregada al uso general al servicio correspondiente, sin perjuicio de posteriores mejoras o ampliaciones de que pueda ser objeto posteriormente.

28. CONCLUSIONES

Considerando que el presente Proyecto ha sido redactado con las Normas Técnicas y Administrativas en vigor, y que en los documentos que integran este Proyecto se encuentran suficientemente detallados todos y cada uno de los elementos necesarios, el Ingeniero que suscribe el mismo lo traslada a la superioridad para la aprobación correspondiente

En Torrevieja, julio de 2022

El Redactor



Jose Ramón García Pastor, ICCP

ANEJOS

ANEJO 01: ESTADO ACTUAL E INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

ANEJO 01: ESTADO ACTUAL E INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN **1**

2. ESTADO ACTUAL **1**

2.1. AVENIDA DOCTOR GREGORIO MARAÑÓN 1
2.2. CALLE DOÑA SINFOROSA 1
2.3. PARQUE DOÑA SINFOROSA 1
2.4. MARGEN CANAL DEL ACEQUIÓN 2
2.5. PARCELA PRIVADA 2

3. REDES DE SERVICIOS EXISTENTES **3**

3.1. REDES GESTIONADAS POR AGAMED 3
3.1.1. Red de saneamiento 6
3.1.2. Red de drenaje 6
3.1.3. Red de agua potable 7
3.2. RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA 8
3.3. RED DE TELECOMUNICACIONES 10
3.4. RED DE GAS NATURAL 14
3.5. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO 16
3.6. RED DE RIEGO 16

4. REPORTAJE FOTOGRÁFICO **17**

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto recoger el estado actual del ámbito de actuación de las obras a desarrollar, mediante la descripción del estado actual, instalaciones existentes y un amplio reportaje fotográfico de los puntos y elementos singulares de mayor relevancia.

2. ESTADO ACTUAL

El ámbito de actuación del proyecto dispone de una superficie total más de 28.000m2 y se ubica en una zona próxima al puerto de Torrevieja e incluye las siguientes áreas:

- Avenida Doctor Gregorio Marañón en el tramo comprendido entre el cruce con la calle Doña Sinforosa y Portalicos, incluido el cruce con la calle Pintor Sorolla.
- Calle Doña Sinforosa, entre la avenida Doctor Gregorio Marañón y la playa del Acequión
- Parque de Doña Sinforosa
- Parcela existente entre la avenida Doctor Gregorio Marañón, el parque y calle de Doña Sinforosa y el Acequión.
- Margen Oeste del canal del Acequión entre la avenida Doctor Gregorio Marañón y pasarela peatonal existente junto a la playa del Acequión.

En el punto 4 de este anejo se adjunta un reportaje fotográfico del ámbito de actuación.

2.1. AVENIDA DOCTOR GREGORIO MARAÑÓN

La avenida Doctor Gregorio Marañón tiene una sección de unos 25m en total, aunque en algún tramo existen edificaciones fuera de alineación que estrechan esta sección. Dispone de una calzada de doble sentido de circulación con dos carriles por sentido con un ancho total de unos 12,50m, con un carril de servicio separada por una mediana ajardinada sentido calle Doña Sinforosa con banda de aparcamiento.

Los cruces de esta avenida con las calles Portalicos y Doña Sinforosa se encuentran regulados por semáforos, siendo la sección viaria en el resto de la avenida de distinta tipología que en el ámbito del proyecto ya que en el resto se dispone de viales de servicio en ambos lados.

El estado de las aceras es desigual, estando bien conservado en algunas zonas, quedando el pavimento antiguo en otras. En el margen de la parcela privada a urbanizar dispone de 3m de ancho con baldosa prefabricada de hormigón destonificada. El resto de aceras en su mayoría son baldosa de terrazo antigua.

Los cruces incluidos en el ámbito de actuación de las calles Portalicos y Pintor Sorolla son de idéntica tipología en cuanto a acabado a los descritos en el resto de la avenida.

En el cruce con Pintor Sorolla se encuentra una edificación fuera de alineación que ocupa parte de laa aceras.

En esta avenida se localiza una parada de autobús urbano, contenedores en superficie y soterrados, una cabina telefónica y mupis informativos.

La avenida dispone de pendientes suaves en dirección al cruce con la calle Doña Sinforosa, localizándose algún punto bajo en el cruce con Portalicos.

2.2. CALLE DOÑA SINFOROSA

La calle Doña Sinforosa tiene un ancho menor a 12m, con aceras en ambos máregnes de unos 1,60m cada una, con 2 bandas de aparcamiento en línea en cada lado y una calzada de unos 4m de ancho.

La configuración actual de la calle Doña Sinforosa para el tráfico de vehículos, es tal que sirve como uso restringido para acceso a vados, residentes y carga y descarga de locales de la playa, dado que en su tramo final no dispone de salida hacia la playa utilizándose la única calzada disponible como doble sentido de circulación. La zona de la playa y la calle está separadas por únicamente un bolardo para evitar el paso hacia la arena.

Esta calle está delimitada en su margen Este por el cerramiento de la parcela privada y el del Parque Doña Sinforosa disponiendo de una acceso directo al parque.

Las aceras están ejecutadas con baldosa de terrazo de cierta antigüedad y tiene alumbrado público colocado en la fachada del edificio existente.

En el cruce con la avenida Gregorio Marañón se sitúa un contenedor soterrado.

Las pendientes longitudinales de este vial tienden hacia la playa del Acequión.

2.3. PARQUE DOÑA SINFOROSA

El parque Doña Sinforosa de unos 9.000m2 de superficie, se encuentra vallado en todo su perímetro con un cerramiento de ladrillo caravista y aplacado de piedra natural con vallado de forja. Dispone de un acceso con puerta doble en la calle Doña Sinforosa, otro en el margen del canal del Acequión y otro hacia la playa.

En el parque se localizan numerosas zonas verdes con césped que están delimitadas por las zonas de paseo acabadas en piedra natural. En estas zonas verdes se sitúan numerosos árboles y palmeras de importantes calibre, incluso alguno incluido en el catálogo de protección de arbolado municipal.

Entre estas zonas de césped, que en algunas zonas no se encuentra en perfectas condiciones de mantenimiento, se localizan parterres y otros espacios con otros usos como son:

- Juegos infantiles de cierta antigüedad sobre tierras sin pavimento de seguridad.
- Edificación de unos 18m2 de superficie con cubierta de teja a dos aguas para almacén y mantenimiento del parque
- Dos fuentes ornamentales y bancos con acabado en azulejo
- Templete para música de las siguientes características:
    - Tipología: Estilo clásico
    - Planta: Octogonal aproximadamente
    - Superficie: 75m2
    - Acceso Escalinata en su lado sureste. Escalera secundaria en su lado Norte para acceso a semisótano
    - Estructura Metálica pintada forja con barandilla perimetral
    - Cubierta: Perfilería metálica con cubierta de listones de madera.
    - Revestimientos Suelo: gres, zócalo de azulejo cerámico, perímetro exterior: piedra natural.
    - Otros Dispone de iluminación y huecos de ventilación en semisótano

      ESTADO DE CONSERVACIÓN
    - Escalinata de acceso En buen estado de conservación. Con barandilla central
    - Escalera semisótano En buen estado de conservación. Falta algún ladrillo de los muretes (foto 05)
    - Estructura En buen estado de conservación
    - Barandilla En buen estado de conservación
    - Cubierta: En buen estado de conservación. Se detecta algún punto concreto con huecos (por caída del material)
    - Suelo En buen estado de conservación
    - Revestimiento En buen estado de conservación. En el zócalo se localizan algunas piezas rotas
    - Alumbrado Dispone de un punto de luz en cada uno de los pilares metálicos. Su estado es deteriorado
    - Huecos ventilación Dispone de 3 huecos de ventilación; tan solo 1 con rejilla
    - Estado general Buen estado de conservación, aunque requiere de trabajos de mejora
- El parque además dispone de bancos, papeleras, alumbrado y una fuente bebedero

2.4. MARGEN CANAL DEL ACEQUIÓN

El cerramiento del parque de Doña Sinforosa se encuentra separado unos 15m del canal del Acequión, dejando libre la servidumbre de tránsito de 6m desde la línea de Dominio Público Marítimo Terrestre.

Esta banda de terreno se encuentra con acabado en tierras sin ningún tratamiento específico, tan solo se localiza un eucalipto de grandes dimensiones protegido.

En la zona que linda con la arena de la playa del Acequión, fuera del ámbito del proyecto, se sitúa una pasarela peatonal sobre el acequión.

2.5. PARCELA PRIVADA

La parcela privada dentro del ámbito de actuación que linda con la avenida Gregorio Marañón tiene una superficie de unos 9.000m2.

Se encuentra vallada perimetralmente con muro de cerramiento de bloques y malla metálica.

Su interior se encuentra ocupado por terreno sin tratar con arbustivas y algún árbol de escaso porte.



Imagen ámbito de actuación del proyecto.

3. REDES DE SERVICIOS EXISTENTES

La información que a continuación se adjunta (ya incluida en el anteproyecto d eurbanización que formaba parte del Estudio de Detalle aprobado) se ha obtenido a partir de la información gráfica disponible y que ha sido facilitada, debiéndose realizar su localización in situ en obra mediante la ejecución de las correspondientes calicatas y el estudio mediante georadar que se prevé en el proyecto. También se indica, en cada caso, las gestiones realizadas con cada una de las compañías.

En cuanto a las infraestructuras, cabe destacar la existencia de los siguientes servicios:

3.1. REDES GESTIONADAS POR AGAMED

En el municipio de Torrevieja el ciclo integral del agua que incluye las redes de saneamiento y agua potable se encuentran gestionadas por la empresa mixta Agamed, Aguas del Arco Mediterráneo, S.A.

Según la información obtenida del levantamiento topográfico y la inspección realizada in situ a la zona, el entorno de la actuación dispone de redes, tanto de abastecimiento de agua potable como de saneamiento.

Para indicar las posibles afecciones a las redes existentes y los planos de desarrollo de la citada compañía, así como el punto de suministro para la nueva edificación se envió, vía email, un escrito con la petición de servicios. Dicho escrito iba dirigido a Jose Ramón Labrador, Director Técnico de Agamed.

Adicionalmente con este email se envió la ordenación de la parcela y las secciones tipo previstas para la urbanización

AGUAS DEL ARCO MEDITERRÁNEO, S.A. (AGAMED)
C/ Caballero de Rodas, 22
03181 TORREVIEJA (ALICANTE)

Att. Ramón Labrador
Director Técnico

Estimado Sr.:

Nos ponemos en contacto con usted para informarle que la mercantil BARAKA RENTA, S.L.U., con CIF B-54403969 y domicilio social en Plaza Fuensanta, nº2, 3ºC, edificio Hispania, CP 30008 de Murcia, representada por Dª María Dolores Casanova Abadía, con DNI 28.999.223-H, está desarrollando el proyecto de urbanización del Área de Reparto nº81 PERI "El Acequión" del Plan General de Torrevieja (Alicante), siendo la consultora Consultores Asociados Ingeniería y Urbanismo, S.L.U. la encargada de la redacción de dicho proyecto.

Dicho proyecto incluye la urbanización de la citada área de reparto con una superficie total de unos 28.500m2, siendo su situación la avenida Doctor Gregorio Marañón, nº 23-29, CP 03185 de Torrevieja (Alicante).

En este proyecto se realiza la reurbanización parcial de las siguientes vías públicas, en el ámbito indicado en los planos adjuntos a este escrito:

- Avenida Doctor Gregorio Marañón.
- Calle Sinforosa
- Cruces con las calles Sorolla y Portalicos

El Área de Reparto 81 prevé la ejecución de dos edificaciones de una altura máxima de 82m (26 plantas) siendo los usos previstos lo siguientes:

- Edificación 01 Residencial: 16.249,075m2 de techo (150 viviendas aproximadamente)
- Edificación 02 Hotelero: 16.249,075m2 de techo

- Techo total: 32.498,15 m2

Solicitamos de ustedes colaboración con objeto de que se nos indiquen las posibles afecciones a redes e infraestructuras tuteladas por su compañía, al tiempo que nos orienten sobre la ubicación exacta de las mismas y sus planes de desarrollo y/o ampliación de las mismas.

Con la intención de que el nuevo Área quede equipada con el preceptivo servicio de abastecimiento de agua potable y acometida/s a la red general de saneamiento municipal, recurrimos a ustedes para solicitarles colaboración en el diseño de las infraestructuras de canalización necesarias y en la definición del punto de conexión sobre la red general que su compañía dispone en la zona; todo ello con el fin de integrar dichas previsiones en nuestro proyecto de construcción.

A tal fin le facilitamos un plano de situación y emplazamiento, una planta general de la trama viaria resultante en la ordenación urbanística prevista y las secciones tipo de la red viaria a reurbanizar, quedando a su disposición para cualquier tipo de aclaración al respecto.

Sin otro particular, reciba un saludo.

En Benidorm, a 21 de Octubre de 2020

Jose Ramón García Pastor, ICCP
Redactor del proyecto de urbanización.

CONSULTORES ASOCIADOS, INGENIERÍA Y URBANISMO S.L.P (CAINUR)
AV. MARINA BAJA, 2, RESIDENCIAL COBLANCA 30, BAJO.
03502-BENIDORM
Tfno: 965 85 41 23
e-mail: joseramongp@icloud.com

Carta enviada a Agamed para el suministro y afecciones a las redes de agua potable y saneamiento municipales.

Días después, se recibió contestación del Director Técnico de Agamed (vía email) solicitando ampliar la información acerca de los consumos previstos en la nueva actuación.

Los consumos estimados que se remitieron a la empresa de aguas para su conocimiento fueron los siguientes:

ESTIMACION DE CONSUMO AGUA POTABLE				
	dotacion l/h/d	hab x viv	nº hab	consumo m3/d
	150			
techo m2	32500	2,5	812,5	121,875
tamaño medio viv	100			
nº viv	325			
RIEGO l/d/m2	2	7700 m2		15,4
				137,275

ESTIMACION DE RESTORNO DE AGUA RESIDUAL				
	COEF DE RETORNO			m3/d
EDIF MULTIVIVIENDA	1			121
riego parque sinf	0			
TOTAL RESUDUAL				121

Días después se recibió informe técnico sobre los servicios de agua potable y saneamiento existentes y los planes de desarrollo de las mismas.

AGUAS DEL ARCO MEDITERRANEO S.A.
EMPRESA DE ECONOMIA MIXTA PARA LA GESTION DE LOS SERVICIOS DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA

CONSULTORES ASOCIADOS, INGENIERÍA Y URBANISMO S.L.P. (CAINUR)
Avda. Marina Baja, 2, Residencial Coblanca 30, Bajo
03502 Benidorm
(Alicante)
joseramongp@icloud.com

ASUNTO: **INFORME TECNICO SOBRE LOS SERVICIOS DE RED DE ALCANTARILLADO Y SUMINISTRO DE AGUA, PARA EL PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE REPARTO Nº 81 PERI "EL ACEQUIÓN" DEL P.G.O.U. TORREVIEJA (ALICANTE).**

AGUAS DEL ARCO MEDITERRÁNEO, S.A., provista de CIF A-53296380, con domicilio a efectos de notificaciones en C/ Caballero de Rodas, nº 22, de Torrevieja (Alicante) y representada por D. JORGE BALLESTA PAREDES, en calidad de Gerente.

INFORMA:

En relación con la solicitud presentada por CAINUR, con entrada en AGAMED el 26/10/2020, para la obtención de información sobre las afecciones y necesidades de desarrollo y ampliación de la redes e infraestructuras municipales gestionadas por AGAMED, dentro de la zona integrada en el proyecto de urbanización del área de reparto nº 81 Peri "El Acequión", que está desarrollando la mercantil BARAKA RENTA S.L.U., informamos lo siguiente:

Redes de abastecimiento de agua potable
Informar que las conducciones del Servicio Municipal de agua potable existentes que quedan afectadas por el proyecto de urbanización, deberán ser sustituidas por conducciones en material de fundición dúctil. En el plano adjunto se indican aquellas conducciones, de material de fibrocemento, que se consideran necesarias su sustitución, con la indicación del material y diámetros necesarios.

Además, para realizar el suministro de agua potable, a la nueva urbanización, se deberá de realizar un entronque a la conducción arterial de transporte DN 400 mm, que discurre por la C/ Urbano Arregui. La conducción, desde dicho punto de entronque hasta la urbanización, deberá de realizarse con una conducción DN 200 mm, en material de fundición dúctil, para garantizar un suministro de caudal y presión suficiente para la adecuada prestación del servicio de suministro de agua potable. En el plano adjunto se grafían, el punto de entronque y la conducción, así como el material y los diámetros de estas.

Redes de alcantarillado
Informar que las conducciones del Servicio Municipal de alcantarillado existentes que quedan afectadas por el proyecto de urbanización y que funcionan por gravedad, deberán ser sustituidas por conducciones en material de policloruro de vinilo (PVC).

Además, para garantizar una adecuada evacuación de los nuevos caudales aportados por el proyecto, será necesaria la ampliación de DN 400 mm a DN 500 mm de la red que actualmente discurre por la Avda. Gregorio Marañón frente a la fachada del área de proyecto, y donde se prevé los entronques de la nueva urbanización.

Inscrita en el Registro Mercantil de Alicante, Tomo 2166, Folio 108, Sección 8, Hoja A-50244 · N.I.F. A – 53296380

Telf. Atención Cliente: **900 222 306**
C/ Caballero de Rodas, 22
03181 TORREVIEJA – Alicante · Fax 96 571 09 66
agamed@hidraqua.es

CALIDAD ISO 9001 14001

AGUAS DEL ARCO MEDITERRANEO S.A.
EMPRESA DE ECONOMIA MIXTA PARA LA GESTION DE LOS SERVICIOS DEL CICLO INTEGRAL DEL AGUA

También será necesaria la sustitución de las 2 conducciones de impulsión, de material de hormigón y DN 300 mm provenientes de la EBAR Hombre del Mar, por tramos nuevos en material de fundición dúctil de saneamiento.

Las modificaciones necesarias de las redes de saneamiento afectadas, así como los puntos de entronque del proyecto a la red municipal de alcantarillado se incluyen en el plano adjunto al presente informe.

Redes pluviales
No existen redes pluviales en la zona de desarrollo del proyecto.
Será necesario dotar al área de reparto nº 81 de las infraestructuras pluviales necesarias para garantizar la adecuada evacuación de estos caudales, según las necesidades que requiera el proyecto.

Torrevieja, a 4 de Noviembre de 2020

Ramón Labrador García
DIRECTOR TÉCNICO
AGAMED

AGUAS DEL ARCO MEDITERRANEO S.A. AGAMED

Ramón Labrador García
Director Técnico

Inscrita en el Registro Mercantil de Alicante, Tomo 2166, Folio 108, Sección 8, Hoja A-50244 · N.I.F. A – 53296380

Telf. Atención Cliente: **900 222 306**
C/ Caballero de Rodas, 22
03181 TORREVIEJA – Alicante · Fax 96 571 09 66
agamed@hidraqua.es

CALIDAD ISO 9001 14001

3.1.1. Red de saneamiento

Se dispone de red de saneamiento por gravedad en todos los viales del ámbito de actuación.

La red, en líneas generales, se encuentra en buen estado de conservación, estando constituida por colectores de hormigón de diámetros 300, 400 y 500mm con ramales renovados en PVC.

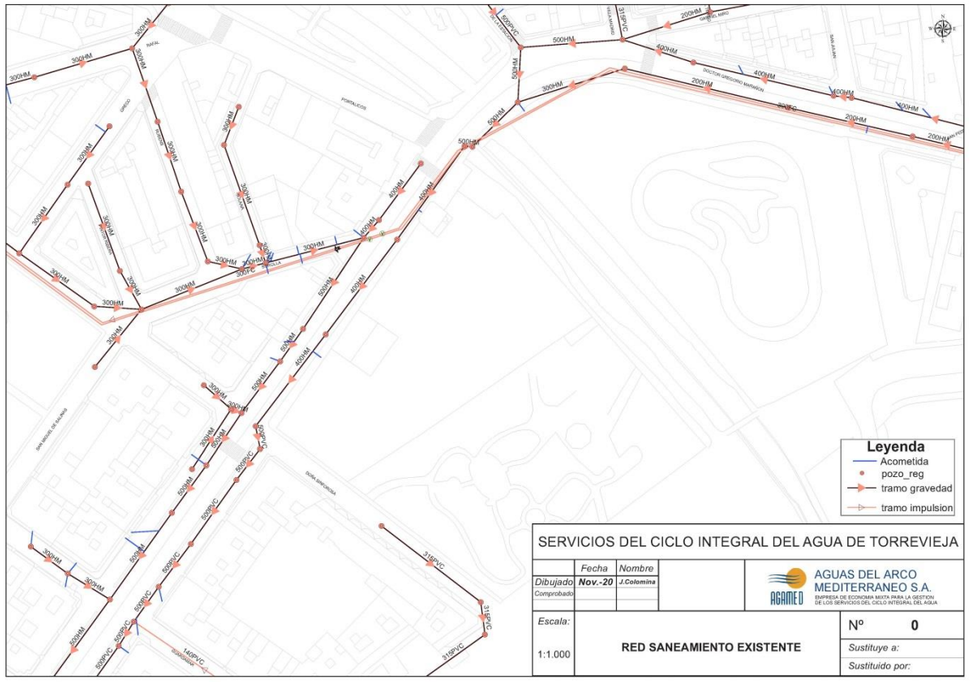


Imagen plano en pdf con las redes de saneamiento existentes facilitado por Agamed.

Asimismo se ha localizado una conducción de impulsión formada por 2 tuberías de FCØ300mm que discurre por la avenida doctor Gregorio Marañón y Sorolla, provenientes de la EBAR Hombre de Mar.

La información recibida por parte de Agamed ha sido grafiada en los planos de infraestructuras existentes de este proyecto. Asimismo, en el proyecto de urbanización se han tenido en cuenta las consideraciones indicadas por la compañía de sustitución de la red actual.

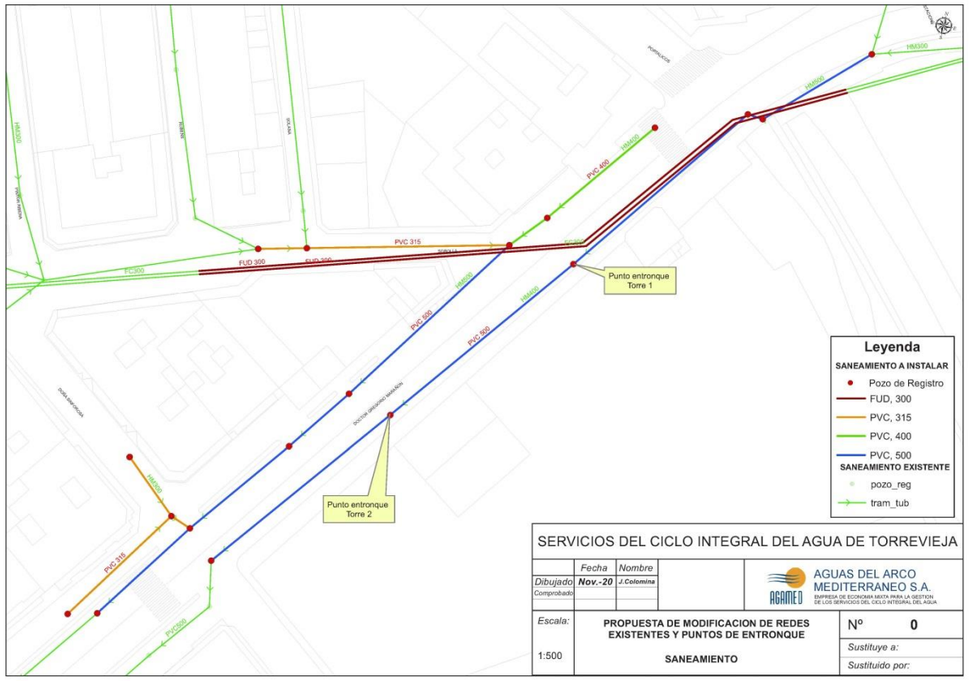


Imagen plano en pdf con las redes de saneamiento a modificar facilitado por Agamed.

En este plano también se indican los puntos de conexión a la red de saneamiento, que consistirá en la ejecución de sendas acometidas para cada uno de los edificios proyectados.

3.1.2. Red de drenaje

En la red viaria de la zona no existe red separativa de aguas pluviales. Tan solo se han localizado algunos imbornales de recogida de aguas pluviales conectados a la red municipal de saneamiento, su ubicación se indica en el plano de redes existentes.

3.1.3. Red de agua potable

En cuanto a la red de agua potable se disponen de conducciones de fibrocemento y fundición dúctil (en tramos renovados más recientemente) desde 60mm hasta 250mm para conducciones principales, que discurren por aceras o por calzadas

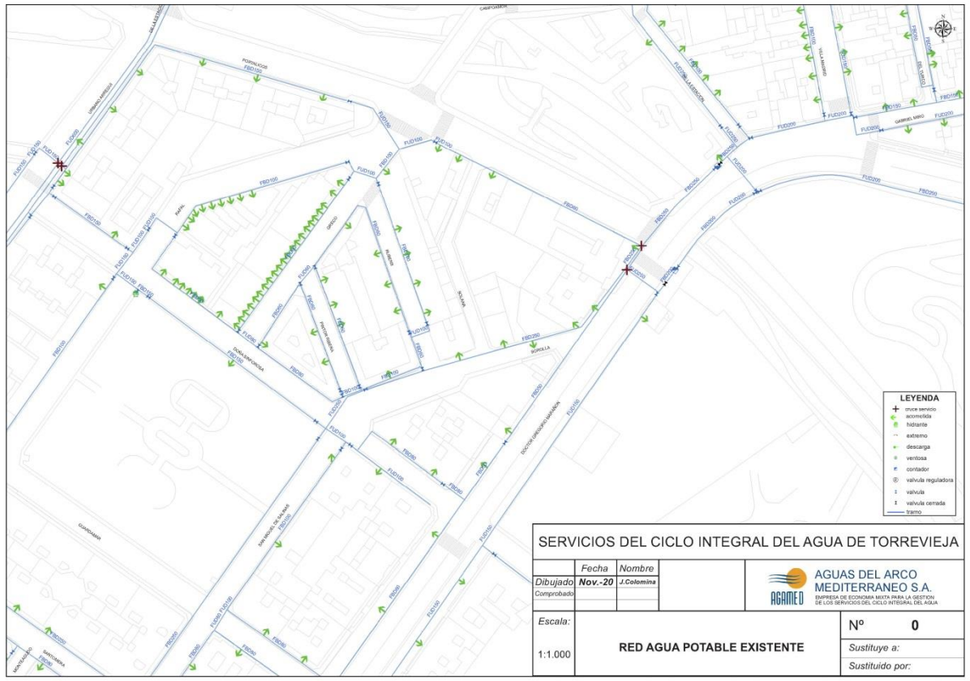


Imagen plano en pdf con las redes de saneamiento existentes facilitado por Agamed.

La información recibida por parte de Agamed ha sido grafiada en los planos de infraestructuras existentes de este proyecto. Asimismo, en el proyecto de urbanización se han tenido en cuenta las consideraciones indicadas por la compañía de sustitución y ampliación de la red actual de agua potable.

También se incluido la conexión a la red general de agua potable planteada por Agamed, consistente en una conducción de FDØ200mm que conecta a la red arterial de la calle Urbano Arregui.

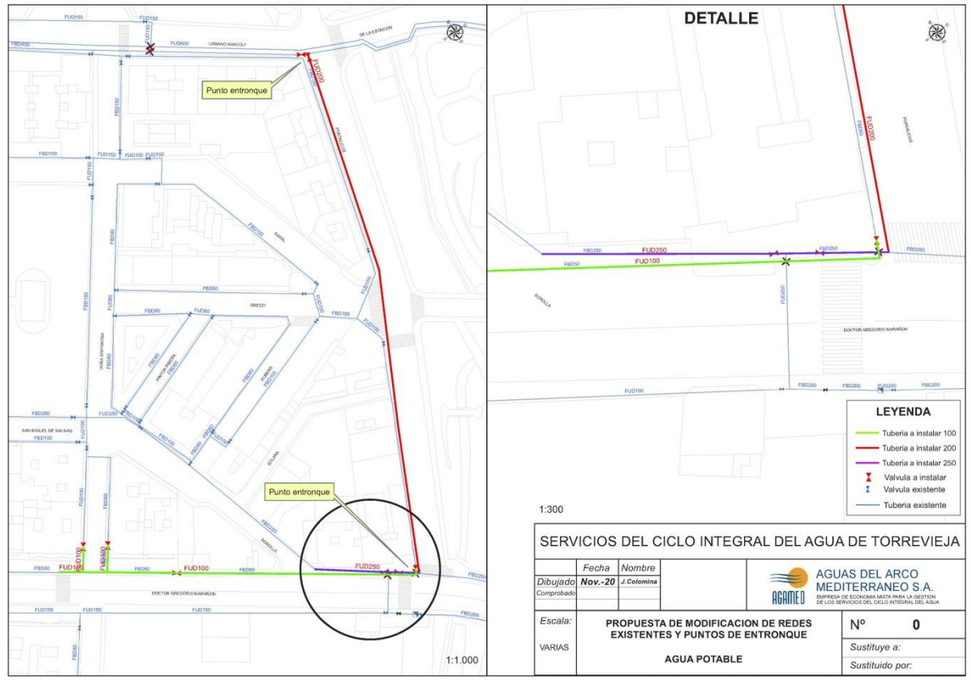


Imagen plano en pdf con la conexión a la red de agua potable facilitado por Agamed.

3.2. RED DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Según la información extraída del portal web Inkolan y que sirve de base para la redacción de este proyecto, y una vez comprobada in situ, se observa la presencia de redes tanto aéreas como subterráneas en baja tensión.

Asimismo en la red viaria, tanto en la calle Doña Sinforosa como en la avda. Doctor Gregorio Marañón, discurren líneas subterráneas de media tensión que parten de un centro de transformación situado en la calle Doña Sinforosa, denominado CT Jardín del Mar.

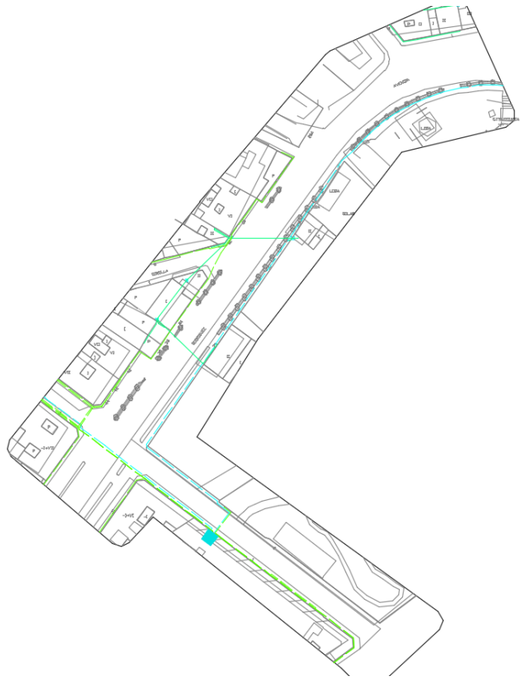


Imagen red energía eléctrica existente

Estas redes han sido grafiadas en el plano de infraestructuras existentes adjunto en el proyecto.

En paralelo a la redacción de este proyecto se ha solicitado punto y condiciones de suministro para el nuevo consumo de la parcela, estimado en 3.086kW.

El punto de suministro y condiciones de Iberdrola son las siguientes:

i-DE
Grupo IBERDROLA

Remite: Apartado de Correos 61269 - 28080 - Madrid

9038332081Q01303030008

BARAKA RENTA, S.L.U.
Plza FUENSANTA, 2, 3º C
EDIFICIO HISPANIA
30008 MURCIA

Referencia: 9038332081

Fecha: 13/03/2020

Asunto: Desarrollo de instalaciones para plan urbanístico
Potencia solicitada: 3086,430 kW
Localización: Avda DOCTOR GREGORIO MARAÑON TORREVIEJA - ALICANTE

Muy Sres. nuestros:

Les adjuntamos el presupuesto de los trabajos descritos en el Pliego de Condiciones Técnicas de la misma referencia y fecha que este escrito emitido en envío aparte[1], así como el documento de manifestación de su conformidad y aceptación, en su caso.

Para continuar con la tramitación de su solicitud de suministro, **deberá remitirnos debidamente cumplimentado el ejemplar para la empresa distribuidora del documento de conformidad y aceptación, junto con los anexos necesarios.**

Las instalaciones de extensión necesarias para atender esta solicitud se describen en el documento PLIEGO DE CONDICIONES y deberán ser construidas por empresa instaladora a su cargo para su posterior cesión previa a la puesta en servicio.

El envío de esta documentación pueden realizarlo de la siguiente manera:

- Por correo ordinario, a la dirección I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. Apartado Correos 22 FD - 48080 - Bilbao.
  (Esta opción es obligatoria en caso de domiciliar el pago, para recibir el mandato de domiciliación)
- Electrónicamente, a la dirección de e-mail cpd-docexdis@iberdrola.es o a través de la aplicación Web GEA (disponible para profesionales autorizados).

El plazo de validez de esta propuesta es de **seis meses**, a partir de la fecha indicada en este escrito. Transcurrido dicho plazo sin haber recibido firmado el ejemplar para la empresa distribuidora, seleccionando una de las dos opciones propuestas y sin que se haya realizado el pago, será necesario realizar una nueva solicitud.

Si desean realizar alguna consulta o aclaración, o modificar las características de su solicitud, pueden ponerse en contacto con nosotros en la dirección de correo electrónico acometidas@i-de.es o en el teléfono 900171171.

En la confianza de dar adecuada respuesta a su solicitud, aprovechamos la ocasión para saludarles muy atentamente.

CESAR CALOMARDE
Jefe Distribución Zona Alicante

RECEPTOR

[1] Según lo establecido en el Art. 25.3 del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre.

1/5

Internal Use

i-DE Grupo IBERDROLA

PRESUPUESTO
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9038332081 **Fecha:13.03.2020**

El Presupuesto para los trabajos descritos en el Pliego de Condiciones Técnicas de la misma Referencia y fecha, es el siguiente:

1.Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente en servicio, que son necesarios para incorporar las nuevas instalaciones:

	Cantidad	Importe
Conexión y Entronque		**987,12 €**
LSMT BLANCA (IMPORTE NO REPERCUTIBLE)		1.044,52 €
LSMT BLANCA (IMPORTE REPERCUTIBLE)		987,12 €
Trabajos de refuerzo, adecuación o reforma de instalaciones		**2.451,41 €**
LSMT BLANCA		2.451,41 €

3. Derechos por supervisión de instalaciones cedidas*, por la supervisión de trabajos y la realización de pruebas o ensayos previos a la obtención de la autorización de explotación. Serán de aplicación únicamente en el caso de que las instalaciones de nueva extensión de red sean realizadas por otra empresa y posteriormente deban cederse a la empresa distribuidora.

Derechos por supervisión de instalaciones cedidas	2.436,52 €

Los derechos por supervisión se revisarán en el momento de la recepción de las instalaciones por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., para adecuarlos a las instalaciones realmente ejecutadas.

* En base a lo establecido en el artículo 24.2, apartado c) del Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre. Según precios vigentes definidos en el Anexo V de la ORDEN ITC/3519/2009.

OBSERVACIONES:

Este presupuesto está condicionado a la obtención de los permisos y autorizaciones necesarios. Según se recoge en el Anexo de Especificaciones Administrativas, los permisos que fueran necesarios para los trabajos de nueva extensión de red serán a su cargo.

i-DE Grupo IBERDROLA

PRESUPUESTO
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9038332081 **Fecha:13.03.2020**

Números de Cuenta bancarios en los que realizar los ingresos

Entidad Bancaria	IBAN
BANCO SANTANDER, S.A. - BIZKAIA - 1800	ES02 0049 1800 18 2210157474
BANCO BILBAO-VIZCAYA-ARGENTARIA - BIZKAIA - 4647	ES74 0182 4647 94 0010238186
BANKIA - MADRID - 0624	ES40 2038 0624 14 6000079960
KUTXABANK - BIZKAIA - 0461	ES98 2095 0461 11 9102454661
CAJA DE AH. Y PENSIONES DE BARCELONA - BIZKAIA - 0732	ES64 2100 0732 21 0200561870

i-DE Grupo IBERDROLA

PRESUPUESTO
SUMINISTRO PRINCIPAL

Referencia: 9038332081 **Fecha:13.03.2020**

9038332081Q01303030008

OPCIÓN DE EJECUCIÓN DE LA DE EXTENSIÓN DE RED POR UNA EMPRESA INSTALADORA AUTORIZADA

CONFORMIDAD Y ACEPTACIÓN DE LAS CONDICIONES INFORMADAS
PARA LA SOLICITUD DE SUMINISTRO

Por la presente, el solicitante declara su conformidad y acepta el Punto de Conexión propuesto, las condiciones técnicas para efectuar la conexión de dicho punto a la red descrita en el Pliego de Condiciones de la misma referencia y fecha, así como el Presupuesto de los trabajos informados, que asciende al siguiente importe:

Trabajos de refuerzo, adecuación, adaptación o reforma de instalaciones de la red de distribución existente	3.438,53€
Derechos de Supervisión de instalaciones cedidas	2.436,52€
Base imponible	5.875,05€
IVA 21%	1.233,76€
TOTAL	7.108,81€

En caso de cesión de local, las compensaciones a satisfacer por la empresa distribuidora serán calculadas de acuerdo con los dispuesto en la Orden IET/2660/2015, de 11 de Diciembre o norma que la sustituya.

La cesión de instalaciones a que se hace referencia en el Anexo I 'Especificaciones técnico-administrativas para la ejecución de la infraestructura eléctrica por el solicitante del suministro', apartado 3.4, punto 7, está sujeta al Impuesto sobre el Valor Añadido, por lo que ambas partes se comprometen a cumplir con las obligaciones fiscales derivadas de dicha cesión.

FIRMA **FECHA :** 18/03/2020

Firmado por: Mª Dolores Casanova Abadía **DNI:** 28.999.223-H

Los trabajos necesarios para la nueva extensión de red, serán realizados por:
_____(Indicar la Empresa si se conoce)

Para realizar el abono, puede escoger entre las siguientes opciones: (marcar opción elegida):

☐ Domiciliar el pago, rellenando y devolviendo firmado, junto con este documento de conformidad el mandato de domiciliación adjunto. Este documento no se podrá considerar válido si no se adjunta el mandato de domiciliación.

☐ Realizar un ingreso en cualquiera de los números de cuenta que se adjuntan, indicando expresamente en el apartado de motivo del pago o de observaciones 'Solicitud suministro expediente 9038332081' y remitir junto con este documento el justificante de pago correspondiente. Este documento no se podrá considerar válido si no se adjunta el justificante de pago.

Los datos personales recogidos en su solicitud serán tratados por I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. con la finalidad de gestionar la misma, siendo las bases legales del tratamiento, el interés legítimo de I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U. en su tramitación, su obligación legal de atenderla y, en su caso, la relación contractual que se formalice como consecuencia de ella. El titular de los datos y/o su representante legal tienen derecho a acceder a sus datos personales objeto de tratamiento, así como solicitar la rectificación de los datos inexactos o, en su caso, solicitar su supresión cuando los datos ya no sean necesarios para los fines que fueron recogidos, además de ejercer el derecho de oposición y limitación al tratamiento y de portabilidad de los datos. Podrán ejercer dichos derechos enviando un escrito a la Oficina Puntos Suministros, Apartado de Correos nº 61147, 28080 Madrid, adjuntando copia de su DNI o Pasaporte o mediante correo electrónico al Delegado de Protección de Datos en la dirección electrónica atencionderechos@i-de.es. En el caso de que no fueran atendidos sus derechos puede presentar una reclamación ante la Agencia Española de Protección de Datos. Sus datos personales no serán comunicados a ningún tercero ajeno a I-DE REDES ELÉCTRICAS INTELIGENTES, S.A.U., salvo que los mismos le sean requeridos por imperativo legal y serán conservados durante la tramitación de su solicitud, la vigencia de la relación contractual que se formalice, en su caso, como consecuencia de la misma y el plazo necesario para cumplir con las obligaciones legales de custodia de la información. Asimismo, sus datos se podrán mantener debidamente bloqueados durante el tiempo que sea exigido por la normativa aplicable.

CROQUIS DE SITUACIÓN nº 1



3.3. RED DE TELECOMUNICACIONES

Al igual que la red de distribución eléctrica, las redes de telecomunicaciones se distribuyen en aéreo con postes situados bien en línea de fachada, además de localizarse un prisma subterráneo a lo largo de la avda. Doctor Gregorio Marañón con cámaras de registro. Estas redes se han obtenido de la web Inkolan y en ella se indican redes de servicios pertenecientes a Telefónica, Jazztel y Orange.

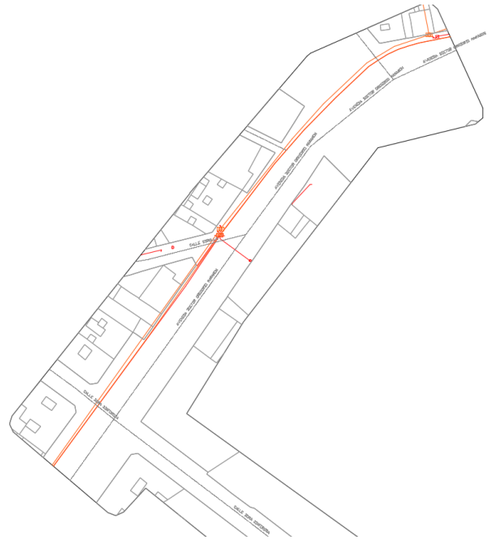


Imagen red telecomunicaciones existente

Asimismo se han descargado de la wed de red de infraestructuras de Ono, las redes existentes en esta zona, localizándose redes de esta compañía por el mismo trazado que las redes anteriores, por lo que se supone que todas las compañías indicadas comparten el prisma existente.



Imagen red Vodafone existente

Todas estas redes están grafiadas en los planos de infraestructuras existentes correspondientes.

Para la definición del nuevo punto de suministro a la edificación, se ha enviado al correo de Telefónica variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com la correspondiente solicitud. Esta vía de comunicación es la habitual con la compañía de telecomunicaciones.

De: David Gran Rico <david.gran@telefonica.net>
Enviado el: miércoles, 21 de octubre de 2020 18:49
Para: 'variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com'
Asunto: PUNTO SUMINISTRO NUEVA ACTUACIÓN AR-81 TORREVIEJA ALICANTE
Datos adjuntos: 20037-DWG-03-Sec_tipo_v01.4.pdf; 20037-DWG-01-Emplazamiento_v01.1.pdf; 20037-DWG-02-Ordenacion_v01.4.pdf; Ficha datos promotor_AR-81_Torrevieja.pdf

Adjunto solicitud para nuevo punto de suministro en la avda. Doctor Gregorio Marañón 23-29 de Torrevieja (Alicante) para la construcción de dos nuevos edifcios residencial y hotelero según características adjuntas para la firma del pertinente convenio entre promotor y Telefónica.

Un saludo

David Gran Rico
Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Ingeniero Civil
610.99.73.03

Consultores Asociados Ingeniería y Urbanismo, S.L.P
david.gran@telefonica.net
www.cainur.com

ADVERTENCIA LEGAL:
De acuerdo con la LOPD, la información incluida en el presente correo electrónico es CONFIDENCIAL, siendo para el uso exclusivo el destinatario arriba mencionado. Si usted no lo es y lo ha recibido por error o tiene conocimiento del mismo por cualquier motivo, le rogamos que nos lo comunique por este medio y proceda a destruirlo o borrarlo, y que en todo caso abstenga de utilizar, reproducir, alterar, archivar o comunicar a terceros el presente mensaje y ficheros anexos, todo ello bajo pena de incurrir en responsabilidades legales. Gracias por su colaboración.

Antes de imprimir este e-mail piense si es necesario hacerlo

Imagen el email enviado

En este email se ha enviado la solicitud en nombre del promotor con la instancia y los datos necesarios para su tramitación, junto con los planos de situación y emplazamiento, ordenación prevista en la parcela y la sección tipo del viario principal.

Telefónica

SOLICITUD DE INFRAESTRUCTURA CANALIZADA

FECHA DE LA SOLICITUD: 21/10/2020

Datos de identificación de la persona solicitante

Razón Social: CAINUR (Consultores Asociados Ingeniería y Urbanismo)
Nombre y apellidos: David Gran Rico
Dirección: ... Avda. Marina Baja, 2 – Residencial Coblanca 30, bajo.
Población: Benidorm (Alicante) Código Postal: 03502
Teléfono:..965 85 41 23 Correo electrónico: david.gran@telefonica.net

Datos de identificación del Promotor de la obra

Razón Social: BARAKA RENTA, S.L.U. N.I.F B-54403969
Nombre y apellidos: MARIA DOLORES CASANOVA ABADÍA D.N.I.28.999.223-H
En su condición de (presidente, director, gerente, apoderado, etc): .REPRESENTANTE.
Dirección (Razón Social): Plaza Fuensanta, nº2, 3ºC, edificio Hispania
Población: MURCIA Código Postal: 30008
Teléfono:.968 236 036 Correo electrónico: murcia@grupobaraka.es

Datos de identificación de la obra

Breve explicación de las obras a realizar:
SOLICITAMOS PUNTO DE CONEXIÓN y SUPERVISIÓN DEL DISEÑO DE RED PREVISTA en la redacción del Proyecto de Urbanización del Área de Reparto nº81 PERI "El Acequión" del Plan General de Torrevieja (Alicante)
Existen cables a modificar por la ejecución de la obra: X No ☐ Si
Marcar en caso de derribo previo de edificación existente X No ☐ Si
Emplazamiento de la obra (Dirección):.Avda. Doctor Gregorio Marañón, nº 23-29
Población: ..Torrevieja (Alicante)

Ejecución de 2 nuevos edificios:
1 edificio residencial de 26 plantas y 82m de altura con 16.249,075m2 de techo (150 viviendas aproximadamente)
1 edificio hotelero de 26 plantas y 82m de altura con otros 16.249,075m2 de techo

Previsión de inicio y finalización de la obra: 2021

Información que se aporta:

- Plano de situación y plano de emplazamiento.
- Plano de ordenación de la parcela y red viaria
- Plano de secciones tipo viarias
- Coordenadas (ETRS89) X: 702.826 Y: 4.205.694

Nota: Convendría que, para agilizar la gestión, nos enviaran esta documentación por correo electrónico y que los ficheros estén en formato pdf.

Formas de enviar la solicitud del asesoramiento:

Correo electrónico: variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com

Imagen solicitud enviada para el punto de suministro.

En respuesta a esta petición se recibe de Telefónica el punto de suministro para la actuación, así como las variaciones y/o ampliaciones a realizar en la red existente y sus condiciones de ejecución, que se incluyen en el proyecto redactado.

Telefónica

ASESORAMIENTO PARA UNIR CANALIZACIÓN DE ICT AL PUNTO DE CONEXIÓN DE TELEFÓNICA

N/Ref: 8188878

Ubicación de la obra: c/ Av DOCTOR GREGORIO MARAÑON 27, 03185 TORREVIEJA (ALICANTE)

En atención a su petición de información sobre la ubicación de su arqueta ICT, además de indicarles la situación idónea de la misma, les facilitamos en plano adjunto la canalización necesaria que deben construir para conectar su ICT con nuestra red, sin compromiso ni obligación por su parte.
También les indicamos cómo debe comunicarnos la finalización de la construcción para facilitarles el acta de recepción que podrá emplearse como certificado de idoneidad o de cobertura.

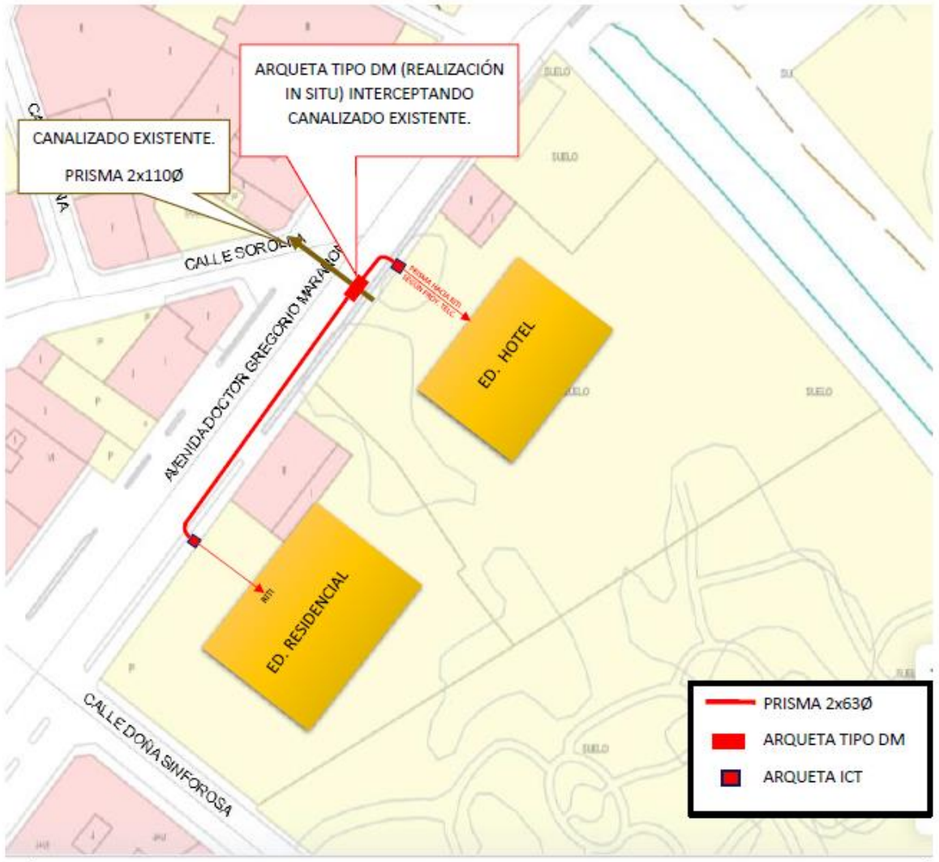
INSTRUCCIONES
La ubicación idónea de la arqueta ICT es orientativa, pues no tiene en cuenta posibles inferencias con otros servicios, por lo que la situación definitiva puede no coincidir, realizándose la conexión en todo caso siguiendo las características facilitadas y que mejor se adapten a las circunstancias del lugar.
En caso de que detectemos cableado en fachada, les enviamos las canalizaciones necesarias para soterrarlos en este asesoramiento

Una vez construida nos deben remitir un correo a la dirección *variaciones_y_asesoramientos@telefonica.com*

- Indicando en el asunto el literal: *Aportación de canalización para Punto de Conexión – provincia - localidad - nuestra referencia*
- Adjuntar Plano "As-Built de la canalización construida (en pdf)
- Adjuntar Plano de Canalizaciones a realizar (página 2)
- Adjuntar el documento Acta de aceptación (página 4) siguiendo las siguientes instrucciones:
  - Cumplimentar los campos SOMBREADOS EN GRIS, NO MODIFICAR EL RESTO
  - Imprimir SÓLO ESA PÁGINA en .pdf
  - **Firmar digitalmente sin bloquear.**
- Adjuntar plano de telecomunicaciones del edificio, (a ser posible en pdf)
- Adjuntar cualquier otro documento que se considere de interés (fotos, ….)

Tras confirmar la idoneidad de la canalización, les remitiremos el acta de aceptación

Si tras recibir la aceptación por nuestra parte del canalizado construido **precisan soterrar el cableado**, deberán acudir al 900111002 (marcando de nuevo el mismo número cuando requiera el número sobre el que realizar la gestión)



Punto de suministro y ampliación de redes

Telefónica

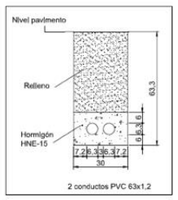
INFORMACIÓN TÉCNICA PARA CONSTRUIR LAS CANALIZACIONES A REALIZAR

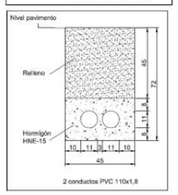
La profundidad mínima de la zanja desde pavimento a techo de prisma (siendo este techo el de la protección superior de la canalización) será de 45 cm. en acera o de 60 cm. en calzada

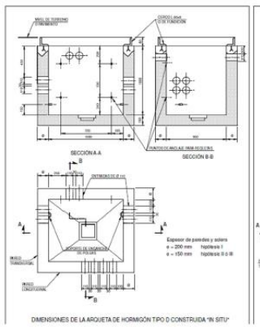
La distancia mínima con las líneas eléctricas subterráneas será de 25 cm para media/alta tensión y de 20 cm en las de baja tensión

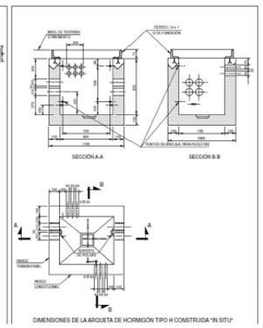
La distancia mínima con el resto de las canalizaciones de otros servicios (agua, gas, alcantarillado...) será de 30 cm.

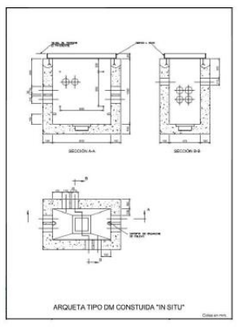
En caso de indicarse construir algún tipo de arqueta, se dan las instrucciones técnicas y se adjunta relación de materiales homologados y suministradores











CODIGO	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	ESPECIFICACION DE REQUISITOS	PROVEEDORES AUTORIZADOS
510912	TAPA DE HORMIGON PARA ARQUETA TIPO H	ERQ.f1.0021, Ed 6ª	BUPRE S.L. (BURGALESA DE PREFABRICADOS S.L.) POSTELECTRICA FABRICACION, S.A.
510922	TAPA DE HORMIGON PARA ARQUETA TIPO DM	ERQ.f1.0021, Ed 6ª	BUPRE S.L. (BURGALESA DE PREFABRICADOS S.L.) POSTELECTRICA FABRICACION, S.A.
511293	ARQUETA PREFABRICADA TIPO HF II	ER.f1.007, Ed 6ª	BUPRE S.L. (BURGALESA DE PREFABRICADOS S.L.) POSTELECTRICA FABRICACION, S.A.
511634	ARQUETA PREFABRICADA TIPO DMF SIN CERC	ERQ.f1.0214	BUPRE S.L. (BURGALESA DE PREFABRICADOS S.L.)
EMPRESA	CONTACTO, e-mail	Teléfono	ACCESO WEB
BUPRE, S.L.		947 298 064	http://www.bupre.es/_fd3_Contacte.aspx
POSTELECTRICA FABRICACION, S.A.		91 5 70 71 10	

Condiciones técnicas de eejcución

Telefónica

ACTA DE ACEPTACIÓN RELATIVA AL ASESORAMIENTO SUSCRITO ENTRE TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A.U. Y [redacted]

N/Ref: 8188878

Ubicación de la obra: [redacted]

En la ciudad de [redacted] , a [redacted]

Los abajo firmantes hacen constar por el presente documento que la obra amparada por este acta de aceptación se ha ejecutado conforme al asesoramiento técnico de referencia y la normativa técnica de TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A.U., habiéndose aplicado los correspondientes métodos de construcción y realizado el mandrilado de los conductos que conforman la canalización de manera satisfactoria, presentando la planta tanto la calidad correcta para la finalidad a que está destinada como para su debida conservación, salvo vicio oculto o evicción, por lo que queda dispuesta para entrar en servicio pasando estas instalaciones a ser objeto de un derecho de uso pleno y permanente a favor de TELEFÓNICA DE ESPAÑA S.A.U. sobre ellas.

Así mismo señalar que Telefónica de España, S.A.U. tiene intención de suministrar servicio telefónico en la dirección mencionada, en función de las peticiones que en su momento se produzcan siempre y cuando los trabajos a realizar por parte de Telefónica se encuadren dentro de las limitaciones de inversión establecidas en cada momento.

Además, el servicio telefónico se podrá proporcionar siempre y cuando el promotor haya asegurado que la construcción se ha ejecutado respetando la normativa vigente en relación con infraestructuras comunes de telecomunicación (ICT) recogida en el Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo y resto de normativa aplicable.

Por:
(Entidad Promotora)
EMPRESA: [redacted]
DNI/CIF [redacted]
D/Da.: [redacted]
CARGO: [redacted]
(firma/sello)
Fecha: [redacted]

Por: Telefónica de España, S.A.U.

Por:
(Empresa Contratista)
EMPRESA: [redacted]
DNI/CIF [redacted]
D/Da. [redacted]
CARGO: [redacted]
(firma/sello)
Fecha [redacted]

Acta a suscribir entre promotor y Telefónica

3.4. RED DE GAS NATURAL

Según la información descargada de la web Inkolan y la inspección realizada in situ a la zona, el entorno de la actuación no dispone de red de distribución de gas natural. No obstante se ha enviado carta, vía email, a Germán Perez para indicar las posibles afecciones a las redes y los planes de desarrollo de la compañía distribuidora, Nedgia, así como el punto de suministro para la edificación.

NEDGIA-CEGAS
c/ Isidoro de Sevilla 75 pl,PB
03009. ALICANTE.

Att. María Trinidad Gomis Hernández
Gran Consumo Levante

Estimada Sra.:

Nos ponemos en contacto con usted para informarle que la mercantil BARAKA RENTA, S.L.U., con CIF B-54403969 y domicilio social en Plaza Fuensanta, nº2, 3ºC, edificio Hispania, CP 30008 de Murcia, representada por Dª María Dolores Casanova Abadía, con DNI 28.999.223-H, está desarrollando el proyecto de urbanización del Área de Reparto nº81 PERI "El Acequión" del Plan General de Torrevieja (Alicante), siendo la consultora Consultores Asociados Ingeniería y Urbanismo, S.L.U. la encargada de la redacción de dicho proyecto.

Dicho proyecto incluye la urbanización de la citada área de reparto con una superficie total de unos 28.500m2, siendo su situación la avenida Doctor Gregorio Marañón, nº 23-29, CP 03185 de Torrevieja (Alicante).

En este proyecto se realiza la reurbanización parcial de las siguientes vías públicas, en el ámbito indicado en los planos adjuntos a este escrito:

- Avenida Doctor Gregorio Marañón.
- Calle Sinforosa
- Cruces con las calles Sorolla y Portalicos

El Área de Reparto 81 prevé la ejecución de dos edificaciones de una altura máxima de 82m (26 plantas) siendo los usos previstos lo siguientes:

- Edificación 01 Residencial: 16.249,075m2 de techo (150 viviendas aproximadamente)
- Edificación 02 Hotelero: 16.249,075m2 de techo

- Techo total: 32.498,15 m2

Solicitamos de ustedes colaboración con objeto de que se nos indiquen las posibles afecciones a redes e infraestructuras tuteladas por su compañía, al tiempo que nos orienten sobre la ubicación exacta de las mismas y sus planes de desarrollo y/o ampliación de las mismas.

Con la intención de que el nuevo Área quede equipada con el preceptivo servicio de abastecimiento de gas canalizado, recurrimos a ustedes para solicitarles colaboración en el diseño de las infraestructuras de canalización necesarias y en la definición del punto de conexión sobre la red general que su compañía dispone en la zona; todo ello con el fin de integrar dichas previsiones en nuestro proyecto de construcción.

A tal fin le facilitamos un plano de situación y emplazamiento, una planta general de la trama viaria resultante en la ordenación urbanística prevista y las secciones tipo de la red viaria a reurbanizar, quedando a su disposición para cualquier tipo de aclaración al respecto.

Sin otro particular, reciba un saludo.

En Benidorm, a 21 de Octubre de 2020

Jose Ramón García Pastor, ICCP
Redactor del proyecto de urbanización.

CONSULTORES ASOCIADOS, INGENIERÍA Y URBANISMO S.L.P (CAINUR)
AV. MARINA BAJA, 2, RESIDENCIAL COBLANCA 30, BAJO.
03502-BENIDORM
Tfno: 965 85 41 23
e-mail: joseramongp@icloud.com

Carta enviada a Nedgia para el suministro y afecciones a la red de gas.

A los pocos días se recibió respuesta a la petición en la que se pedía el plano de ordenación en formato editable para el inicio del estudio de suministro de gas.

Ese mismo día se remitió la información solicitada, estando a la espera de contestación por parte de Nedgia.

De: Perez Gimenez, German <gperezg@nedgia.es>
Enviado el: jueves, 22 de octubre de 2020 11:10
Para: David Gran Rico
Asunto: RE: PETICION SUMINISTRO AR 81 TORREVIEJA

Buenos días David.

Necesito por favor me hagas llegar el plano del AR-81 en formato .dwg. Tan sólo necesito que aparezcan las parcelas con los usos identificados. En cuanto lo tenga solicitaré un estudio de la red de gas para que lo podáis anexar al proyecto de urbanización.

Un saludo.

nedgia
Grupo Naturgy

German Perez Gimenez
Valencia Sur-Alicante

NEDGIA CEGAS, S.A.
Calle Isidoro de Sevilla 75 pl. 01
03009 Alacant (España)

Tel.: +34 965984886
Móvil: +34 679454279
www.nedgia.es
gperezg@nedgia.es

50 años distribuyendo gas natural y seguimos innovando

De: David Gran Rico <david.gran@telefonica.net>
Enviado el: miércoles, 21 de octubre de 2020 19:10
Para: Perez Gimenez, German <gperezg@nedgia.es>
Asunto: PETICION SUMINISTRO AR 81 TORREVIEJA

CIBERSEGURIDAD NATURGY - Este es un CORREO EXTERNO: Verifique remitente antes de abrir adjuntos o acceder a links

Me pongo en contacto con usted para la petición de suministro y posibles variaciones/modificaciones a incluir en el proyecto de urbanización del Área de Reparto 81 de Torrevieja (Alicante) y la ejecución de dos nuevos edificios residencial y hotelero con las características que se indican en el escrito adjunto.

A la espera de sus noticias,

Un saludo

David Gran Rico
Ingeniero Técnico de Obras Públicas
Ingeniero Civil
610.99.73.03

Consultores Asociados Ingeniería y Urbanismo, S.L.P
david.gran@telefonica.net
https://clicktime.symantec.com/39minwFCmue39oumMxqCbZc6H2?u=www.cainur.com

1

ZE RED MOP 150 mbar AR 81 DEL T.M. DE TORREVIEJA (COMUNIDAD VALENCIANA)

Datos entrada

Solicitante	GERMAN PEREZ
Departamento	NUEVA EDIFICACIÓN
Fecha	29/07/2022
Código SIGEP / HSE	22-0603 / 388788
Realizado por / Revisado por	Miguel Paganos Ruiz/ Cristina Garcia Carolà

Datos referencia

Red ubicación	ERM15.28-0007 Orihuela-ERM ORIHUELA PLAYA V
Provincia/Comunidad	Alicante / Comunidad Valenciana
Estudio base de referencia	PP redes MOP 4bar - 400 - 150mbar de Torrevieja y Orihuela (Com. Valenciana) -SIGEP 17-0047
Rango de presión	MOP 150 mbar
Presión de garantía	50 mbar
% calefacción	12%
PCS referencia	10.000 Kcal/m³(n)

Datos Zona Expansión

USO	SUPERFICIE (m²)	PS	Consumo (m³(n)/h)
RESIDENCIAL		150	24
HOTELERO		150	24
TOTAL		**300**	**48**

Red a canalizar / otras acciones:

	Longitud (m)	Mat-DN	MOP	Observaciones
Canalización TOTAL	**191**	**PE-110**	**150 mbar**	
	191			

	Nueva/Ampliar	Qn	MOP	Observaciones
ERM				
	Longitud (m)	Mat-DN	MOP	
Antena de suministro				

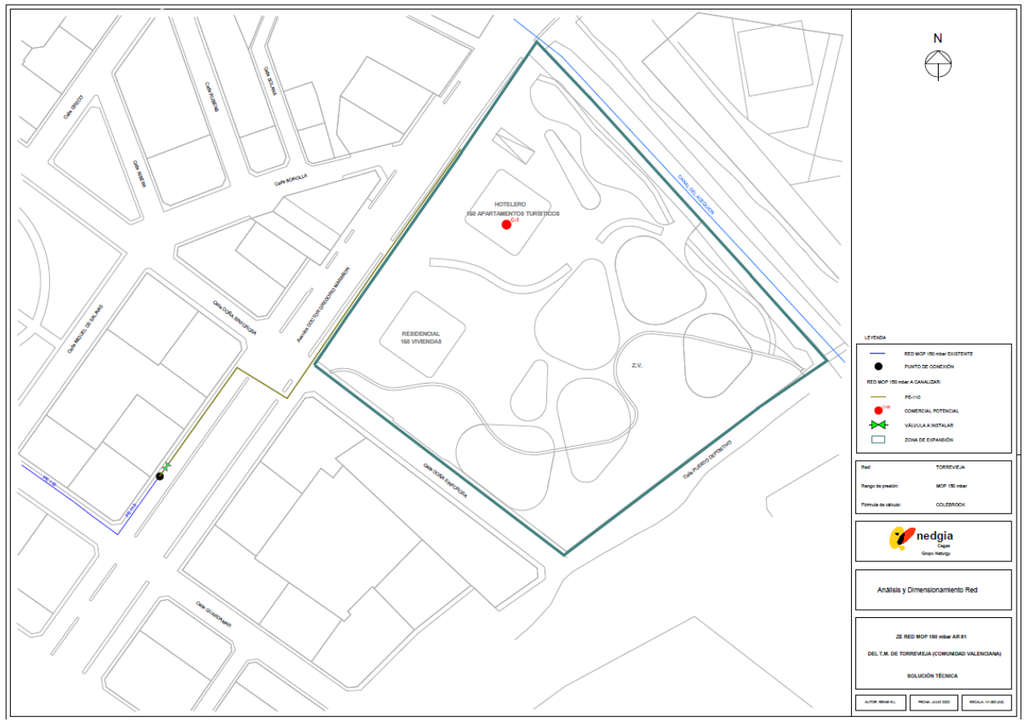
	Nº	Mat-DN	MOP	Observaciones
Válvulas a instalar	**1**	**PE-110**	**150 mbar**	

	Nº	MOP	Observaciones
Registrador Presión			

Mejoras Técnicas:	NO

Email de contestación de Nedgia.

A fecha del 29/07/2022 se recibió por parte de Nedgia la red existente y la proyectada necesaria para llevar el gas hasta los dos edificios.



La red propuesta es mediante el uso de un PE de 110 mm entroncándose en la zona de la calle Gregorio Marañón con Santomera.

3.5. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

En todo el ámbito del proyecto existe red de alumbrado público de distintas tipologías

- Avenida Gregorio Marañón. Luminarias sobre columnas de chapa de acero galvanizado.
- Calle Doña Sinforosa. Alumbrado en fachada de edificio
- Parque Doña Sinforosa: columnas y luminarias ornamentales modelo Villa

3.6. RED DE RIEGO

Las zonas verdes del parque y arbolado viario disponen de red de riego por goteo.

Dentro de las condiciones técnicas para las conexiones con infraestructuras existentes, Agamed durante el periodo de exposición pública del estudio de detalle, realizó una serie de alegaciones al anteproyecto, entre las que se encontraba la extensión de la red de agua regenerada a lo largo de la calle Portalicos, mediante tubería de PEAD Ø110mm para dar suministro a la red de riego de jardines y zonas verdes previstas. Este entronque de la red de agua regenerada se realizará en el cruce de la calle Urbano Arregui.

Esta solución se ha incluido en el proyecto d eurbanización.

4. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

AVENIDA DOCTOR GREGORIO MARAÑÓN



Foto 01. Vista avenida desde el paso del canal del Acequión



Foto 02. Cruce con la calle Portalicos



Foto 03. Margen de la avenida desde la acera de la AR-81. Cruce con la calle Sorolla



Foto 4. Cruce con la calle Doña Sinforosa



Foto 5. Otra vista del cruce con la calle Doña Sinforosa



Foto 6. Tramo de la avenida con vía de servicio y aparcamiento



Foto 7. Cruce con la calle Sorolla



Foto 8. Detalle del imbornal existente y estado de conservación del firme



Foto 9. Otra vista de la acera actual



Foto 10. Cruce para paso de peatones en la calle Portalicos

CALLE DOÑA SINFOROSA



Foto 11. Vista de la calle en su tramo más cercano a Doctor Gregorio Marañón.



Foto 12. Tramo final de la calle en su llegada a la playa.



Foto 13. Estado actual de las aceras de la calle



Foto 14. Otro detalle de las aceras



Foto 15. Cuadro eléctrico existente en la calle



Foto 16. Cerramiento existente en la calle para acceso al solar

EXTERIOR PARQUE DOÑA SINFOROSA



Foto 17. Puerta de acceso al parque en la calle Doña Sinforosa



Foto 18. Margen del parque junto a la línea de playa.

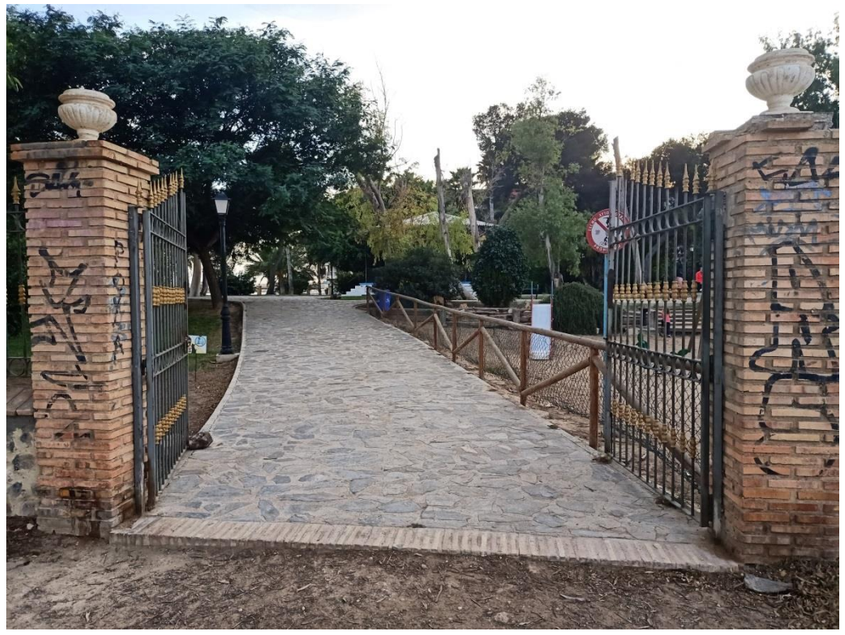


Foto 19. Puerta de acceso al parque desde el margen del Acequión

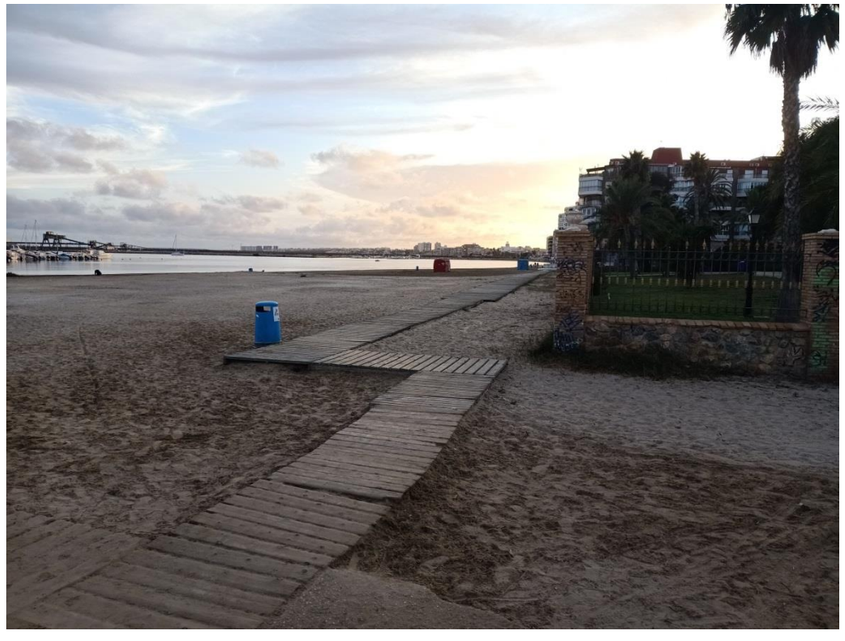


Foto 20. Vista del parque desde la playa (margen Acequión)

CANAL DEL ACEQUIÓN



Foto 21. Vista del Acequión desde el cruce con la avenida Gregorio Marañón



Foto 22. Margen zona protección Acequión con solar existente y parque.



Foto 23. Vista interior del solar desde el margen del Acequión

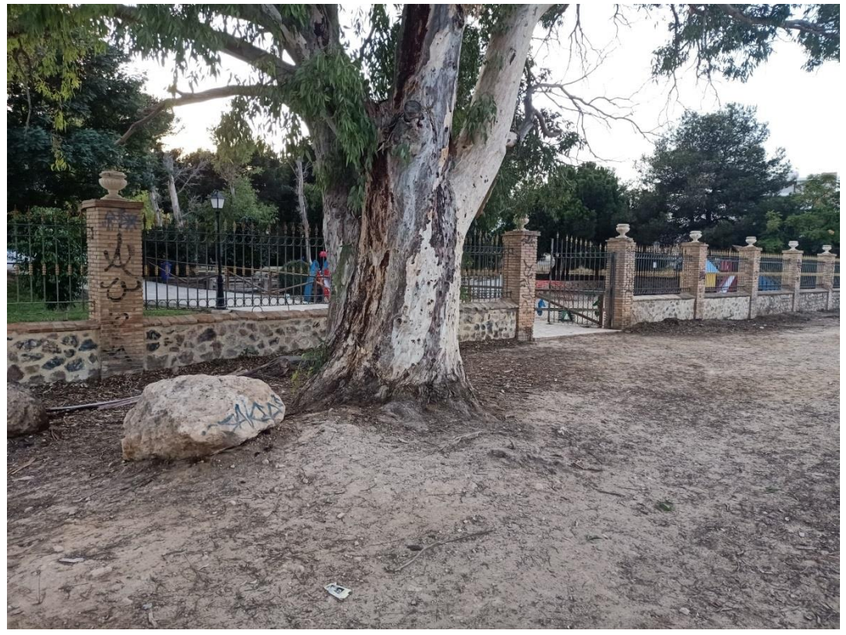


Foto 24. Vista del parque desde el margen del Acequión



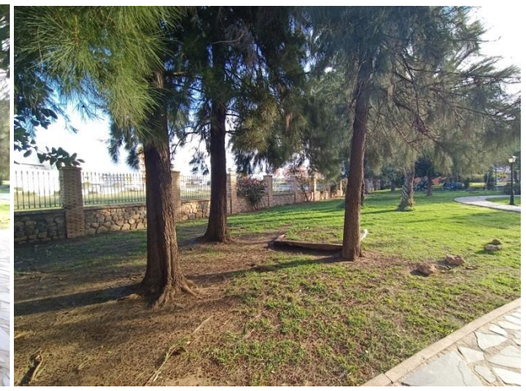
Foto 25. Vista del Acequión



Foto 26. Zona de la playa con el paso existente

INTERIOR PARQUE DOÑA SINFOROSA





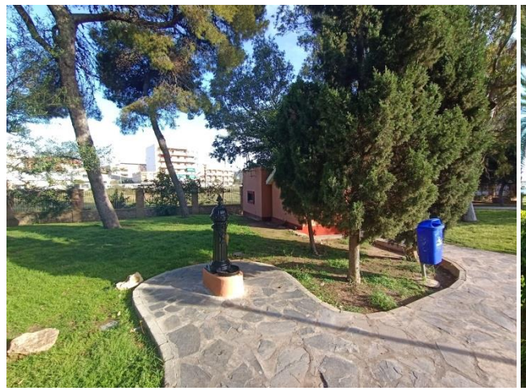




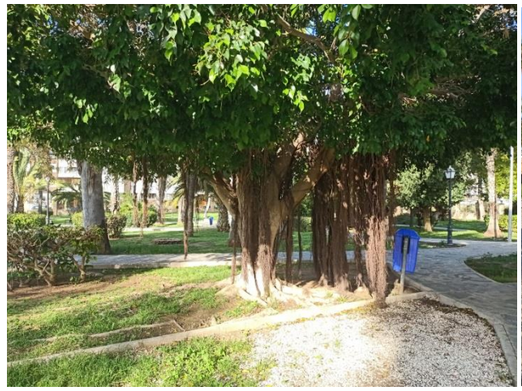




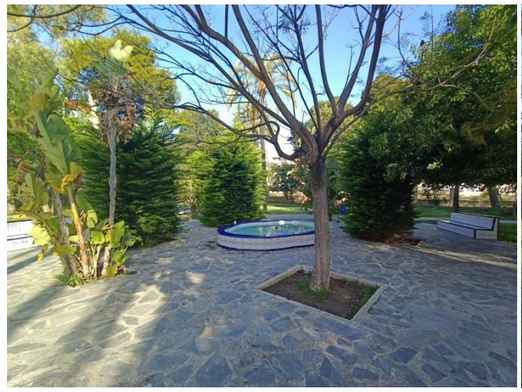


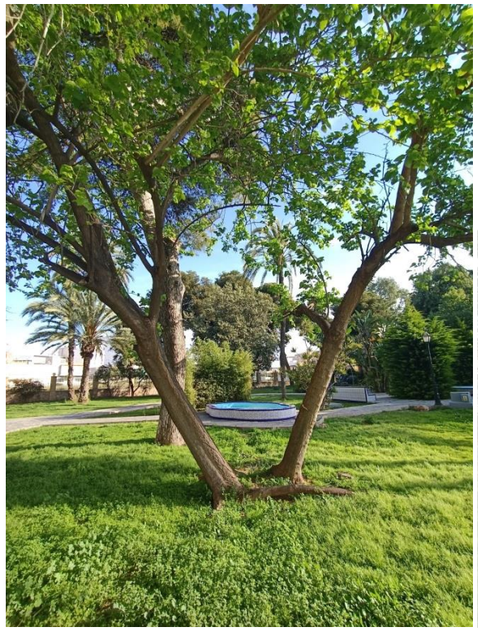


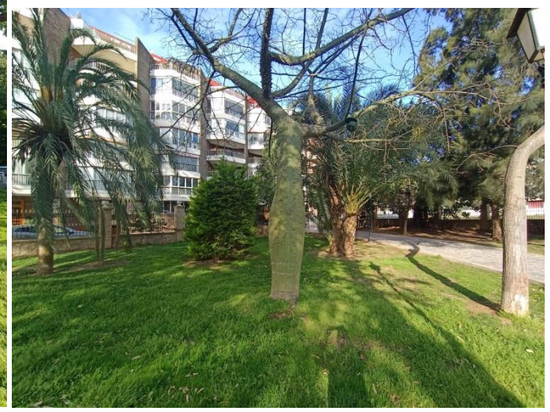










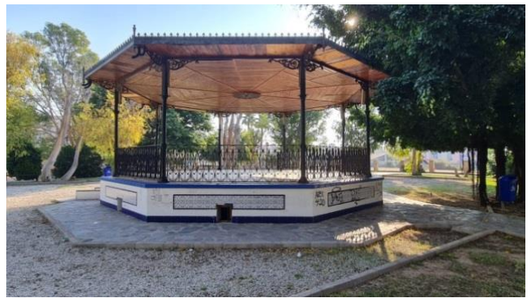
TEMPLETE PARQUE DOÑA SINFOROSA



Lado Noreste



Lado Oeste



Lado Oeste



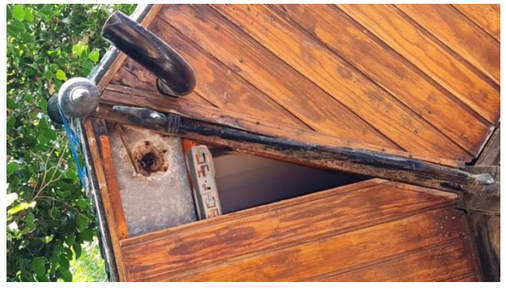
Lado Norte

Detalles














ZEONS









ANEJO 02: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

ANEJO 02: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1

2. O OBJETO DEL TRABAJO TOPOGRÁFICO 1

3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO 1

4. INSTRUMENTAL TOPOGRÁFICO EMPLEADO 1

5. SISTEMA DE REFERENCIA EMPLEADO 4

6. METODOLOGÍA DE TRABAJO 4

6.1. COMPROBACIÓN DE LA INFORMACIÓN PREVIA 4

6.2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO. CAMPO 5

6.3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO. GABINETE. 5

LISTADO DE PUNTOS DE CAMPO ZONA PARCELA PARQUE LA SINFOROSA 22

7. PLANOS 33

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por la explicación de los trabajos topográficos que se han llevado a cabo en el ámbito del proyecto de urbanización del Área de Reparto nº 81. Modificación Puntual nº 52 P.E.R.I. " El Acequión", en el municipio de Torrevieja, provincia de Alicante.

2. O OBJETO DEL TRABAJO TOPOGRÁFICO

Los objetivos que se ha perseguido con los trabajos topográficos realizados son los siguientes:

- La realización de un levantamiento topográfico de detalle de la avenida Gregorio Marañón y sus entronques desde la intersección de la calle Doña Sinforosa hasta la calle San Julián.
- La realización de un levantamiento topográfico de detalle de la parcela que ocupa el parque de la Sinforosa así como el límite con el canal del Acequión.

3. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

La zona objeto de trabajo se encuentra situado en el término municipal de Torrevieja. Concretamente se han tomado datos de un tramo de la Av. Doctor Marañón y los entronques desde la calle Doña Sinforosa hasta la calle San Julián, y la zona del contorno del parque Doña Sinforosa, así como el límite con el canal acequión.

A continuación, se muestra un detalle de la zona tomada en la imagen aérea.



Imagen satélite

4. INSTRUMENTAL TOPOGRÁFICO EMPLEADO

Los trabajos de topografía descritos en el presente Anejo se han llevado a cabo con el instrumental que se enumera a continuación:

- 1 equipo formado por ESTACIÓN TOTAL LEICA TS16 1".
- Trípode de madera.
- Jalón con prisma óptico.
- 2 equipos GPS TOPCON , serie Hiper Pro GD R.T.K.

A continuación, se facilita el certificado de la Estación Total empleada. Con este certificado se garantiza el correcto funcionamiento del instrumental y el cumplimiento de las especificaciones técnicas requeridas. También se acompañan las fichas de los equipos con sus especificaciones técnicas.

COTA ∧ COTA
INGENIERIA & TOPOGRAFÍA

EQUIPO 1 — ESTACIÓN TOTAL LEICA TS-16

Composición del equipo:

- 1 Estación total LEICA modelo TS16.
- 1 Controladora LEICA modelo CS20.
- 1 Trípode de madera, LEICA.
- 2 Maleta de transporte.
- 1 Protector de lluvia.
- 1 Prisma 360º.
- 1 Adaptador controladora.
- 2 + 2 Baterías.





Características Generales:

- Medición sin prisma hasta 500 m.
- Mediciones de largo alcance hasta 3.500 metros con prisma.
- Robótica con seguimiento automático.
- Sistema operativo Microsoft Windows EC7.
- Programa Controladora Captive - VIVA.

Características técnicas:

Modelo	TS16 P 1" R500
Nº Serie Estación Total	3266187
Nº Serie Controladora	3274585
Alcance	Con prisma 3.500m / sin prisma 500m
Precisión	1mm +1.5ppm (2.4s)
Medición angular	1" (0.3 mgon)
Alcance búsqueda	300m (5s)
Precisión puntería automática	1" (0.3 mgon)
Alcance puntería automática	1.000m / 1.500m
Pantalla	5" WVGA a color, tactil
Procesador	TI OMAP4430 1GHz Dual-core
Cámara	5 Mpixel CMOS
Software	Leica Captivate
Interfaces	RS232, USB, Bluetooth, WLAN
Baterías Li-Ion	5-8 h. autonomía de uso

COTA ∧ COTA
INGENIERIA & TOPOGRAFÍA

EQUIPO 4 — EQUIPO GPS HIPER PRO (GLONAS)



Composición del Equipo:

- 1 HIPER Pro GD, RTK 10 HZ, 32MB, AMR, 404-408MHZ.
- 1 Ampliación GLONASS LI + L2.
- 1 Ampliación RTK 10HZ GLONASS L1 + L2.
- 1 Maletín de accesorios.
- 1 Maleta de transporte.
- 1 Controladora FC-200.



- 1 Programa TCP GPS
- 1 Jalón 2m. Fibra de carbono.
- 1 Soporte para controladora.
- Soporte de jalón con brújula.
- 1 Kit de conexión soket bluetooth.
- 1 MODEM GSM7GPRS Wavecom-Fastrack

GPS HIPER PRO (GLONAS)

Características técnicas:

Modelo	Hiper Pro 404-408 MHz
Nº Serie	358-0310
Nº Serie Controladora	5R8798
Nº Serie Modem	355211010507881
Ampliable hasta	GPS+GLONAS L1+L2
Con radio interna receptora	Sí
Con radio interna emisora	Sí
Bluetooth	Sí
Programa	1mm

COTA A COTA
INGENIERIA & TOPOGRAFÍA

EQUIPO 5 — EQUIPO GPS HIPER PRO (GLONAS)



Composición del Equipo:

- 1 HIPER Pro GD, RTK 10 HZ, 32MB, AMR, 404-408MHZ.
- 1 Ampliación GLONASS LI + L2.
- 1 Ampliación RTK 10HZ GLONASS L1 + L2.
- 1 Maletín de accesorios.
- 1 Maleta de transporte.
- 1 Controladora FC-200.
- 1 Programa TCP GPS



- 1 Jalón 2m. Fibra de carbono.
- 1 Soporte para controladora.
- 1 Soporte de jalón con brújula.
- 1 Kit de conexión soket bluetooth.
- 1 MODEM GSM7GPRS Wavecom-Fastrack

GPS HIPER PRO (GLONAS)

Características técnicas:

Modelo	Hiper Pro 404-408 MHz
Nº Serie	358-0307
Nº Serie Controladoras	5R1122 / 5R8798
Nº Series Modem	355211010608044
Ampliable hasta	GPS+GLONAS L1+L2
Con radio interna receptora	Sí
Con radio interna emisora	Sí
Bluetooth	Sí
Programa	1mm

- when it has to be right — Leica Geosystems

Certificado de Verificación y Control
Emitido por Servicio Técnico Autorizado de Leica Geosystems

Cliente	COTA A COTA Ing. Y Top. S.L.P. Avd. Deportista Miriam Blasco 14B 03540 Alicante	**Nº de Certificado**	301683850
		Fecha Inspección	29.03.2021
Producto	TS16 P 1" R500	**Nº Serie**	3266187
Nº Artículo	917446	**Nº Equipo**	9525149

Identificación de patrones

Estación total Leica, modelo TCA2003, número de serie 442095 con certificado CEM número 200502001.

Incertidumbre asociada a los patrones e instrumento objeto

La incertidumbre expandida resultante, asociada a las desviaciones halladas, está expresada para un factor de cobertura k = 2, aproximadamente equivalente a un nivel de confianza del 95%. Siguiendo lo establecido en el documento GUM "Guide to the expresion of Uncertainty in Measurement", en su versión española 3ª edición de 2009, publicada por el CEM.

Procedimientos de verificación

Patrones: Procedimiento descrito en documentación interna de Leica Geosystems PCP LG 09-20 basado en el documento DI-039 para la calibración de colimadores ópticos desarrollado por el CEM.

Instrumento: Procedimiento descrito en documentación interna de Leica Geosystems S.L., P.V. IT LG 09-20, P.A. IT LG 09-20.

Condiciones ambientales:

Temperatura durante la revisión 20ºC +/- 5ºC.
Los resultados se refieren al momento y condiciones en que se efectuaron las mediciones.

Certificado

Por la presente, certificamos que el producto descrito ha sido testado de acuerdo con los procedimientos del Servicio Técnico de Leica Geosystems, obteniendo los siguientes resultados:

- ✓ Conforme — Los resultados del ensayo cumplen con las especificaciones del producto.
- ☐ No Conforme — Los resultados del ensayo no cumplen con las especificaciones del producto.

El equipo utilizado para la prueba tiene trazabilidad con los estándares nacionales. Así lo establece nuestro Sistema de Calidad, auditado y certificado según ISO 9001.

Este Certificado no puede ser reproducido parcial ni en su totalidad sin
previa aprobación escrita de la entidad emisora
Page 1/2

Leica Geosystems S.L.
Nicaragua 46, 08026 Barcelona Spain
www.leica-geosystems.es

- when it has to be right

Leica Geosystems

Nº de Certificado 301682195

Lecturas

Entrada:

	1	2	3	4	5
Error Angular (gon)					
Colimación Horizontal	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001
Índice Vertical	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002
Error Distancia (mm)					
Normal (prisma)	0.10	0.05	0.10	0.25	0.05
Normal (cualquier superficie)	0.85	1.00	1.05	1.05	1.05

Salida:

	1	2	3	4	5
Error Angular (gon)					
Colimación Horizontal	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001
Índice Vertical	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0002
Error Distancia (mm)					
Normal (prisma)	0.10	0.05	0.10	0.25	0.05
Normal (cualquier superficie)	0.85	1.00	1.05	1.05	1.05

Precisión Calculada

	Entrada	Tolerancia	Salida	Incertidumbre
Precisión Angular (gon)				
Horizontal	0.0001	0.0003	0.0001	0.0011
Vertical	0.0001	0.0003	0.0001	0.0011
Precisión Distancia (mm)				
Normal (prisma)	0.08	1 mm + 1.5 ppm	0.08	0.57
Normal (cualquier superficie)	0.46	2 mm + 2 ppm	0.46	0.57

Valores

Los valores reflejados en la Precisión Calculada (entrada y salida) son el resultado del cálculo de la Desviación Estándar del promedio de las Lecturas.

Leica Geosystems S.L.
Javier Carbonero
Technical Service Manager

Leica Geosystems S.L.
José Manuel Perbós
Technical Service

Este Certificado no puede ser reproducido parcial ni en su totalidad sin previa aprobación escrita de la entidad emisora
Page 2/2

Leica Geosystems S.L.
Nicaragua 46, 08026 Barcelona Spain
www.leica-geosystems.es

5. SISTEMA DE REFERENCIA EMPLEADO

ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989), es el sistema de referencia para la captura, representación y armonización métrica de la información geo-espacial, y trabajos de ingeniería. Dicho sistema de referencia entró en vigor el 27 de julio del año 2007 tras la publicación en el Boletín Oficial del Estado del nuevo Real Decreto 1071/2007. Dicho sistema de referencia geodésico es el oficial en España para la referenciación geográfica y cartográfica en el ámbito de la Península Ibérica y las Islas Baleares.

Todos los trabajos de ingeniería deben estar enlazados a las redes oficiales y en la creación de la nueva cartografía será fundamental basarse en coordenadas ajustadas ETRS89 de las redes geodésicas REGENTE, Cuarto Orden en la Comunidad Valenciana o enlazar a la red GNSS de la Comunidad Valenciana (Red ERVA).

6. METODOLOGÍA DE TRABAJO

6.1. COMPROBACIÓN DE LA INFORMACIÓN PREVIA

Tras supervisar la zona que delimita el ámbito del proyecto se sitúan las bases de trabajo que servirán de base en la realización del trabajo topográfico y para replantear desde ellas lo que se pretende ejecutar en un futuro.

Se han impuesto un total de 5 bases de trabajo en lugares fijos y éstas bases han sido observadas mediante técnicas GNSS, conectándonos a la Red E.R.V.A que dispone el Instituto Cartográfico de Valencia. Posteriormente se implantan dos bases auxiliares dentro de la parcela del Parque la Sinforosa para realizar el levantamiento de detalle. El listado de éstas bases auxiliares aparecen en el plano del levantamiento de la parcela.

A continuación, se indican las coordenadas de las bases en el sistema de representación cartográfico U.T.M con Huso 30:

Código Base	Coordenada "X"	Coordenada "Y"	Coordenada "Z"
T-1	702.814,244	4.205.667,187	3,037
T-2	702.878,085	4.205.756,983	3,375

T-3	702.915,346	4.205.823,343	4,032
T-4	702.935,000	4.205.830,491	3,900
T-5	703.067,559	4.205.792,793	4,694

En el Apéndice nº1 se adjunta un listado de las mismas en el sistema de referencia geodésico ETRS89 así como las reseñas.

6.2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO. CAMPO

Una vez situadas las bases de trabajo en campo y adoptado el sistema de referencia, se pasó a realizar el levantamiento topográfico de la zona de la avenida Gregorio Marañón y la parcela donde se encuentra situado el Parque la Sinforosa.

La información obtenida por cada uno de los puntos radiados consiste en el número de punto, la terna de coordenadas (X, Y,Z) y un código que define el tipo de punto observado. Existen códigos que designan elementos puntuales, como pueden ser: semáforos, farolas o papeleras, y otros códigos que definen líneas, como por ejemplo: bordillos, muros o fachadas. La radiación de puntos ha abarcado la lectura de 1850 puntos, los cuales pueden consultarse en el apéndice nº2 del presente Anejo: Listado de datos de campo.

En el plano en planta se encuentran en la leyenda la representación de los códigos de los puntos observados (tanto puntuales como lineales).

6.3. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO. GABINETE.

Una vez realizado el trabajo de campo, el total de puntos observados y almacenados en la memoria de la Estación Total, son tratados en gabinete con el fin de generar un plano topográfico. Para ello se realiza el volcado de datos, además de la edición y depuración de los mismos mediante el software TCPMDT PROFESSIONAL V8.5

De cada punto se tiene la siguiente información:

Nº de punto X(m) Y(m) Z(m) CÓDIGO

La información volcada define los elementos puntuales, los símbolos adecuados a cad uno de ellos y las líneas representativas a partir de la codificación definida en campo. El listado completo de los puntos observados en campo se puede consultar en el Apéndice Nº2 del presente Anejo.

Como resultado final se obtiene un plano topográfico digital con todos los elementos existentes en la zona de afección del proyecto.

APÉNDICE Nº 1 . LISTADO Y RESEÑA DE LAS BASES DE TRABAJO.

APÉNDICE Nº2. LISTADO DE LOS DATOS DE CAMPO.

APÉNDICE Nº 1 . LISTADO Y RESEÑA DE LAS BASES DE TRABAJO.

LISTADO DE BASES DE TRABAJO. SISTEMA DE REFENCIA GEODÉSICA ETRS89 HUSO 30

Nº PUNTO	***COORDENADA "X"***	***COORDENADA "Y"***	***COORDENADA "Z"***	***COEFICIENTE ANAMORFOSIS LINEAL***
T-1	702.814,244	4.205.667,187	3,037	1,00010668
T-2	702.878,085	4.205.756,983	3,375	1,00010700
T-3	702.915,346	4.205.823,343	4,032	1,00010719
T-4	702.935,000	4.205.830,491	3,900	1,00010729
T-5	703.067,559	4.205.792,793	4,694	1,00010795

T-1

RESEÑA

SISTEMA DE REFERENCIA: ETRS89

COORDENADA X: 702.814,244
COORDENADA Y: 4.205.667,187
COORDENADA Z: 3,037
COEFICIENTE ANAMORFOSIS LINEAL: 1,00010668

REFERENCIAS:

PROYECCIÓN U.T.M. HUSO 30
SISTEMA DE REFERENCIA: ETRS89
GEOIDE: EGM 2008 REDNAP

MUNICIPIO: TORREVIEJA

SITUACIÓN

La base se encuentra situada en la intersección de la Av. Doctor Marañón con la calle Doña Sinforosa, en la esquina de la parcela paralela al parque Doña Sinforosa, próxima al paso de peatones. Se adjunta plano con la situación de la base en el levantamiento topográfico.

SEÑAL

Clavo de acero situado sobre la acera. Se lee en fixolid color rojo T-1 y está señalado con una cruz del mismo color.

FOTO SITUACIÓN



FOTO DE DETALLE



T-2

RESEÑA

SISTEMA DE REFERENCIA: ETRS89	COORDENADA X:	702.878,085
	COORDENADA Y:	4.205.756,983
	COORDENADA Z:	3,375
	COEFICIENTE ANAMORFOSIS LINEAL:	1,00010700

REFERENCIAS:
PROYECCIÓN U.T.M. HUSO 30
SISTEMA DE REFERENCIA: ETRS89
GEOIDE: EGM 2008 REDNAP

MUNICIPIO: TORREVIEJA

SITUACIÓN

La base se encuentra situada en la Av. Doctor Marañón, enfrente del edificio nº30, próxima al paso de peatones. Se adjunta plano con la situación de la base en el levantamiento topográfico.

SEÑAL

Clavo de acero situado sobre la acera. Se lee en fixolid color rojo T-2 y está señalado con una cruz del mismo color.

FOTO SITUACIÓN



FOTO DE DETALLE



T-3

RESEÑA

SISTEMA DE REFERENCIA: ETRS89	COORDENADA X:	702.915,346
	COORDENADA Y:	4.205.823,343
	COORDENADA Z:	4,032
	COEFICIENTE ANAMORFOSIS LINEAL:	1,00010719

REFERENCIAS:
PROYECCIÓN U.T.M. HUSO 30
SISTEMA DE REFERENCIA: ETRS89
GEOIDE: EGM 2008 REDNAP

MUNICIPIO: TORREVIEJA

SITUACIÓN

La base se encuentra situada en la intersección de la Av. Doctor Marañón con la Av. de la Estación, próxima al buzón de Correos. Se adjunta plano con la situación de la base en el levantamiento topográfico.

SEÑAL

Clavo de acero situado sobre el bordillo. Se lee en fixolid color rojo T-3 y está señalado con una cruz del mismo color.

FOTO SITUACIÓN



FOTO DE DETALLE



T-4

RESEÑA

SISTEMA DE REFERENCIA: ETRS89	COORDENADA X:	702.935,000
	COORDENADA Y:	4.205.830,491
	COORDENADA Z:	3,900
	COEFICIENTE ANAMORFOSIS LINEAL:	1,00010729

REFERENCIAS:
PROYECCIÓN U.T.M. HUSO 30
SISTEMA DE REFERENCIA: ETRS89
GEOIDE: EGM 2008 REDNAP

MUNICIPIO: TORREVIEJA

SITUACIÓN

La base se encuentra situada en la calle Gabriel Miro nº1, en la zona de aparcamiento, próxima a una farola. Se adjunta plano con la situación de la base en el levantamiento topográfico.

SEÑAL

Clavo de acero situado sobre el aglomerado. Se lee en fixolid color rojo T-4 y está señalado con una cruz del mismo color.

FOTO SITUACIÓN



FOTO DE DETALLE



T-5

RESEÑA

SISTEMA DE REFERENCIA: ETRS89	COORDENADA X:	703.067,559
	COORDENADA Y:	4.205.792,793
	COORDENADA Z:	4,694
	COEFICIENTE ANAMORFOSIS LINEAL:	1,00010795

REFERENCIAS:
PROYECCIÓN U.T.M. HUSO 30
SISTEMA DE REFERENCIA: ETRS89
GEOIDE: EGM 2008 REDNAP

MUNICIPIO: TORREVIEJA

SITUACIÓN

La base se encuentra situada en la Av. Doctor Marañón nº15, enfrente de la calle San Julián, próxima a una arqueta. Se adjunta plano con la situación de la base en el levantamiento topográfico.

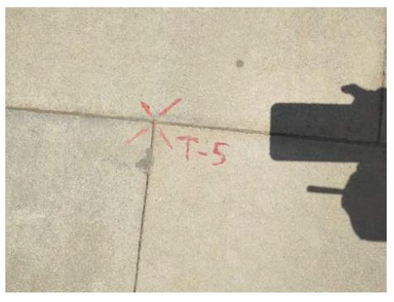
SEÑAL

Clavo de acero situado sobre la acera. Se lee en fixolid color rojo T-5 y está señalado con una cruz del mismo color.

FOTO SITUACIÓN



FOTO DE DETALLE



APÉNDICE Nº 2 . LISTADO DE DATOS DE CAMPO

LISTADO DE PUNTOS DE CAMPO ZONA AVENIDA GREGORIO MARAÑÓN

NºPUNTO	COORDENADA "X"	COORDENADA "Y"	COORDENADA "Z"	CÓDIGO
1	702.813,707	4.205.669,504	3,039	B
2	702.813,576	4.205.669,568	2,846	AG
3	702.820,130	4.205.678,720	2,865	AG
4	702.820,255	4.205.678,665	3,042	B
5	702.826,791	4.205.687,819	3,049	B
6	702.826,633	4.205.687,863	2,858	AG
7	702.830,730	4.205.692,807	3,116	PANEL
8	702.831,127	4.205.692,536	3,155	PANEL
9	702.836,915	4.205.701,986	3,089	B
10	702.836,793	4.205.702,070	2,893	AG
11	702.837,841	4.205.702,649	3,089	FAR
12	702.837,815	4.205.706,051	2,913	PSAN
13	702.846,423	4.205.715,273	3,116	B
14	702.846,281	4.205.715,346	2,962	AG
15	702.854,035	4.205.726,119	2,959	AG
16	702.854,203	4.205.726,115	3,103	B
17	702.854,679	4.205.726,387	3,122	A-TVT
18	702.855,243	4.205.726,482	3,136	A-TVT
19	702.854,654	4.205.726,249	3,123	ASI
20	702.854,734	4.205.725,822	3,135	ASI
21	702.866,060	4.205.742,736	3,217	B
22	702.865,946	4.205.742,842	3,017	AG
23	702.867,557	4.205.744,417	3,199	FAR
24	702.868,072	4.205.747,480	3,043	PSAN
25	702.877,176	4.205.758,273	3,369	B
26	702.877,056	4.205.758,366	3,162	AG
27	702.881,844	4.205.765,093	3,246	AG
28	702.881,950	4.205.764,995	3,392	B
29	702.883,553	4.205.766,761	3,419	A-TVT
30	702.884,137	4.205.766,848	3,426	A-TVT
31	702.883,933	4.205.767,119	3,418	ASI
32	702.884,340	4.205.767,177	3,433	ASI
33	702.886,604	4.205.769,748	3,479	SEMA
34	702.886,095	4.205.770,739	3,504	B
35	702.886,869	4.205.771,791	3,341	B
36	702.888,496	4.205.774,107	3,360	B
37	702.889,065	4.205.774,919	3,479	B
38	702.888,964	4.205.775,037	3,311	AG
39	702.885,954	4.205.770,816	3,292	AG
40	702.885,861	4.205.770,845	3,280	PP
41	702.888,825	4.205.774,932	3,285	PP
42	702.889,147	4.205.775,027	3,471	LR
43	702.889,613	4.205.774,705	3,472	LR
44	702.888,505	4.205.773,078	3,373	LR
45	702.888,022	4.205.772,467	3,368	LR
46	702.887,114	4.205.771,098	3,381	LR
47	702.886,682	4.205.770,490	3,458	LR
48	702.886,173	4.205.770,812	3,459	LR
49	702.887,882	4.205.770,685	3,386	PAP
50	702.891,073	4.205.775,418	3,487	PAP
51	702.891,876	4.205.776,438	3,497	PAP
52	702.891,429	4.205.778,260	3,503	B
53	702.891,300	4.205.778,302	3,318	AG
54	702.892,600	4.205.779,196	3,499	FAR
55	702.896,071	4.205.784,376	3,572	B
56	702.895,947	4.205.784,470	3,395	AG
57	702.897,230	4.205.785,326	3,593	PSAN
58	702.896,642	4.205.787,072	3,436	PSAN
59	702.898,488	4.205.787,604	3,435	AG
60	702.898,633	4.205.787,507	3,612	B
61	702.900,219	4.205.787,048	3,578	PSAN
62	702.900,685	4.205.789,815	3,612	B
63	702.900,544	4.205.789,887	3,445	AG
64	702.904,881	4.205.794,280	3,468	AG
65	702.904,991	4.205.794,178	3,639	B
66	702.907,160	4.205.796,331	3,489	AG
67	702.907,267	4.205.796,212	3,653	B
68	702.913,422	4.205.801,559	3,671	B
69	702.913,331	4.205.801,676	3,495	AG
70	702.914,429	4.205.802,013	3,676	A-TVT
71	702.915,020	4.205.801,965	3,675	A-TVT
72	702.915,974	4.205.803,166	3,670	ASI
73	702.916,380	4.205.803,119	3,674	ASI
74	702.917,862	4.205.804,964	3,672	B
75	702.917,772	4.205.805,088	3,479	AG
76	702.919,520	4.205.805,141	3,668	PSAN
77	702.922,489	4.205.808,157	3,695	B
78	702.922,417	4.205.808,291	3,518	AG
79	702.923,534	4.205.808,278	3,722	FAR
80	702.924,451	4.205.808,386	3,767	PAN
81	702.924,608	4.205.808,125	3,810	PAN
82	702.924,525	4.205.807,371	3,781	ASI
83	702.925,105	4.205.807,353	3,694	ASI
84	702.926,971	4.205.808,260	3,648	PAP
85	702.928,166	4.205.809,195	3,718	PAP

86	702.927,406	4.205.810,882	3,719	B
87	702.927,352	4.205.811,026	3,505	AG
88	702.934,850	4.205.814,128	3,501	AG
89	702.935,112	4.205.814,050	3,676	B
90	702.946,769	4.205.816,878	3,739	B
91	702.946,717	4.205.817,018	3,565	AG
92	702.951,354	4.205.817,522	3,834	AG
93	702.951,284	4.205.817,684	3,648	B
94	702.953,981	4.205.817,309	3,942	SEMA
95	702.957,472	4.205.817,459	3,945	PANEL
96	702.959,918	4.205.817,574	4,120	PANEL
97	702.958,662	4.205.817,996	4,028	B
98	702.958,667	4.205.818,160	3,842	AG
99	702.961,339	4.205.817,559	4,081	FAR
100	702.965,124	4.205.819,038	3,999	PSAN
101	702.965,481	4.205.817,283	4,140	B
102	702.965,484	4.205.817,442	3,965	AG
103	702.971,187	4.205.816,589	4,001	PP
104	702.975,636	4.205.815,675	4,015	PP
105	702.987,416	4.205.812,257	4,266	B
106	702.987,397	4.205.812,418	4,074	AG
107	702.999,912	4.205.809,520	4,138	AG
108	702.999,964	4.205.809,365	4,321	B
109	703.000,029	4.205.809,064	4,314	A-TVT
110	703.000,341	4.205.808,604	4,293	A-TVT
111	703.001,241	4.205.808,763	4,327	ASI
112	703.001,496	4.205.808,420	4,315	ASI
113	703.010,786	4.205.806,873	4,381	B
114	703.010,828	4.205.806,980	4,189	AG
115	703.024,323	4.205.803,903	4,283	AG
116	703.024,265	4.205.803,743	4,466	B
117	703.035,250	4.205.801,218	4,521	B
118	703.035,206	4.205.801,355	4,327	AG
119	703.035,304	4.205.803,356	4,368	PSAN
120	703.048,237	4.205.798,219	4,582	B
121	703.048,255	4.205.798,362	4,388	AG
122	703.054,069	4.205.797,042	4,472	AG
123	703.054,004	4.205.796,889	4,636	B
124	703.053,943	4.205.796,639	4,640	FAR
125	703.054,285	4.205.796,066	4,651	FAR
126	703.061,277	4.205.793,780	4,700	AAP
127	703.061,502	4.205.793,476	4,695	AAP
128	703.062,570	4.205.791,612	4,722	A-TRAF
129	703.062,260	4.205.791,397	4,734	A-TRAF
130	703.075,643	4.205.791,889	4,766	B
131	703.075,683	4.205.792,051	4,626	AG
132	703.077,287	4.205.787,544	4,788	ACE
133	703.070,810	4.205.788,975	4,755	ACE
134	703.072,392	4.205.791,958	4,750	ASI
135	703.072,751	4.205.792,150	4,770	ASI
136	703.069,036	4.205.792,634	4,727	ASI
137	703.068,640	4.205.793,188	4,727	ASI
138	703.069,331	4.205.795,560	4,571	PSAN
139	703.073,391	4.205.799,068	4,748	LB
140	703.073,431	4.205.799,343	4,783	LB
141	703.075,212	4.205.805,449	4,604	AG
142	703.061,008	4.205.807,116	4,620	PSAN
143	703.054,888	4.205.808,885	4,580	PSAN
144	703.054,272	4.205.811,192	4,634	B
145	703.054,507	4.205.810,952	4,629	B
146	703.054,405	4.205.810,563	4,629	B
147	703.054,165	4.205.810,480	4,646	B
148	703.050,538	4.205.811,320	4,631	B
149	703.050,491	4.205.811,214	4,576	AG
150	703.050,777	4.205.812,160	4,460	AG
151	703.050,794	4.205.812,018	4,671	B
152	702.978,966	4.205.829,790	3,944	AG-F
153	702.974,414	4.205.830,747	4,057	AG-F
154	702.974,593	4.205.831,459	4,044	P-SAN
155	702.979,508	4.205.831,025	4,141	B
156	702.979,536	4.205.830,892	3,963	AG
157	702.978,737	4.205.831,252	4,019	B
158	702.977,183	4.205.831,597	4,003	B
159	702.976,403	4.205.831,905	4,087	B
160	702.975,760	4.205.833,080	3,996	B
161	702.976,081	4.205.834,846	4,049	B
162	702.977,267	4.205.835,569	3,872	B
163	702.978,813	4.205.835,884	3,882	B
164	702.979,595	4.205.836,041	3,971	B
165	702.979,612	4.205.835,820	4,049	SEMA
166	702.979,565	4.205.836,188	3,914	AG
167	702.978,783	4.205.836,031	3,894	AG
168	702.977,238	4.205.835,716	3,870	AG
169	702.974,004	4.205.829,324	4,106	CEB
170	702.971,043	4.205.829,912	4,060	CEB
171	702.968,311	4.205.830,351	4,072	CEB
172	702.967,402	4.205.835,687	3,964	CEB
173	702.975,288	4.205.837,262	3,905	CEB
174	702.975,903	4.205.835,925	3,866	PP
175	702.979,808	4.205.836,676	3,895	PP

176	702.976,433	4.205.835,443	3,884	IMB
177	702.976,165	4.205.835,712	3,884	IMB
178	702.975,758	4.205.835,319	3,896	IMB
179	702.976,029	4.205.835,020	3,921	IMB
180	702.980,360	4.205.834,998	4,080	MU
181	702.980,441	4.205.834,176	4,149	EN
182	702.980,510	4.205.833,480	4,158	EN
183	702.963,506	4.205.836,566	3,964	PSAN
184	702.955,367	4.205.836,037	3,856	IMB
185	702.955,494	4.205.836,646	3,884	IMB
186	702.954,122	4.205.836,279	3,872	IMB
187	702.947,019	4.205.832,876	3,931	LAP
188	702.943,987	4.205.832,387	3,928	LAP
189	702.940,988	4.205.831,828	3,934	LAP
190	702.937,947	4.205.831,257	3,889	LAP
191	702.934,949	4.205.830,648	3,882	LAP
192	702.934,693	4.205.832,173	3,855	FAR
193	702.934,152	4.205.832,227	3,720	FAR
194	702.934,206	4.205.832,768	3,808	FAR
195	702.932,009	4.205.829,776	3,967	LB
196	702.929,316	4.205.828,979	3,907	LBA
197	702.927,249	4.205.828,709	3,868	CEB
198	702.925,018	4.205.829,488	3,831	CEB
199	702.921,941	4.205.831,215	3,778	CEB
200	702.920,343	4.205.829,025	3,784	PSAN
201	702.915,473	4.205.823,891	4,042	ASI
202	702.914,962	4.205.823,914	4,047	ASI
203	702.913,303	4.205.823,876	4,110	AAP
204	702.912,935	4.205.823,875	4,113	AAP
205	702.912,395	4.205.824,077	4,144	ACE
206	702.914,321	4.205.826,009	4,059	ACE
207	702.914,581	4.205.826,144	4,036	ACE
208	702.914,964	4.205.827,582	3,975	ACE
209	702.914,968	4.205.827,790	3,954	LR
210	702.914,886	4.205.825,443	4,035	LR
211	702.915,988	4.205.825,386	3,936	LR
212	702.914,934	4.205.827,000	3,978	LR
213	702.915,742	4.205.826,961	3,841	LR
214	702.914,976	4.205.827,797	3,956	LR
215	702.916,233	4.205.827,738	3,969	LR
216	702.914,945	4.205.827,570	3,981	ACE
217	702.914,410	4.205.830,181	3,885	ACE
218	702.911,553	4.205.833,791	3,868	ACE
219	702.914,729	4.205.831,309	3,872	SEÑ
220	702.914,745	4.205.829,064	3,993	SEÑ
221	702.912,453	4.205.824,073	4,161	MURE
222	702.912,158	4.205.823,741	4,146	MURE
223	702.911,970	4.205.823,897	4,145	MURE
224	702.909,877	4.205.821,851	4,117	MURE
225	702.910,012	4.205.821,619	4,157	MURE
226	702.909,750	4.205.821,397	4,174	MURE
227	702.909,616	4.205.821,483	4,165	MURE
228	702.907,514	4.205.819,468	4,133	MURE
229	702.907,703	4.205.819,284	4,122	MURE
230	702.907,423	4.205.819,055	4,118	MURE
231	702.907,242	4.205.819,189	4,174	MURE
232	702.905,063	4.205.817,013	4,147	MURE
233	702.905,191	4.205.816,872	4,132	MURE
234	702.904,940	4.205.816,595	4,146	MURE
235	702.904,790	4.205.816,715	4,140	MURE
236	702.902,501	4.205.814,406	4,126	MURE
237	702.902,618	4.205.814,226	4,130	MURE
238	702.902,319	4.205.813,976	4,149	MURE
239	702.902,247	4.205.814,106	4,131	MURE
240	702.900,721	4.205.813,222	4,136	MURE
241	702.899,500	4.205.815,818	4,382	MURE
242	702.900,670	4.205.813,272	4,128	ACE
243	702.898,397	4.205.811,814	4,055	ACE
244	702.881,008	4.205.800,131	3,770	
245	702.881,894	4.205.801,630	4,024	MURE-LR
246	702.881,038	4.205.800,182	3,766	MURE
247	702.881,101	4.205.800,235	3,752	LR
248	702.882,370	4.205.799,680	3,924	LR
249	702.883,072	4.205.801,057	3,996	LR
250	702.882,342	4.205.802,702	4,055	MURE
251	702.882,488	4.205.802,687	4,051	MURE
252	702.889,071	4.205.804,952	4,080	MURE
253	702.888,986	4.205.805,217	4,061	MURE
254	702.891,982	4.205.806,238	4,044	MURE
255	702.891,654	4.205.807,407	4,100	MURE
256	702.893,858	4.205.808,878	4,109	MURE
257	702.893,989	4.205.808,687	4,090	MURE
258	702.894,272	4.205.808,841	4,101	MURE
259	702.894,212	4.205.809,020	4,131	MURE
260	702.898,247	4.205.768,946	3,045	
261	702.901,934	4.205.762,115	3,091	MU
262	702.909,882	4.205.756,183	2,994	MU
263	702.909,068	4.205.764,634	3,040	
264	702.912,925	4.205.759,222	3,140	CAB
265	702.912,865	4.205.758,742	2,934	PIE-MU

266	702.917,777	4.205.759,248	3,017	CAB
267	702.923,194	4.205.754,721	2,810	CAB
268	702.927,103	4.205.750,976	2,432	CAB
269	702.932,441	4.205.745,390	1,913	CAB
270	702.935,767	4.205.739,789	1,802	CAB
271	702.940,060	4.205.733,976	1,733	CAB
272	702.937,034	4.205.731,085	1,687	MU-PIE
273	702.929,307	4.205.739,928	1,725	MU-PIE
274	702.941,185	4.205.727,756	1,606	PIECAB
275	702.946,267	4.205.726,047	1,495	
276	702.949,371	4.205.729,027	1,637	PIE
277	702.945,080	4.205.733,870	1,731	PIE
278	702.941,324	4.205.738,177	1,778	PIE
279	702.935,683	4.205.745,080	1,922	PIE
280	702.933,219	4.205.748,846	2,237	PIE
281	702.930,480	4.205.753,114	2,567	PIE
282	702.926,737	4.205.758,599	2,992	PIE-CAB
283	702.943,823	4.205.732,039	1,669	
284	702.948,389	4.205.725,863	1,516	
285	702.953,886	4.205.724,213	1,594	PIE
286	702.954,650	4.205.718,963	1,385	
287	702.951,358	4.205.714,695	1,629	MU-LIM
288	702.957,660	4.205.714,044	1,456	
289	702.960,342	4.205.715,173	1,446	
290	702.962,025	4.205.716,267	1,593	PIE
291	702.965,919	4.205.712,592	1,726	PIE
292	702.963,948	4.205.709,504	1,573	
293	702.958,990	4.205.705,895	1,845	MU
294	702.965,514	4.205.698,411	1,813	MU
295	702.971,031	4.205.703,359	1,806	
296	702.974,105	4.205.703,558	1,896	PIE
297	702.995,590	4.205.672,313	2,053	MU
298	702.992,414	4.205.667,691	1,863	MU
299	703.001,707	4.205.664,042	1,842	
300	702.957,898	4.205.626,749	1,843	EN
301	702.955,262	4.205.624,748	1,878	EN
302	702.918,018	4.205.588,634	1,294	PASA
303	702.917,140	4.205.587,845	1,304	PASA
304	702.912,329	4.205.591,983	1,495	PASA
305	702.913,086	4.205.592,907	1,487	PASA
306	702.911,863	4.205.591,778	1,359	ARE
307	702.911,740	4.205.592,085	1,580	B
308	702.910,200	4.205.593,090	1,407	AG
309	702.910,328	4.205.593,166	1,588	B
310	702.908,239	4.205.590,926	1,405	AG
311	702.904,919	4.205.597,339	1,554	B
312	702.904,867	4.205.597,191	1,394	AG
313	702.816,324	4.205.666,739	3,147	MU
314	702.815,950	4.205.667,482	3,092	AAL
315	702.815,849	4.205.668,006	3,100	AAL
316	702.822,109	4.205.675,096	3,089	MU
317	702.829,229	4.205.685,128	3,104	MU
318	702.830,821	4.205.693,435	3,061	ARQ
319	702.830,901	4.205.693,008	3,129	ARQ
320	702.834,601	4.205.694,042	3,138	AAL
321	702.834,684	4.205.693,501	3,143	AAL
322	702.840,051	4.205.700,902	3,184	MU
323	702.848,091	4.205.712,502	3,175	MU
324	702.852,524	4.205.720,045	3,168	AAL
325	702.853,071	4.205.720,126	3,162	AAL
326	702.857,113	4.205.725,492	3,184	MU
327	702.864,453	4.205.736,784	3,299	POST-TEL
328	702.869,557	4.205.743,387	3,218	MU
329	702.875,182	4.205.752,511	3,310	ARQ
330	702.875,732	4.205.752,577	3,330	ARQ
331	702.877,254	4.205.755,261	3,386	AAP
332	702.877,657	4.205.755,296	3,408	AAP
333	702.878,331	4.205.756,069	3,395	MU
334	702.883,487	4.205.763,434	3,469	MU
335	702.883,034	4.205.763,206	3,464	AAL
336	702.882,949	4.205.763,755	3,462	AAL
337	702.884,097	4.205.765,491	3,419	PAP
338	702.887,709	4.205.759,920	3,485	MU
339	702.893,671	4.205.768,204	3,479	MU-ACE
340	702.893,626	4.205.768,424	3,479	ACE
341	702.894,124	4.205.769,117	3,488	ACE
342	702.898,758	4.205.775,555	3,510	ACE
343	702.898,959	4.205.775,428	3,280	PIE
344	702.893,984	4.205.768,577	3,365	PIE
345	702.895,621	4.205.778,840	3,523	AAL
346	702.896,143	4.205.778,888	3,532	AAL
347	702.903,558	4.205.781,736	3,555	ACE
348	702.903,726	4.205.781,567	3,356	PIE
349	702.905,632	4.205.783,907	3,476	PIE
350	702.905,731	4.205.784,257	3,581	ACE-MU
351	702.907,567	4.205.782,371	3,301	MU
352	702.907,875	4.205.782,634	3,211	MU
353	702.908,106	4.205.782,602	3,212	CAB
354	702.901,752	4.205.788,342	3,624	MU
355	702.901,980	4.205.788,576	3,658	MU-ACE

356	702.901,879	4.205.788,633	3,650	BAR
357	702.906,263	4.205.792,945	3,663	BAR
358	702.906,332	4.205.792,728	3,676	ACE
359	702.909,313	4.205.794,175	3,706	ACE
360	702.910,147	4.205.794,356	3,719	ACE
361	702.915,456	4.205.797,226	3,744	ACE-MU
362	702.915,405	4.205.797,309	3,747	BAR
363	702.920,313	4.205.801,229	3,707	MU
364	702.922,623	4.205.803,133	3,671	MU
365	702.922,299	4.205.803,525	3,699	MU
366	702.924,640	4.205.805,145	3,706	MU
367	702.932,236	4.205.809,155	3,731	MU
368	702.942,649	4.205.812,309	3,691	MU-ENT
369	702.948,637	4.205.813,442	3,802	MU-ENT
370	702.954,586	4.205.814,851	3,941	A-TRAF
371	702.955,048	4.205.814,487	3,962	A-TRAF
372	702.960,712	4.205.815,016	4,128	ARQ
373	702.961,104	4.205.814,617	4,142	ARQ
374	702.962,996	4.205.814,184	4,223	MU
375	702.958,849	4.205.814,446	4,140	MU
376	702.971,694	4.205.812,112	4,242	LR
377	702.972,436	4.205.811,922	4,262	LR
378	702.973,143	4.205.814,945	4,077	LR
379	702.972,385	4.205.815,116	4,068	LR
380	702.970,443	4.205.815,564	4,133	BOTON
381	702.975,488	4.205.814,386	4,238	BOTON
382	702.975,611	4.205.814,989	4,202	B
383	702.974,430	4.205.815,254	4,049	B
384	702.971,494	4.205.815,919	4,050	B
385	702.970,544	4.205.816,132	4,154	B
386	702.970,493	4.205.816,289	4,012	AG
387	702.975,519	4.205.815,197	4,005	AG
388	702.976,520	4.205.814,423	4,212	SEM
389	702.975,726	4.205.811,975	4,240	ARQ
390	702.975,246	4.205.811,721	4,216	ARQ
391	702.984,318	4.205.808,953	4,315	MU
392	703.001,285	4.205.804,796	4,340	MU
393	703.008,126	4.205.807,039	4,368	FAR
394	703.016,723	4.205.800,987	4,437	MU
395	703.029,836	4.205.797,933	4,580	MU
396	703.045,042	4.205.794,463	4,611	MU
397	703.053,929	4.205.792,414	4,664	MU
398	703.057,945	4.205.791,402	4,670	MU
399	703.057,987	4.205.791,584	4,690	MU
400	703.060,744	4.205.791,432	4,710	MU
401	703.060,912	4.205.790,566	4,719	HOR
402	703.066,730	4.205.785,368	4,727	HOR
403	703.064,002	4.205.788,412	4,773	HOR
404	703.061,009	4.205.790,656	4,798	CE
405	703.060,881	4.205.791,172	4,708	CE
406	703.061,415	4.205.787,977	4,734	MU
407	703.062,626	4.205.781,739	4,772	MU
408	702.984,421	4.205.820,172	4,242	LB
409	702.984,380	4.205.819,846	4,243	LB
410	702.979,882	4.205.828,564	4,156	SEM
411	702.979,718	4.205.828,104	4,162	AG
412	702.979,417	4.205.828,339	4,137	AG
413	702.979,512	4.205.828,973	4,081	AG
414	702.979,873	4.205.829,120	4,039	AG
415	702.978,690	4.205.828,780	4,064	A-TRAF
416	702.978,298	4.205.828,451	4,079	A-TRAF
417	702.979,792	4.205.828,199	4,197	B
418	702.979,546	4.205.828,390	4,137	B
419	702.979,621	4.205.828,888	4,127	B
420	702.979,882	4.205.828,994	4,261	B
421	702.983,703	4.205.827,838	4,211	FAR
422	702.980,351	4.205.830,718	3,995	AG
423	702.980,397	4.205.830,822	4,126	B
424	702.980,622	4.205.832,342	4,194	MU
425	702.992,075	4.205.829,774	4,280	MU
426	703.003,809	4.205.827,122	4,358	MU
427	703.003,516	4.205.825,521	4,302	B
428	703.003,458	4.205.825,408	4,172	AG
429	703.003,024	4.205.823,477	4,264	AG
430	703.002,995	4.205.823,360	4,415	B
431	702.992,407	4.205.825,949	4,370	B
432	702.992,435	4.205.826,066	4,215	AG
433	702.992,845	4.205.827,865	4,156	AG
434	702.992,861	4.205.827,990	4,256	B
435	702.977,166	4.205.831,448	3,970	AG
436	702.975,612	4.205.833,052	4,006	AG
437	702.975,923	4.205.833,993	4,012	ARQ
438	702.976,252	4.205.834,429	3,967	ARQ
439	702.944,047	4.205.836,605	3,796	LA
440	702.915,949	4.205.831,934	3,692	PP
441	702.916,926	4.205.825,263	3,786	PP
442	702.915,299	4.205.831,387	3,687	IMB
443	702.915,701	4.205.831,662	3,665	IMB
444	702.916,440	4.205.829,777	3,719	IMB
445	702.916,860	4.205.830,088	3,701	IMB

446	702.913,336	4.205.833,681	3,716	AG
447	702.913,185	4.205.833,569	3,858	B
448	702.915,495	4.205.830,739	3,919	B
449	702.915,604	4.205.830,820	3,771	AG
450	702.916,188	4.205.829,065	3,738	AG
451	702.916,044	4.205.829,025	3,923	B
452	702.916,253	4.205.827,714	3,965	B
453	702.916,429	4.205.827,686	3,757	AG
454	702.916,296	4.205.825,906	3,798	AG
455	702.916,171	4.205.825,931	3,866	B
456	702.915,997	4.205.825,130	3,959	B
457	702.916,137	4.205.825,098	3,806	AG
458	702.914,401	4.205.822,108	3,903	AG
459	702.914,339	4.205.822,192	4,082	B
460	702.915,283	4.205.823,370	4,078	B
461	702.915,400	4.205.823,286	3,869	AG
462	702.914,598	4.205.822,659	4,121	BUZON
463	702.913,926	4.205.822,667	4,103	BUZON
464	702.913,491	4.205.822,529	4,142	JAR
465	702.914,123	4.205.821,976	4,057	B-JAR
466	702.911,096	4.205.821,744	4,127	POZO
467	702.909,237	4.205.819,155	4,184	PAP
468	702.910,167	4.205.820,450	4,183	PAP
469	702.907,869	4.205.816,876	4,117	JAR
470	702.903,567	4.205.812,641	4,042	JAR
471	702.904,013	4.205.811,733	3,880	AG
472	702.903,939	4.205.811,810	3,929	B
473	702.898,857	4.205.808,576	4,007	SEÑAL
474	702.897,636	4.205.808,131	4,000	FAR
475	702.895,681	4.205.805,267	4,194	SEM
476	702.895,729	4.205.805,599	4,029	LOSA
477	702.896,119	4.205.805,208	3,963	LOSA
478	702.894,844	4.205.804,904	4,069	LOSA
479	702.894,060	4.205.804,282	4,077	A-TRAF
480	702.894,043	4.205.803,758	3,979	A-TRAF
481	702.891,810	4.205.800,907	3,958	JAR
482	702.890,964	4.205.800,311	3,944	SEÑAL
483	702.889,082	4.205.800,048	3,965	LOSA-3P
484	702.889,922	4.205.799,922	3,980	LOSA-3P
485	702.889,571	4.205.800,614	4,022	LOSA-3P
486	702.889,581	4.205.800,127	4,340	P-AP
487	702.888,744	4.205.799,141	3,949	A-TRF
488	702.889,047	4.205.798,692	3,860	A-TRF
489	702.891,495	4.205.799,257	3,637	AG
490	702.891,378	4.205.799,354	3,828	B
491	702.889,980	4.205.798,739	3,834	B
492	702.890,071	4.205.798,609	3,623	AG
493	702.888,352	4.205.798,661	3,632	AG
494	702.888,369	4.205.798,796	3,880	B
495	702.887,104	4.205.799,063	3,641	B
496	702.885,728	4.205.799,415	3,625	B
497	702.884,822	4.205.799,654	3,904	B
498	702.884,908	4.205.799,480	3,733	AG
499	702.887,831	4.205.798,750	3,627	AG
500	702.888,689	4.205.797,960	3,570	PP
501	702.885,000	4.205.799,252	3,670	PP
502	702.883,852	4.205.798,147	3,635	PP
503	702.882,044	4.205.797,510	3,576	PP
504	702.883,867	4.205.798,330	3,680	AG
505	702.883,714	4.205.798,448	3,797	B
506	702.881,794	4.205.798,244	3,846	B
507	702.881,734	4.205.798,084	3,613	AG
508	702.880,302	4.205.798,729	3,585	AG
509	702.880,379	4.205.798,873	3,750	B
510	702.880,835	4.205.798,837	3,683	SEM
511	702.879,374	4.205.799,766	3,699	FAR
512	702.879,478	4.205.800,130	3,722	AAL
513	702.879,341	4.205.800,618	3,726	AAL
514	702.877,215	4.205.800,515	3,665	B
515	702.877,134	4.205.800,364	3,477	AG
516	702.877,609	4.205.802,043	3,676	MU
517	702.876,003	4.205.798,582	3,509	LA
518	702.880,708	4.205.796,025	3,544	LA
519	702.874,656	4.205.791,528	3,481	LA
520	702.871,679	4.205.793,009	3,514	LA
521	702.871,008	4.205.790,947	3,536	AG
522	702.870,921	4.205.790,833	3,666	B
523	702.876,548	4.205.787,994	3,651	B
524	702.876,668	4.205.788,135	3,436	AG
525	702.876,505	4.205.787,813	3,990	SEM
526	702.878,535	4.205.788,950	3,439	P-SAN
527	702.875,477	4.205.789,290	3,451	PP
528	702.879,639	4.205.786,622	3,373	PP
529	702.878,700	4.205.784,938	3,326	AG
530	702.878,543	4.205.784,973	3,408	B
531	702.877,869	4.205.787,176	3,479	B
532	702.877,968	4.205.787,299	3,449	AG
533	702.878,485	4.205.784,387	3,312	AG
534	702.878,381	4.205.784,473	3,463	B
535	702.878,105	4.205.784,028	3,487	B

536	702.878,167	4.205.783,901	3,271	AG
537	702.878,445	4.205.779,393	3,306	PSAM
538	702.880,415	4.205.774,763	3,334	LB
539	702.880,661	4.205.774,579	3,334	LB
540	702.884,278	4.205.780,189	3,389	LB
541	702.884,498	4.205.780,048	3,389	LB
542	702.907,085	4.205.774,652	3,194	
543	702.911,372	4.205.779,207	3,201	CAB
544	702.917,356	4.205.773,075	3,185	CAB
545	702.916,387	4.205.768,648	3,079	
546	702.923,326	4.205.761,477	3,086	
547	702.926,530	4.205.763,328	3,181	CAB
548	702.926,190	4.205.762,869	3,148	MU-GROSOR
549	702.931,412	4.205.751,867	2,442	
550	702.935,766	4.205.753,473	3,162	CAB
551	702.935,236	4.205.753,220	3,134	CAB
552	702.936,916	4.205.752,490	1,738	CAB
553	702.943,133	4.205.745,591	1,741	CAB
554	702.940,129	4.205.743,549	1,997	
555	702.945,210	4.205.738,543	2,254	
556	702.950,302	4.205.737,748	1,736	CAB
557	702.948,853	4.205.736,490	2,256	LR
558	702.943,182	4.205.743,131	2,066	LR
559	702.939,308	4.205.746,680	2,063	LR
560	702.953,938	4.205.731,363	2,088	LR
561	702.956,070	4.205.731,436	1,752	CAB
562	702.962,197	4.205.724,650	1,755	CAB
563	702.961,977	4.205.722,841	2,096	LR
564	702.969,312	4.205.714,211	2,225	LR
565	702.971,748	4.205.714,233	1,767	CAB
566	702.975,311	4.205.707,111	2,676	LR
567	702.981,706	4.205.699,829	2,541	LR
568	702.984,392	4.205.699,858	1,845	CAB
569	702.990,798	4.205.692,547	1,790	CAB
570	702.985,145	4.205.695,123	2,592	LR
571	702.989,344	4.205.688,680	1,927	CABPIE
572	702.979,717	4.205.697,202	1,986	PIE
573	703.002,018	4.205.679,781	1,800	CAB
574	703.007,966	4.205.672,982	1,779	CAB
575	703.011,681	4.205.668,095	1,773	CAB-EST
576	703.007,444	4.205.665,389	1,884	RAM
577	703.008,992	4.205.663,519	1,899	RAM
578	703.000,326	4.205.658,661	1,850	MU
579	702.992,962	4.205.653,227	1,692	MU
580	702.979,556	4.205.643,190	1,733	MU
581	702.966,192	4.205.633,174	1,865	MU
582	702.950,523	4.205.621,326	1,675	MU
583	702.939,956	4.205.613,404	1,687	MU
584	702.928,101	4.205.604,571	1,640	MU
585	702.912,951	4.205.592,955	1,503	MU
586	702.908,065	4.205.596,732	1,424	MU
587	702.898,539	4.205.604,061	1,590	MU
588	702.814,244	4.205.667,187	3,037	T-1
589	702.854,411	4.205.635,895	1,536	A-1
590	702.854,356	4.205.637,820	1,701	EN
591	702.857,167	4.205.635,655	1,693	EN
592	702.856,637	4.205.634,197	1,646	B
593	702.856,058	4.205.634,644	1,523	B
594	702.853,824	4.205.636,322	1,531	B
595	702.853,126	4.205.636,861	1,663	B
596	702.853,035	4.205.636,753	1,501	AG
597	702.846,517	4.205.643,790	1,908	MU-LIM
598	702.845,960	4.205.643,737	1,888	CE
599	702.846,189	4.205.644,039	1,914	CE
600	702.845,214	4.205.644,240	1,895	CE
601	702.841,255	4.205.645,911	1,937	B
602	702.841,182	4.205.645,813	1,752	AG
603	702.831,053	4.205.653,523	2,095	AG
604	702.831,125	4.205.653,621	2,301	B
605	702.829,856	4.205.654,612	2,178	B
606	702.826,748	4.205.656,952	2,312	B
607	702.825,396	4.205.657,989	2,543	B
608	702.825,182	4.205.658,023	2,375	AG
609	702.827,356	4.205.658,374	2,436	EN
610	702.831,293	4.205.655,334	2,317	EN
611	702.822,590	4.205.659,989	2,510	AG
612	702.822,520	4.205.660,186	2,673	B
613	702.821,236	4.205.658,519	2,720	B
614	702.821,038	4.205.658,560	2,722	B
615	702.820,975	4.205.658,432	2,573	AG
616	702.821,303	4.205.658,395	2,567	AG
617	702.821,005	4.205.658,870	2,753	BASU
618	702.821,928	4.205.660,066	2,747	BASU
619	702.820,732	4.205.660,989	2,764	BASU
620	702.818,697	4.205.660,412	2,813	B
621	702.817,897	4.205.661,055	2,756	B
622	702.815,464	4.205.662,995	2,849	B
623	702.814,672	4.205.663,615	2,982	B
624	702.813,114	4.205.665,860	2,992	B
625	702.813,709	4.205.665,800	3,014	SEMA

626	702.812,986	4.205.665,797	2,838	AG
627	702.814,580	4.205.663,495	2,809	AG
628	702.818,594	4.205.660,312	2,674	AG
629	702.819,190	4.205.660,023	2,773	COR
630	702.821,419	4.205.662,825	2,806	COR
631	702.819,187	4.205.664,504	2,946	LR
632	702.818,541	4.205.664,988	2,971	LR
633	702.816,755	4.205.662,739	2,845	LR
634	702.817,374	4.205.662,235	2,823	LR
635	702.815,199	4.205.663,970	2,984	LR
636	702.818,928	4.205.660,988	2,828	LR
637	702.818,452	4.205.660,123	2,676	PP
638	702.815,312	4.205.662,536	2,792	PP
639	702.813,220	4.205.657,215	2,757	PP
640	702.815,889	4.205.655,203	2,609	PP
641	702.815,764	4.205.654,853	2,602	AG
642	702.815,699	4.205.654,683	2,693	B
643	702.815,202	4.205.653,681	2,713	PAP
644	702.815,119	4.205.652,704	2,714	FA
645	702.824,056	4.205.645,914	2,306	FA
646	702.824,973	4.205.647,609	2,257	B
647	702.825,037	4.205.647,717	2,140	AG
648	702.833,276	4.205.641,425	1,787	AG
649	702.833,186	4.205.641,342	1,860	B
650	702.832,342	4.205.639,547	1,867	GA
651	702.834,555	4.205.637,838	1,803	GA
652	702.839,658	4.205.636,243	1,611	AAP
653	702.839,709	4.205.635,834	1,628	AAP
654	702.839,441	4.205.634,488	1,669	AAP
655	702.839,502	4.205.634,111	1,701	AAP
656	702.840,123	4.205.633,674	1,684	AALP
657	702.840,553	4.205.633,734	1,652	AALP
658	702.841,631	4.205.632,418	1,661	FA-EN
659	702.847,640	4.205.627,921	1,648	FA-EN
660	702.844,810	4.205.629,857	1,829	
661	702.848,209	4.205.629,853	1,606	B
662	702.848,242	4.205.630,014	1,512	AG
663	702.848,261	4.205.627,889	1,634	AALP
664	702.848,689	4.205.627,929	1,637	AALP
665	702.853,810	4.205.624,203	1,609	AALP
666	702.853,867	4.205.623,775	1,609	AALP
667	702.852,353	4.205.624,253	1,655	FA
668	702.852,996	4.205.623,787	1,651	FA
669	702.857,749	4.205.620,155	1,588	EN.GA
670	702.864,133	4.205.615,283	1,547	EN.GA
671	702.869,680	4.205.611,151	1,545	EN
672	702.866,771	4.205.613,097	1,697	
673	702.865,226	4.205.615,312	1,520	ASI
674	702.864,789	4.205.615,261	1,533	ASI
675	702.865,993	4.205.616,778	1,419	RE
676	702.866,230	4.205.617,067	1,436	RE
677	702.856,605	4.205.624,328	1,467	RE
678	702.856,380	4.205.624,023	1,487	RE
679	702.859,519	4.205.620,171	1,517	PSAN
680	702.865,992	4.205.616,362	1,497	B
681	702.866,054	4.205.616,456	1,424	AG
682	702.870,262	4.205.611,314	1,518	AALP
683	702.870,326	4.205.610,910	1,528	AALP
684	702.873,087	4.205.608,684	1,540	AALP
685	702.873,488	4.205.608,734	1,529	AALP
686	702.874,511	4.205.607,393	1,508	FA
687	702.875,168	4.205.606,920	1,504	FA
688	702.879,177	4.205.604,105	1,507	AALP
689	702.879,610	4.205.604,180	1,501	AALP
690	702.880,042	4.205.603,216	1,495	FA
691	702.880,668	4.205.602,713	1,495	FA
692	702.884,299	4.205.602,332	1,437	B
693	702.884,336	4.205.602,458	1,376	AG
694	702.886,138	4.205.598,631	1,483	EN
695	702.891,488	4.205.594,437	1,510	EN
696	702.888,760	4.205.596,445	1,665	
697	702.891,407	4.205.595,161	1,496	AALP
698	702.891,456	4.205.594,747	1,503	AALP
699	702.897,966	4.205.589,645	1,520	ASI
700	702.898,389	4.205.589,731	1,517	ASI
701	702.901,488	4.205.586,764	1,554	FA
702	702.903,519	4.205.587,652	1,430	B
703	702.903,617	4.205.587,735	1,349	AG
704	702.903,456	4.205.593,163	1,440	PSAN
705	702.889,509	4.205.608,913	1,393	AG
706	702.889,464	4.205.609,108	1,541	B
707	702.863,496	4.205.628,979	1,631	B
708	702.863,374	4.205.628,877	1,460	AG
709	702.861,495	4.205.625,134	1,491	PSAN
710	702.811,997	4.205.654,247	2,798	AG
711	702.812,059	4.205.654,145	2,845	B
712	702.812,099	4.205.652,249	2,899	FA
713	702.804,317	4.205.654,778	2,914	PP
714	702.809,333	4.205.651,028	2,835	PP
715	702.807,004	4.205.647,761	2,839	PP

716	702.802,017	4.205.651,532	2,924	PP
717	702.801,978	4.205.640,197	2,839	AG
718	702.802,046	4.205.640,136	2,839	B
719	702.802,974	4.205.639,477	2,926	FA
720	702.808,979	4.205.647,936	2,865	EN
721	702.809,710	4.205.648,952	2,893	EN
722	702.808,323	4.205.647,792	2,883	ASI
723	702.807,848	4.205.647,703	2,878	ASI
724	702.808,666	4.205.657,312	2,827	PSAN
725	702.806,841	4.205.658,445	2,880	AG
726	702.806,857	4.205.658,774	2,881	AG
727	702.806,224	4.205.659,311	2,877	AG
728	702.806,234	4.205.659,155	2,956	B
729	702.806,776	4.205.658,726	2,975	B
730	702.806,723	4.205.658,483	2,965	B
731	702.805,967	4.205.658,143	2,955	FAR
732	702.804,275	4.205.655,873	2,976	SEMA
733	702.804,505	4.205.655,154	2,914	AG
734	702.804,206	4.205.655,066	2,919	AG
735	702.804,414	4.205.655,223	2,964	B
736	702.804,202	4.205.655,200	2,962	B
737	702.803,857	4.205.656,479	2,884	PP
738	702.799,199	4.205.660,376	2,978	LB
739	702.798,992	4.205.660,526	2,976	LB
740	702.793,678	4.205.663,747	2,887	PP
741	702.790,314	4.205.658,996	2,848	PP
742	702.789,398	4.205.660,734	2,984	PP
743	702.791,725	4.205.663,953	2,975	PP
744	702.787,375	4.205.667,286	3,167	PP
745	702.785,060	4.205.664,116	3,206	PP
746	702.787,836	4.205.668,114	3,190	AALP
747	702.788,389	4.205.668,209	3,169	AALP
748	702.792,809	4.205.663,957	3,006	SEMA
749	702.792,342	4.205.664,046	2,969	AG
750	702.792,281	4.205.663,754	2,965	AG
751	702.792,979	4.205.663,157	2,892	AG
752	702.792,942	4.205.663,289	3,001	B
753	702.792,406	4.205.663,781	3,024	B
754	702.792,428	4.205.664,001	3,027	B
755	702.793,002	4.205.664,479	3,022	ATRA
756	702.792,910	4.205.664,971	3,012	ATRA
757	702.794,869	4.205.666,722	3,041	ATRA
758	702.794,782	4.205.667,239	3,040	ATRA
759	702.795,485	4.205.667,322	3,053	SEMA
760	702.795,956	4.205.667,310	2,891	AG
761	702.795,432	4.205.667,713	2,920	AG
762	702.794,882	4.205.667,584	2,956	AG
763	702.794,977	4.205.667,519	3,039	B
764	702.795,356	4.205.667,615	3,020	B
765	702.795,779	4.205.667,301	3,025	B
766	702.784,795	4.205.664,553	3,238	B
767	702.784,653	4.205.664,586	3,397	B
768	702.783,488	4.205.664,988	3,407	FA
769	702.787,701	4.205.670,789	3,429	FA
770	702.789,604	4.205.671,416	3,397	B
771	702.789,788	4.205.671,362	3,177	AG
772	702.789,131	4.205.675,057	3,184	AG
773	702.788,988	4.205.674,975	3,316	B
774	702.787,213	4.205.673,814	3,359	FA
775	702.781,363	4.205.678,155	3,346	FA
776	702.783,312	4.205.679,188	3,367	B
777	702.783,371	4.205.679,289	3,254	AG
778	702.788,211	4.205.676,065	3,196	PP
779	702.791,393	4.205.673,654	3,110	PP
780	702.796,889	4.205.681,379	3,040	PP
781	702.792,546	4.205.682,154	3,110	PP
782	702.793,024	4.205.682,249	3,106	AG
783	702.793,081	4.205.682,319	3,254	B
784	702.792,785	4.205.683,507	3,306	PAP
785	702.788,741	4.205.685,651	3,318	B
786	702.788,686	4.205.685,517	3,195	AG
787	702.788,915	4.205.687,127	3,346	FA
788	702.793,936	4.205.683,367	3,305	FA-EN
789	702.797,129	4.205.683,806	3,244	FA-EN
790	702.795,441	4.205.683,698	3,322	
791	702.797,903	4.205.682,836	3,054	AG
792	702.797,800	4.205.682,920	3,191	B
793	702.804,567	4.205.694,329	3,260	EN
794	702.806,154	4.205.696,772	3,246	EN
795	702.805,173	4.205.695,840	3,426	
796	702.805,252	4.205.694,292	3,220	AAP
797	702.805,628	4.205.694,365	3,211	AAP
798	702.805,235	4.205.693,489	3,218	B
799	702.805,319	4.205.693,389	3,151	AG
800	702.806,465	4.205.697,245	3,263	EN
801	702.806,967	4.205.697,936	3,264	EN
802	702.806,594	4.205.697,631	3,342	
803	702.809,508	4.205.701,490	3,267	EN
804	702.811,018	4.205.703,683	3,269	EN
805	702.813,022	4.205.706,446	3,264	FA.MU

806	702.813,022	4.205.706,448	3,264	FA.MU
807	702.813,921	4.205.705,828	3,209	B
808	702.814,040	4.205.705,747	3,141	AG
809	702.817,856	4.205.703,126	3,113	MU
810	702.800,823	4.205.677,565	2,949	PAP
811	702.796,788	4.205.675,581	3,001	PSAN
812	702.801,233	4.205.672,599	2,871	PSAN
813	702.803,019	4.205.677,196	2,903	AG
814	702.802,486	4.205.677,583	2,928	AG
815	702.802,410	4.205.678,162	2,960	AG
816	702.802,534	4.205.678,131	3,054	B
817	702.802,574	4.205.677,678	2,989	B
818	702.803,001	4.205.677,387	2,998	B
819	702.803,136	4.205.677,950	3,035	SEMA
820	702.878,085	4.205.756,983	3,375	T-2
821	702.800,493	4.205.651,728	2,840	PP
822	702.865,621	4.205.655,821	1,633	MU-PAR
823	702.874,442	4.205.661,553	1,780	MU-PAR
824	702.887,692	4.205.670,181	1,841	MU-PAR
825	702.902,359	4.205.680,125	1,904	MU-PAR
826	702.916,939	4.205.690,191	1,786	MU-PAR
827	702.929,801	4.205.699,118	1,748	MU-PAR
828	702.939,135	4.205.705,542	1,906	MU-PAR
829	702.810,686	4.205.688,634	3,035	FAR
830	702.809,857	4.205.688,363	3,089	B
831	702.809,815	4.205.688,507	3,005	AG
832	702.810,585	4.205.687,725	2,945	AG
833	702.810,498	4.205.687,833	3,077	B
834	702.814,174	4.205.694,406	3,119	B
835	702.814,095	4.205.694,491	2,997	AG
836	702.816,003	4.205.695,380	2,949	AG
837	702.815,866	4.205.695,377	3,023	B
838	702.818,184	4.205.696,206	2,967	PSAN
839	702.818,995	4.205.701,882	3,059	PAP
840	702.820,883	4.205.702,186	2,967	AG
841	702.820,326	4.205.702,608	3,037	AG
842	702.820,276	4.205.703,151	3,068	AG
843	702.820,366	4.205.703,109	3,140	B
844	702.820,408	4.205.702,716	3,135	B
845	702.820,857	4.205.702,367	3,089	B
846	702.819,537	4.205.705,536	3,188	EN
847	702.820,288	4.205.706,570	3,184	EN
848	702.819,587	4.205.706,148	3,318	
849	702.821,629	4.205.705,406	3,066	AAP
850	702.821,572	4.205.705,793	3,074	AAP
851	702.821,948	4.205.708,962	3,115	MT-EN
852	702.825,765	4.205.714,455	3,034	FA-EN
853	702.823,867	4.205.712,377	3,226	
854	702.827,715	4.205.709,102	2,984	PSAN
855	702.825,306	4.205.708,389	2,991	AG
856	702.825,226	4.205.708,456	3,062	B
857	702.824,171	4.205.708,381	3,134	B
858	702.824,066	4.205.708,472	3,065	AG
859	702.827,347	4.205.712,918	3,023	AG
860	702.827,458	4.205.712,896	3,147	B
861	702.827,505	4.205.711,657	3,053	B
862	702.827,601	4.205.711,589	2,974	AG
863	702.832,114	4.205.717,907	3,006	AG
864	702.831,579	4.205.718,316	3,019	AG
865	702.831,005	4.205.718,040	3,012	AG
866	702.831,114	4.205.717,981	3,174	B
867	702.831,521	4.205.718,190	3,170	B
868	702.831,991	4.205.717,919	3,160	B
869	702.831,363	4.205.722,446	3,061	EN
870	702.833,097	4.205.724,891	3,099	EN
871	702.832,062	4.205.724,044	3,354	
872	702.835,425	4.205.728,234	3,283	
873	702.835,867	4.205.728,843	3,235	EN
874	702.835,144	4.205.727,833	3,190	EN
875	702.834,769	4.205.727,294	3,111	AG
876	702.837,471	4.205.725,445	3,043	AG
877	702.837,241	4.205.726,552	3,198	B-ACE
878	702.837,570	4.205.725,804	3,139	B
879	702.835,294	4.205.727,982	3,232	ACE
880	702.841,222	4.205.736,363	3,248	FA
881	702.840,970	4.205.736,783	3,248	EN
882	702.839,428	4.205.739,589	3,234	EN
883	702.839,988	4.205.738,363	3,357	
884	702.839,240	4.205.739,923	3,241	FA
885	702.835,649	4.205.738,883	3,295	FA
886	702.835,156	4.205.739,991	3,250	B
887	702.835,107	4.205.740,111	3,119	AG
888	702.840,712	4.205.741,714	3,011	AG
889	702.841,327	4.205.741,323	3,042	AG
890	702.840,685	4.205.741,578	3,185	B
891	702.841,256	4.205.741,237	3,167	B
892	702.841,787	4.205.740,233	3,091	B
893	702.842,385	4.205.739,188	3,122	B
894	702.842,771	4.205.738,518	3,205	B
895	702.844,125	4.205.736,193	3,214	B

896	702.844,039	4.205.736,276	3,219	ACE
897	702.844,133	4.205.736,393	3,110	AG
898	702.846,473	4.205.739,687	3,050	AG
899	702.847,616	4.205.739,647	3,037	AG
900	702.846,877	4.205.740,126	3,050	AG
901	702.846,986	4.205.739,734	3,203	FAR
902	702.847,488	4.205.739,682	3,165	B
903	702.846,154	4.205.739,055	3,211	B
904	702.843,055	4.205.740,762	3,013	PSAN
905	702.842,987	4.205.741,726	3,022	PSAN
906	702.841,718	4.205.741,550	3,016	PP
907	702.843,646	4.205.738,214	3,047	PP
908	702.849,088	4.205.748,318	2,983	PP
909	702.845,716	4.205.748,821	3,024	PP
910	702.836,472	4.205.746,650	3,036	AG
911	702.836,397	4.205.746,767	3,187	B
912	702.836,308	4.205.747,955	3,202	EN
913	702.838,542	4.205.748,513	3,202	EN
914	702.848,431	4.205.750,975	3,181	FA
915	702.846,019	4.205.749,153	3,142	B
916	702.846,806	4.205.749,354	3,035	B
917	702.847,987	4.205.749,637	3,030	B
918	702.849,155	4.205.749,912	3,151	B
919	702.849,235	4.205.749,811	2,972	AG
920	702.851,130	4.205.748,400	2,989	PTEL
921	702.855,599	4.205.748,055	3,106	PSAN
922	702.861,086	4.205.756,238	3,137	PSAN
923	702.858,768	4.205.760,087	3,036	RE
924	702.858,279	4.205.760,441	3,039	RE
925	702.857,582	4.205.759,469	3,024	RE
926	702.857,727	4.205.759,325	3,028	RE
927	702.857,988	4.205.759,128	3,025	RE
928	702.853,662	4.205.754,035	2,960	RE
929	702.853,423	4.205.754,249	2,960	RE
930	702.849,356	4.205.748,976	2,956	RE
931	702.849,620	4.205.748,787	2,949	RE
932	702.848,590	4.205.751,242	3,183	EN
933	702.849,376	4.205.752,443	3,169	EN
934	702.848,934	4.205.751,845	3,244	
935	702.850,955	4.205.754,825	3,395	
936	702.850,566	4.205.754,088	3,259	EN
937	702.851,687	4.205.755,687	3,267	EN
938	702.853,517	4.205.758,303	3,271	EN
939	702.854,013	4.205.759,023	3,276	EN
940	702.853,656	4.205.758,713	3,372	
941	702.855,268	4.205.759,621	3,264	AAP
942	702.856,021	4.205.761,403	3,270	ASI
943	702.855,658	4.205.761,296	3,268	ASI
944	702.858,556	4.205.765,479	3,257	EN
945	702.859,564	4.205.766,896	3,256	EN
946	702.858,945	4.205.766,250	3,418	
947	702.862,001	4.205.768,358	3,228	B
948	702.862,023	4.205.768,196	3,066	AG
949	702.861,512	4.205.769,672	3,256	FA.MU
950	702.863,696	4.205.768,454	3,301	MU
951	702.865,722	4.205.765,696	3,316	B
952	702.865,981	4.205.765,680	3,304	B
953	702.866,265	4.205.765,875	3,294	B
954	702.866,341	4.205.765,794	3,179	AG
955	702.866,004	4.205.765,551	3,187	AG
956	702.865,652	4.205.765,551	3,160	AG
957	702.866,257	4.205.766,175	3,338	FAR
958	702.866,048	4.205.766,785	3,339	B
959	702.868,324	4.205.770,250	3,364	PANE
960	702.867,937	4.205.770,528	3,374	PANE
961	702.871,237	4.205.774,051	3,397	B
962	702.871,731	4.205.773,684	3,376	B
963	702.871,712	4.205.773,427	3,382	B
964	702.871,813	4.205.773,365	3,230	AG
965	702.871,819	4.205.773,787	3,247	AG
966	702.870,319	4.205.774,843	3,251	AG
967	702.870,141	4.205.774,801	3,413	B
968	702.869,190	4.205.776,273	3,455	MU-EN
969	702.870,816	4.205.778,603	3,481	MU-EN
970	702.870,082	4.205.777,800	3,550	
971	702.876,259	4.205.786,346	3,610	MU
972	702.873,149	4.205.787,979	3,686	MU
973	702.869,237	4.205.789,928	3,717	MU-FA
974	702.876,614	4.205.784,011	3,483	B
975	702.877,550	4.205.783,740	3,495	B
976	702.877,616	4.205.783,617	3,317	AG
977	702.876,658	4.205.783,836	3,314	AG
978	702.877,261	4.205.783,467	3,301	PP
979	702.874,391	4.205.779,468	3,260	PP
980	702.877,114	4.205.784,397	3,518	SEMA
981	702.876,711	4.205.784,821	3,501	ATRA
982	702.876,563	4.205.785,303	3,530	ATRA
983	702.896,967	4.205.810,630	4,073	MURE
984	702.896,704	4.205.810,452	4,071	MURE
985	702.896,581	4.205.810,616	4,078	MURE

986	702.935,000	4.205.830,491	3,900	T-4
987	702.915,346	4.205.823,343	4,032	T-3
988	702.919,792	4.205.837,155	3,898	PAP
989	702.917,608	4.205.841,105	3,953	FA
990	702.916,468	4.205.840,178	3,820	B
991	702.916,359	4.205.840,118	3,793	AG
992	702.921,845	4.205.833,357	3,749	AG
993	702.921,904	4.205.833,459	3,810	B
994	702.922,953	4.205.833,230	3,886	BASB-
995	702.922,656	4.205.834,816	3,908	FA
996	702.919,134	4.205.835,934	3,771	PP
997	702.922,252	4.205.832,006	3,735	PP
998	702.923,457	4.205.832,097	3,733	PAP
999	702.923,323	4.205.833,053	3,853	B
1000	702.923,341	4.205.832,918	3,725	AG
1001	702.922,734	4.205.832,981	3,732	AG
1002	702.922,776	4.205.833,086	3,866	B
1003	702.922,744	4.205.833,678	3,885	ATRA
1004	702.923,190	4.205.833,390	3,880	ATRA
1005	702.927,186	4.205.835,686	3,895	EN
1006	702.928,446	4.205.836,111	3,982	
1007	702.936,253	4.205.835,546	3,877	B
1008	702.936,325	4.205.835,429	3,729	AG
1009	702.940,175	4.205.838,162	3,935	EN
1010	702.941,611	4.205.838,437	3,944	EN
1011	702.940,861	4.205.838,440	4,122	
1012	702.943,344	4.205.838,945	4,103	
1013	702.942,788	4.205.838,680	3,946	EN
1014	702.943,959	4.205.838,884	3,972	EN
1015	702.946,479	4.205.839,265	4,030	ATEL
1016	702.947,609	4.205.838,589	3,974	ATEL
1017	702.952,521	4.205.840,579	4,059	EN
1018	702.954,422	4.205.840,938	4,071	EN
1019	702.953,679	4.205.840,941	4,206	
1020	702.954,967	4.205.841,041	4,075	FA
1021	702.955,939	4.205.839,361	3,958	B
1022	702.956,619	4.205.839,843	3,981	B
1023	702.956,717	4.205.839,757	3,868	AG
1024	702.956,322	4.205.839,635	3,980	AALP
1025	702.956,301	4.205.840,147	3,999	AALP
1026	702.957,489	4.205.840,044	3,858	PTEL
1027	702.955,979	4.205.839,256	3,855	AG
1028	702.958,142	4.205.841,872	3,886	AG
1029	702.958,427	4.205.842,646	3,883	AG
1030	702.958,553	4.205.843,473	3,889	AG
1031	702.958,437	4.205.843,441	4,005	B
1032	702.958,313	4.205.842,665	4,011	B
1033	702.958,027	4.205.841,933	4,008	B
1034	702.958,243	4.205.844,458	3,906	B
1035	702.958,039	4.205.845,492	3,918	B
1036	702.957,851	4.205.846,525	4,034	B
1037	702.957,583	4.205.847,921	4,039	B
1038	702.957,683	4.205.848,052	3,930	AG
1039	702.955,737	4.205.847,666	3,957	AG
1040	702.955,625	4.205.847,516	4,075	B
1041	702.955,625	4.205.847,518	4,075	B
1042	702.957,100	4.205.846,512	4,042	SEMA
1043	702.955,661	4.205.846,329	4,062	ATRA
1044	702.956,164	4.205.846,048	4,056	ATRA
1045	702.955,751	4.205.842,221	4,065	PSI
1046	702.959,123	4.205.843,258	3,877	PP
1047	702.958,179	4.205.848,124	3,933	PP
1048	702.957,516	4.205.848,799	3,938	LAP
1049	702.954,397	4.205.849,095	4,129	AAP
1050	702.954,055	4.205.849,322	4,144	AAP
1051	702.954,779	4.205.850,439	4,131	FAR
1052	702.953,225	4.205.850,497	4,186	EN
1053	702.952,854	4.205.852,349	4,219	EN
1054	702.952,977	4.205.851,418	4,250	
1055	702.954,580	4.205.852,992	4,127	B
1056	702.954,690	4.205.853,019	3,991	AG
1057	702.956,600	4.205.853,557	4,002	LAP
1058	702.963,856	4.205.854,949	4,042	LAP
1059	702.966,035	4.205.854,279	4,041	AG
1060	702.966,150	4.205.854,302	4,196	B
1061	702.967,908	4.205.854,023	4,239	FA
1062	702.966,679	4.205.852,814	4,193	FAR
1063	702.967,663	4.205.848,598	4,143	SEMA
1064	702.967,561	4.205.847,946	4,132	ATRA
1065	702.967,870	4.205.848,379	4,144	ATRA
1066	702.967,347	4.205.847,931	4,123	B
1067	702.967,507	4.205.847,124	3,997	B
1068	702.967,780	4.205.845,563	3,991	B
1069	702.967,936	4.205.844,751	4,087	B
1070	702.967,447	4.205.845,082	3,933	PP
1071	702.966,567	4.205.850,026	3,973	PP
1072	702.964,850	4.205.849,754	3,984	LAP
1073	702.968,051	4.205.844,314	4,084	AALP
1074	702.968,337	4.205.844,736	4,110	AALP
1075	702.969,401	4.205.842,899	4,093	PTEL

1076	702.967,769	4.205.841,706	3,916	PAP
1077	702.969,144	4.205.840,916	3,922	PSI
1078	702.968,387	4.205.842,300	4,065	B
1079	702.968,939	4.205.841,985	4,061	B
1080	702.969,730	4.205.841,961	4,050	B
1081	702.969,764	4.205.841,830	3,921	AG
1082	702.968,871	4.205.841,865	3,920	AG
1083	702.968,311	4.205.842,204	3,936	AG
1084	702.969,582	4.205.845,557	4,140	FA
1085	702.969,901	4.205.845,380	4,172	EN
1086	702.971,119	4.205.844,905	4,191	
1087	702.971,973	4.205.844,253	4,167	EN
1088	702.974,723	4.205.842,928	4,049	B
1089	702.975,493	4.205.843,091	3,972	B
1090	702.977,074	4.205.843,398	3,973	B
1091	702.977,861	4.205.843,544	4,072	B
1092	702.978,494	4.205.843,662	4,069	B
1093	702.979,039	4.205.843,767	3,976	B
1094	702.982,158	4.205.844,356	3,961	B
1095	702.982,846	4.205.844,481	4,051	B
1096	702.982,801	4.205.844,348	3,908	AG
1097	702.981,877	4.205.846,232	4,122	ENGA
1098	702.978,633	4.205.845,520	4,119	ENGA
1099	702.978,093	4.205.843,854	4,086	SEMA
1100	702.978,613	4.205.843,045	3,909	PP
1101	702.974,718	4.205.842,299	3,895	PP
1102	702.981,424	4.205.836,390	3,972	B
1103	702.981,395	4.205.836,506	3,864	AG
1104	703.067,559	4.205.792,793	4,694	T-5
1105	703.027,709	4.205.821,644	4,560	EN
1106	703.030,300	4.205.821,064	4,559	EN
1107	703.026,185	4.205.821,987	4,525	EN
1108	703.024,459	4.205.822,372	4,504	EN
1109	703.020,895	4.205.823,224	4,507	FALR
1110	703.021,296	4.205.823,128	4,470	FALR
1111	703.020,914	4.205.821,568	4,428	B.LR
1112	703.020,513	4.205.821,661	4,496	B.LR
1113	703.020,482	4.205.821,531	4,432	AG
1114	703.019,902	4.205.823,461	4,511	EN
1115	703.017,145	4.205.824,095	4,479	EN
1116	703.018,457	4.205.823,870	4,564	
1117	703.015,311	4.205.824,841	4,495	
1118	703.016,274	4.205.824,296	4,474	EN
1119	703.013,503	4.205.824,935	4,458	EN
1120	703.012,069	4.205.825,277	4,455	EN
1121	703.009,315	4.205.825,918	4,450	EN
1122	703.010,556	4.205.825,757	4,565	
1123	703.008,302	4.205.826,092	4,444	FA-LR
1124	703.007,815	4.205.826,197	4,354	FA-LR
1125	703.007,436	4.205.824,668	4,319	LR
1126	703.007,886	4.205.824,564	4,407	LR
1127	703.007,827	4.205.824,403	4,299	AG
1128	703.007,403	4.205.822,415	4,313	AG
1129	703.007,357	4.205.822,296	4,429	AG
1130	703.016,718	4.205.821,538	4,364	PSAN
1131	703.014,766	4.205.820,659	4,359	AG
1132	703.014,685	4.205.820,549	4,474	B
1133	703.014,710	4.205.819,785	4,440	B
1134	703.015,160	4.205.819,566	4,339	AG
1135	703.018,702	4.205.819,696	4,390	AG
1136	703.018,175	4.205.818,818	4,360	AG
1137	703.018,222	4.205.818,951	4,412	B
1138	703.018,979	4.205.819,518	4,481	B
1139	702.994,875	4.205.823,109	4,238	PSAN
1140	702.972,075	4.205.822,979	4,175	LB
1141	702.971,980	4.205.822,720	4,169	LB
1142	702.929,315	4.205.819,383	3,625	LB
1143	702.929,150	4.205.819,552	3,625	LB
1144	702.908,516	4.205.806,637	3,626	LB
1145	702.908,375	4.205.806,848	3,631	LB
1146	703.034,571	4.205.820,087	4,597	EN
1147	703.037,056	4.205.819,511	4,590	EN
1148	703.036,187	4.205.819,844	4,718	
1149	703.037,796	4.205.817,635	4,538	B
1150	703.037,770	4.205.817,509	4,480	AG
1151	703.038,063	4.205.816,755	4,461	PSAN
1152	703.037,882	4.205.815,136	4,489	AG
1153	703.037,820	4.205.814,165	4,450	AG
1154	703.037,816	4.205.814,282	4,521	B
1155	703.037,889	4.205.815,017	4,564	B
1156	703.040,998	4.205.818,617	4,579	EN
1157	703.043,813	4.205.817,939	4,570	EN
1158	703.042,675	4.205.818,495	4,742	
1159	703.052,974	4.205.815,794	4,565	FA
1160	703.053,531	4.205.813,960	4,550	B
1161	703.054,236	4.205.814,643	4,473	B
1162	703.055,186	4.205.815,552	4,478	B
1163	703.055,980	4.205.816,319	4,523	B
1164	703.056,643	4.205.816,972	4,512	B
1165	703.056,790	4.205.816,935	4,381	AG

1166	703.054,793	4.205.817,637	4,600	EN
1167	703.053,247	4.205.816,054	4,573	EN
1168	703.053,835	4.205.817,028	4,719	
1169	703.057,044	4.205.816,997	4,388	PP
1170	703.054,648	4.205.813,524	4,418	PP
1171	703.054,379	4.205.811,297	4,454	AG
1172	703.054,671	4.205.810,999	4,464	AG
1173	703.054,528	4.205.810,447	4,515	AG
1174	703.054,214	4.205.810,338	4,513	AG
1175	703.053,500	4.205.826,270	4,589	FA
1176	703.054,899	4.205.826,415	4,565	B
1177	703.055,030	4.205.826,453	4,456	AG
1178	703.057,013	4.205.826,734	4,472	LAP
1179	703.059,800	4.205.826,869	4,484	LAP
1180	703.061,823	4.205.826,297	4,484	AG
1181	703.061,949	4.205.826,303	4,625	B
1182	703.063,757	4.205.826,225	4,685	EN
1183	703.063,940	4.205.825,226	4,694	EN
1184	703.063,874	4.205.825,686	4,718	
1185	703.065,061	4.205.819,595	4,725	
1186	703.064,884	4.205.820,283	4,703	EN
1187	703.065,146	4.205.818,962	4,692	EN
1188	703.061,899	4.205.816,284	4,448	LAP
1189	703.058,590	4.205.818,555	4,431	LAP
1190	703.062,819	4.205.815,935	4,447	PP
1191	703.063,626	4.205.811,555	4,449	PP
1192	703.064,649	4.205.812,291	4,637	B
1193	703.064,924	4.205.811,539	4,644	B
1194	703.065,313	4.205.811,254	4,638	B
1195	703.065,274	4.205.811,119	4,468	AG
1196	703.064,824	4.205.811,469	4,474	AG
1197	703.064,557	4.205.812,022	4,469	AG
1198	703.066,339	4.205.812,727	4,648	FA
1199	703.067,358	4.205.808,346	4,423	AG
1200	703.066,764	4.205.808,186	4,474	AG
1201	703.066,931	4.205.807,416	4,541	AG
1202	703.073,359	4.205.806,901	4,470	AG
1203	703.073,325	4.205.806,755	4,693	B
1204	703.080,717	4.205.805,057	4,731	B
1205	703.080,859	4.205.804,835	4,731	B
1206	703.080,800	4.205.804,503	4,714	B
1207	703.080,630	4.205.804,353	4,712	B
1208	703.080,671	4.205.804,190	4,592	AG
1209	703.080,938	4.205.804,425	4,522	AG
1210	703.081,017	4.205.804,866	4,502	AG
1211	703.080,810	4.205.805,189	4,498	AG
1212	703.080,275	4.205.804,800	4,687	FAR
1213	703.079,730	4.205.807,903	4,696	B
1214	703.080,452	4.205.807,763	4,584	B
1215	703.080,428	4.205.807,634	4,476	AG
1216	703.080,797	4.205.809,343	4,621	FA-LR
1217	703.080,028	4.205.809,523	4,708	FA-LR
1218	703.084,564	4.205.808,457	4,613	EN.GA
1219	703.088,430	4.205.807,590	4,614	EN.GA
1220	703.083,819	4.205.806,869	4,515	AG
1221	703.083,702	4.205.807,043	4,608	B
1222	703.084,400	4.205.808,500	4,661	B
1223	703.088,591	4.205.807,553	4,698	B
1224	703.088,591	4.205.805,913	4,646	B
1225	703.088,427	4.205.805,793	4,557	AG
1226	703.093,180	4.205.804,681	4,632	AG
1227	703.093,083	4.205.804,883	4,694	B
1228	703.093,886	4.205.806,345	4,752	B-FA
1229	703.094,046	4.205.806,309	4,748	AG-FA
1230	703.092,636	4.205.801,860	4,660	LR
1231	703.081,918	4.205.804,407	4,479	LR
1232	702.929,774	4.205.836,179	3,898	EN
1233	703.053,577	4.205.813,795	4,421	AG
1234	703.055,048	4.205.817,898	4,580	FA
1235	702.803,925	4.205.655,895	2,960	B
1236	702.803,803	4.205.655,982	2,906	AG
1237	702.892,372	4.205.800,340	3,950	B
1238	703.055,850	4.205.812,859	4,420	IMB
1239	703.055,571	4.205.811,622	4,440	IMB
1240	703.056,455	4.205.812,714	4,423	IMB
1241	703.056,176	4.205.811,477	4,442	IMB
1242	702.819,809	4.205.659,793	2,761	BASU
1243	702.845,473	4.205.644,582	1,910	CE

LISTADO DE PUNTOS DE CAMPO ZONA PARCELA PARQUE LA SINFOROSA

NºPUNTO	*COORDENADA "X"*	*COORDENADA "Y"*	*COORDENADA "Z"*	*CÓDIGO*
1	702.942,104	4.205.615,700	1,855	MU-INT
2	702.935,763	4.205.610,942	1,687	MU-INT
3	702.930,825	4.205.607,235	1,506	MU-INT
4	702.924,229	4.205.602,252	1,411	MU-INT
5	702.920,840	4.205.599,754	1,298	MU-INT
6	702.912,929	4.205.593,740	1,243	MU-INT
7	702.910,791	4.205.595,365	1,293	MU-INT
8	702.907,526	4.205.597,864	1,296	MU-INT
9	702.950,573	4.205.622,094	1,819	MU-INT
10	702.954,937	4.205.625,300	1,904	MU-INT-ENT

NºPUNTO	COORDENADA "X"	COORDENADA "Y"	COORDENADA "Z"	CÓDIGO	NºPUNTO	COORDENADA "X"	COORDENADA "Y"	COORDENADA "Z"	CÓDIGO
11	702.957,518	4.205.627,208	1,952	MU-INT-ENT	67	702.933,999	4.205.674,310	2,823	B
12	702.961,661	4.205.630,375	1,865	MU-INT	68	702.932,229	4.205.672,868	2,834	B
13	702.968,265	4.205.635,358	1,892	MU-INT	69	702.932,098	4.205.672,464	2,838	B
14	702.975,055	4.205.640,426	1,841	MU-INT	70	702.932,145	4.205.672,054	2,828	B
15	702.979,030	4.205.643,430	1,859	MU-INT	71	702.937,412	4.205.662,027	2,814	B
16	702.985,776	4.205.648,505	1,904	MU-INT	72	702.940,860	4.205.656,872	2,847	B
17	702.995,049	4.205.655,479	1,786	MU-INT	73	702.952,745	4.205.646,709	2,877	B
18	702.999,411	4.205.658,739	1,831	MU-INT	74	702.953,363	4.205.646,536	2,886	B
19	702.994,938	4.205.663,925	1,773	MU-INT	75	702.953,993	4.205.646,704	2,884	B
20	702.989,923	4.205.669,665	1,601	MU-INT	76	702.965,209	4.205.656,374	2,958	B
21	702.984,669	4.205.675,608	1,658	MU-INT	77	702.965,303	4.205.656,843	2,967	B
22	702.963,165	4.205.700,189	1,687	MU-INT	78	702.964,944	4.205.657,654	2,970	B
23	702.957,703	4.205.706,432	1,678	MU-INT	79	702.958,827	4.205.665,606	3,020	B
24	702.955,395	4.205.709,099	1,746	MU-INT	80	702.961,069	4.205.667,257	3,057	B
25	702.953,917	4.205.710,807	1,729	MU-INT	81	702.961,719	4.205.667,461	3,064	B
26	702.968,170	4.205.694,501	1,604	MU-INT	82	702.962,487	4.205.667,025	3,062	B
27	702.970,029	4.205.692,352	1,849	MU-INT-ENT	83	702.970,343	4.205.656,312	2,968	B
28	702.957,256	4.205.667,726	3,027	A-1	84	702.970,422	4.205.653,833	2,836	B
29	702.939,119	4.205.678,402	2,895	A-2	85	702.969,911	4.205.653,299	2,819	B
30	702.950,233	4.205.664,744	2,819	PERG	86	702.964,881	4.205.649,379	2,857	B
31	702.949,848	4.205.661,053	2,822	PERG	87	702.962,643	4.205.648,751	2,907	B
32	702.950,602	4.205.660,076	2,824	PERG	88	702.961,582	4.205.649,615	2,924	B
33	702.950,595	4.205.659,803	2,834	PERG	89	702.971,722	4.205.657,388	2,943	B
34	702.947,615	4.205.657,471	2,833	PERG	90	702.964,236	4.205.667,531	3,030	B
35	702.947,329	4.205.657,484	2,828	PERG	91	702.963,196	4.205.670,532	2,936	B
36	702.946,568	4.205.658,392	2,813	PERG	92	702.963,927	4.205.673,456	2,777	B
37	702.942,811	4.205.658,868	2,831	PERG	93	702.965,762	4.205.677,276	2,304	B
38	702.940,294	4.205.661,962	2,821	PERG	94	702.962,081	4.205.679,134	2,285	B
39	702.940,796	4.205.665,957	2,820	PERG	95	702.961,023	4.205.676,737	2,497	B
40	702.943,900	4.205.668,368	2,821	PERG	96	702.960,433	4.205.675,148	2,640	B
41	702.945,370	4.205.669,836	2,800	ESC	97	702.959,492	4.205.674,278	2,729	B
42	702.946,804	4.205.669,653	2,808	ESC	98	702.958,155	4.205.674,804	2,844	B
43	702.947,855	4.205.667,890	2,819	PERG	99	702.959,008	4.205.670,185	2,949	B
44	702.944,764	4.205.669,753	2,790	B	100	702.959,181	4.205.670,709	2,929	B
45	702.945,532	4.205.670,569	2,794	B	101	702.958,728	4.205.672,026	2,882	B
46	702.946,836	4.205.670,410	2,806	B	102	702.943,578	4.205.691,121	2,950	B
47	702.947,326	4.205.669,463	2,803	B	103	702.942,682	4.205.691,803	2,893	B
48	702.948,654	4.205.669,245	2,802	B	104	702.941,704	4.205.691,804	2,801	B
49	702.951,759	4.205.665,146	2,785	B	105	702.939,771	4.205.691,242	2,731	B
50	702.951,412	4.205.662,016	2,800	B	106	702.938,258	4.205.691,248	2,684	B
51	702.951,620	4.205.659,336	2,818	B	107	702.936,206	4.205.691,936	2,580	B
52	702.952,878	4.205.656,899	2,858	B	108	702.933,475	4.205.694,008	2,258	B
53	702.959,868	4.205.651,777	2,938	B	109	702.929,363	4.205.692,890	2,067	B
54	702.958,594	4.205.650,648	2,928	B	110	702.927,139	4.205.688,600	2,068	B
55	702.952,002	4.205.655,460	2,864	B	111	702.927,501	4.205.684,770	2,152	B
56	702.950,129	4.205.656,304	2,848	B	112	702.928,472	4.205.680,955	2,442	B
57	702.947,448	4.205.656,860	2,810	B	113	702.929,608	4.205.678,291	2,754	B
58	702.942,444	4.205.657,439	2,836	B	114	702.930,779	4.205.677,063	2,816	B
59	702.940,073	4.205.659,859	2,783	B	115	702.931,847	4.205.676,532	2,835	B
60	702.939,344	4.205.666,660	2,792	B	116	702.934,931	4.205.676,042	2,807	B
61	702.943,481	4.205.669,895	2,796	B	117	702.926,350	4.205.682,629	2,200	CASE
62	702.956,669	4.205.668,416	3,018	B	118	702.924,347	4.205.685,254	2,144	CASE
63	702.945,937	4.205.682,435	2,998	B	119	702.921,152	4.205.688,421	2,016	CASE
64	702.945,329	4.205.682,830	2,990	B	120	702.924,337	4.205.681,023	2,364	CASE
65	702.944,709	4.205.682,769	2,988	B	121	702.933,977	4.205.674,400	2,835	B
66	702.936,070	4.205.675,948	2,843	B	122	702.930,602	4.205.674,830	2,855	B

NºPUNTO	*COORDENADA "X"*	*COORDENADA "Y"*	*COORDENADA "Z"*	*CÓDIGO*
123	702.924,808	4.205.669,434	2,695	B
124	702.924,807	4.205.668,493	2,691	B
125	702.928,910	4.205.664,874	2,762	B
126	702.931,964	4.205.661,152	2,754	B
127	702.937,043	4.205.657,824	2,773	B
128	702.922,818	4.205.669,119	2,638	B
129	702.924,371	4.205.672,578	2,768	B
130	702.924,434	4.205.673,286	2,775	B
131	702.926,205	4.205.675,022	2,801	B
132	702.927,619	4.205.676,555	2,827	B
133	702.927,476	4.205.679,294	2,616	B
134	702.921,206	4.205.688,363	2,018	B
135	702.925,213	4.205.690,764	2,044	B
136	702.928,391	4.205.694,201	2,059	B
137	702.936,001	4.205.694,439	2,462	B
138	702.937,194	4.205.693,388	2,578	B
139	702.938,408	4.205.692,904	2,657	B
140	702.941,157	4.205.693,396	2,798	B
141	702.943,325	4.205.694,170	2,799	B
142	702.960,384	4.205.676,489	2,328	PIE-MA
143	702.954,443	4.205.684,036	1,663	PIE-MA-ESC
144	702.953,536	4.205.685,326	1,689	PIE-MA-ESC
145	702.941,971	4.205.701,444	1,703	MU
146	702.949,255	4.205.707,153	1,645	MU
147	702.854,402	4.205.635,890	1,518	AUX-1
148	702.939,110	4.205.678,407	2,861	A-2
149	702.912,671	4.205.664,773	2,480	ESC
150	702.913,627	4.205.663,539	2,475	ESC
151	702.911,779	4.205.664,294	1,797	ESC
152	702.912,853	4.205.662,847	1,820	ESC
153	702.905,633	4.205.646,535	1,759	FUENTE
154	702.906,001	4.205.648,073	1,771	FUENTE
155	702.908,201	4.205.647,858	1,780	FUENTE
156	702.909,089	4.205.647,108	1,777	FUENTE
157	702.909,324	4.205.645,825	1,794	FUENTE
158	702.908,923	4.205.644,194	1,773	FUENTE
159	702.906,875	4.205.644,340	1,742	FUENTE
160	702.905,757	4.205.645,382	1,754	FUENTE
161	702.893,450	4.205.644,432	1,570	FUENTE
162	702.892,004	4.205.641,120	1,580	FUENTE
163	702.890,947	4.205.642,991	1,596	FUENTE
164	702.866,345	4.205.641,001	1,505	FAR
165	702.888,178	4.205.652,877	1,575	FAR
166	702.901,914	4.205.655,608	1,746	FAR
167	702.918,986	4.205.668,086	2,580	FAR
168	702.931,301	4.205.674,332	2,825	FAR
169	702.945,965	4.205.686,827	2,934	FAR
170	702.928,149	4.205.660,947	2,523	CAMARAS
171	702.931,589	4.205.637,653	2,303	FAR
172	702.944,203	4.205.626,184	2,301	FAR
173	702.905,611	4.205.603,534	0,999	FAR
174	702.894,334	4.205.622,253	1,259	FAR
175	702.901,299	4.205.642,211	1,687	FAR
176	702.899,497	4.205.648,622	1,690	BNCO
177	702.900,379	4.205.645,653	1,689	BNCO
178	702.904,388	4.205.639,733	1,678	BNCO
179	702.908,239	4.205.654,507	1,773	BNCO
180	702.915,344	4.205.643,637	1,754	BNCO
181	702.914,535	4.205.646,640	1,747	BNCO
182	702.923,939	4.205.684,928	2,150	
183	702.972,662	4.205.689,341	1,856	ENT
184	702.948,389	4.205.725,863	1,516	
185	702.953,886	4.205.724,213	1,594	PIE
186	702.954,650	4.205.718,963	1,385	
187	702.951,358	4.205.714,695	1,629	MU-LIM
188	702.957,660	4.205.714,044	1,456	
189	702.960,342	4.205.715,173	1,446	
190	702.962,025	4.205.716,267	1,593	PIE
191	702.965,919	4.205.712,592	1,726	PIE
192	702.963,948	4.205.709,504	1,573	
193	702.958,990	4.205.705,895	1,845	MU
194	702.965,514	4.205.698,411	1,813	MU
195	702.971,031	4.205.703,359	1,806	
196	702.974,105	4.205.703,558	1,896	PIE
197	702.995,590	4.205.672,313	2,053	MU
198	702.992,414	4.205.667,691	1,863	MU
199	703.001,707	4.205.664,042	1,842	
200	702.957,898	4.205.626,749	1,843	EN
201	702.955,262	4.205.624,748	1,878	EN
202	702.918,018	4.205.588,634	1,294	PASA
203	702.917,140	4.205.587,845	1,304	PASA
204	702.912,329	4.205.591,983	1,495	PASA
205	702.913,086	4.205.592,907	1,487	PASA
206	702.911,863	4.205.591,778	1,359	ARE
207	702.911,740	4.205.592,085	1,580	B
208	702.910,200	4.205.593,090	1,407	AG
209	702.910,328	4.205.593,166	1,588	B
210	702.908,239	4.205.590,926	1,405	AG
211	702.904,919	4.205.597,339	1,554	B
212	702.904,867	4.205.597,191	1,394	AG
213	702.962,197	4.205.724,650	1,755	CAB
214	702.961,977	4.205.722,841	2,096	LR
215	702.969,312	4.205.714,211	2,225	LR
216	702.971,748	4.205.714,233	1,767	CAB
217	702.975,311	4.205.707,111	2,676	LR
218	702.981,706	4.205.699,829	2,541	LR
219	702.984,392	4.205.699,858	1,845	CAB
220	702.990,798	4.205.692,547	1,790	CAB
221	702.985,145	4.205.695,123	2,592	LR
222	702.989,344	4.205.688,680	1,927	CABPIE
223	702.979,717	4.205.697,202	1,986	PIE
224	703.002,018	4.205.679,781	1,800	CAB
225	703.007,966	4.205.672,982	1,779	CAB
226	703.011,681	4.205.668,095	1,773	CAB-EST
227	703.007,444	4.205.665,389	1,884	RAM
228	703.008,992	4.205.663,519	1,899	RAM
229	703.000,326	4.205.658,661	1,850	MU
230	702.992,962	4.205.653,227	1,692	MU
231	702.979,556	4.205.643,190	1,733	MU
232	702.966,192	4.205.633,174	1,865	MU
233	702.950,523	4.205.621,326	1,675	MU
234	702.939,956	4.205.613,404	1,687	MU

NºPUNTO	*COORDENADA "X"*	*COORDENADA "Y"*	*COORDENADA "Z"*	*CÓDIGO*
235	702.928,101	4.205.604,571	1,640	MU
236	702.912,951	4.205.592,955	1,503	MU
237	702.908,048	4.205.596,709	1,424	MU
238	702.898,505	4.205.604,016	1,590	MU
239	702.854,411	4.205.635,895	1,536	A-1
240	702.854,343	4.205.637,802	1,701	EN
241	702.857,161	4.205.635,646	1,693	EN
242	702.856,637	4.205.634,197	1,646	B
243	702.856,058	4.205.634,644	1,523	B
244	702.853,824	4.205.636,322	1,531	B
245	702.853,126	4.205.636,861	1,663	B
246	702.853,035	4.205.636,753	1,501	AG
247	702.846,517	4.205.643,790	1,908	MU-LIM
248	702.845,960	4.205.643,737	1,888	CE
249	702.846,189	4.205.644,039	1,914	CE
250	702.845,214	4.205.644,240	1,895	CE
251	702.841,255	4.205.645,911	1,937	B
252	702.841,182	4.205.645,813	1,752	AG
253	702.833,276	4.205.641,425	1,787	AG
254	702.833,186	4.205.641,342	1,860	B
255	702.832,342	4.205.639,547	1,867	GA
256	702.834,555	4.205.637,838	1,803	GA
257	702.839,658	4.205.636,243	1,611	AAP
258	702.839,709	4.205.635,834	1,628	AAP
259	702.839,441	4.205.634,488	1,669	AAP
260	702.839,502	4.205.634,111	1,701	AAP
261	702.840,123	4.205.633,674	1,684	AALP
262	702.840,553	4.205.633,734	1,652	AALP
263	702.841,631	4.205.632,418	1,661	FA-EN
264	702.847,640	4.205.627,921	1,648	FA-EN
265	702.844,810	4.205.629,857	1,829	
266	702.848,209	4.205.629,853	1,606	B
267	702.848,242	4.205.630,014	1,512	AG
268	702.848,261	4.205.627,889	1,634	AALP
269	702.848,689	4.205.627,929	1,637	AALP
270	702.853,810	4.205.624,203	1,609	AALP
271	702.853,867	4.205.623,775	1,609	AALP
272	702.852,353	4.205.624,253	1,655	FA
273	702.852,996	4.205.623,787	1,651	FA
274	702.857,749	4.205.620,155	1,588	EN.GA
275	702.864,133	4.205.615,283	1,547	EN.GA
276	702.869,680	4.205.611,151	1,545	EN
277	702.866,771	4.205.613,097	1,697	
278	702.865,226	4.205.615,312	1,520	ASI
279	702.864,789	4.205.615,261	1,533	ASI
280	702.865,993	4.205.616,778	1,419	RE
281	702.866,230	4.205.617,067	1,436	RE
282	702.856,605	4.205.624,328	1,467	RE
283	702.856,380	4.205.624,023	1,487	RE
284	702.859,519	4.205.620,171	1,517	PSAN
285	702.865,992	4.205.616,362	1,497	B
286	702.866,054	4.205.616,456	1,424	AG
287	702.870,262	4.205.611,314	1,518	AALP
288	702.870,326	4.205.610,910	1,528	AALP
289	702.873,087	4.205.608,684	1,540	AALP
290	702.873,488	4.205.608,734	1,529	AALP
291	702.874,511	4.205.607,393	1,508	FA
292	702.875,168	4.205.606,920	1,504	FA
293	702.879,177	4.205.604,105	1,507	AALP
294	702.879,610	4.205.604,180	1,501	AALP
295	702.880,042	4.205.603,216	1,495	FA
296	702.880,668	4.205.602,713	1,495	FA
297	702.884,299	4.205.602,332	1,437	B
298	702.884,336	4.205.602,458	1,376	AG
299	702.886,138	4.205.598,631	1,483	EN
300	702.891,488	4.205.594,437	1,510	EN
301	702.888,760	4.205.596,445	1,665	
302	702.891,407	4.205.595,161	1,496	AALP
303	702.891,456	4.205.594,747	1,503	AALP
304	702.897,966	4.205.589,645	1,520	ASI
305	702.898,389	4.205.589,731	1,517	ASI
306	702.901,488	4.205.586,764	1,554	FA
307	702.903,519	4.205.587,652	1,430	B
308	702.903,617	4.205.587,735	1,349	AG
309	702.903,456	4.205.593,163	1,440	PSAN
310	702.889,509	4.205.608,913	1,393	AG
311	702.889,464	4.205.609,108	1,541	B
312	702.863,496	4.205.628,979	1,631	B
313	702.863,374	4.205.628,877	1,460	AG
314	702.861,495	4.205.625,134	1,491	PSAN
315	702.865,621	4.205.655,821	1,633	MU-PAR
316	702.874,442	4.205.661,553	1,780	MU-PAR
317	702.887,692	4.205.670,181	1,841	MU-PAR
318	702.902,359	4.205.680,125	1,904	MU-PAR
319	702.916,939	4.205.690,191	1,786	MU-PAR
320	702.929,801	4.205.699,118	1,748	MU-PAR
321	702.939,135	4.205.705,542	1,906	MU-PAR
322	702.845,473	4.205.644,582	1,910	CE
323	702.958,957	4.205.650,399	3,220	ACERA
324	702.960,106	4.205.649,109	3,120	ACERA
325	702.960,666	4.205.648,268	3,120	ACERA
326	702.960,766	4.205.647,968	3,120	ACERA
327	702.960,836	4.205.647,668	3,120	ACERA
328	702.960,855	4.205.647,358	3,110	ACERA
329	702.960,825	4.205.647,048	3,100	ACERA
330	702.960,755	4.205.646,748	3,090	ACERA
331	702.960,645	4.205.646,458	3,080	ACERA
332	702.960,495	4.205.646,188	3,070	ACERA
333	702.960,305	4.205.645,938	3,050	ACERA
334	702.960,085	4.205.645,729	3,030	ACERA
335	702.959,834	4.205.645,539	3,010	ACERA
336	702.959,554	4.205.645,419	3,000	ACERA
337	702.955,554	4.205.643,931	3,000	ACERA
338	702.954,463	4.205.643,451	2,970	ACERA
339	702.953,863	4.205.643,172	2,970	ACERA
340	702.953,583	4.205.642,972	2,940	ACERA
341	702.953,283	4.205.642,822	2,920	ACERA
342	702.952,953	4.205.642,732	2,900	ACERA
343	702.952,623	4.205.642,702	2,890	ACERA
344	702.952,283	4.205.642,743	2,870	ACERA
345	702.951,963	4.205.642,833	2,860	ACERA
346	702.951,663	4.205.642,973	2,850	ACERA

NºPUNTO	*COORDENADA "X"*	*COORDENADA "Y"*	*COORDENADA "Z"*	*CÓDIGO*
347	702.951,383	4.205.643,173	2,840	ACERA
348	702.951,153	4.205.643,423	2,830	ACERA
349	702.950,973	4.205.643,703	2,830	ACERA
350	702.950,854	4.205.644,023	2,840	ACERA
351	702.949,824	4.205.645,374	2,810	ACERA
352	702.949,405	4.205.645,754	2,810	ACERA
353	702.948,965	4.205.646,114	2,810	ACERA
354	702.948,495	4.205.646,435	2,820	ACERA
355	702.948,005	4.205.646,725	2,820	ACERA
356	702.947,495	4.205.646,975	2,830	ACERA
357	702.946,975	4.205.647,195	2,840	ACERA
358	702.946,435	4.205.647,376	2,850	ACERA
359	702.945,885	4.205.647,516	2,860	ACERA
360	702.945,326	4.205.647,606	2,870	ACERA
361	702.944,756	4.205.647,667	2,880	ACERA
362	702.944,196	4.205.647,687	2,900	ACERA
363	702.942,986	4.205.647,707	2,930	ACERA
364	702.942,696	4.205.647,688	2,900	ACERA
365	702.942,406	4.205.647,658	2,880	ACERA
366	702.942,126	4.205.647,608	2,860	ACERA
367	702.941,855	4.205.647,528	2,840	ACERA
368	702.941,585	4.205.647,438	2,830	ACERA
369	702.941,315	4.205.647,328	2,820	ACERA
370	702.941,065	4.205.647,188	2,810	ACERA
371	702.940,815	4.205.647,049	2,800	ACERA
372	702.940,585	4.205.646,879	2,800	ACERA
373	702.940,365	4.205.646,699	2,800	ACERA
374	702.940,165	4.205.646,499	2,810	ACERA
375	702.939,605	4.205.646,059	2,840	ACERA
376	702.939,174	4.205.645,599	2,840	ACERA
377	702.930,499	4.205.635,484	2,210	ACERA
378	702.930,279	4.205.635,184	2,180	ACERA
379	702.930,019	4.205.634,924	2,160	ACERA
380	702.929,709	4.205.634,724	2,140	ACERA
381	702.929,379	4.205.634,575	2,120	ACERA
382	702.929,019	4.205.634,495	2,100	ACERA
383	702.928,649	4.205.634,475	2,090	ACERA
384	702.928,289	4.205.634,525	2,080	ACERA
385	702.927,939	4.205.634,645	2,070	ACERA
386	702.927,619	4.205.634,816	2,070	ACERA
387	702.927,339	4.205.635,046	2,080	ACERA
388	702.927,109	4.205.635,336	2,090	ACERA
389	702.925,651	4.205.638,107	2,030	ACERA
390	702.925,161	4.205.638,977	2,010	ACERA
391	702.924,561	4.205.639,777	1,990	ACERA
392	702.923,882	4.205.640,497	1,980	ACERA
393	702.923,102	4.205.641,138	1,960	ACERA
394	702.922,262	4.205.641,668	1,950	ACERA
395	702.921,363	4.205.642,099	1,940	ACERA
396	702.920,413	4.205.642,419	1,930	ACERA
397	702.919,433	4.205.642,610	1,920	ACERA
398	702.918,443	4.205.642,680	1,910	ACERA
399	702.917,443	4.205.642,631	1,900	ACERA
400	702.916,463	4.205.642,461	1,900	ACERA
401	702.954,931	4.205.639,631	2,630	ACERA
402	702.954,841	4.205.639,881	2,660	ACERA
403	702.954,802	4.205.640,151	2,690	ACERA
404	702.954,802	4.205.640,421	2,730	ACERA
405	702.954,842	4.205.640,691	2,760	ACERA
406	702.954,922	4.205.640,951	2,790	ACERA
407	702.955,042	4.205.641,191	2,810	ACERA
408	702.955,202	4.205.641,411	2,830	ACERA
409	702.955,382	4.205.641,611	2,850	ACERA
410	702.955,602	4.205.641,771	2,860	ACERA
411	702.955,843	4.205.641,901	2,870	ACERA
412	702.956,103	4.205.642,001	2,880	ACERA
413	702.959,713	4.205.643,309	2,850	ACERA
414	702.961,304	4.205.644,128	2,850	ACERA
415	702.965,355	4.205.647,096	2,850	ACERA
416	702.971,478	4.205.652,033	2,790	ACERA
417	702.971,838	4.205.652,422	2,780	ACERA
418	702.972,148	4.205.652,862	2,780	ACERA
419	702.972,399	4.205.653,342	2,780	ACERA
420	702.972,579	4.205.653,852	2,780	ACERA
421	702.972,689	4.205.654,372	2,780	ACERA
422	702.972,739	4.205.654,912	2,790	ACERA
423	702.972,710	4.205.655,452	2,800	ACERA
424	702.972,610	4.205.655,972	2,810	ACERA
425	702.972,464	4.205.656,447	2,819	ACERA
426	702.932,379	4.205.634,673	2,210	ACERA
427	702.939,283	4.205.642,499	2,710	ACERA
428	702.940,183	4.205.643,389	2,870	ACERA
429	702.941,044	4.205.644,079	2,840	ACERA
430	702.941,364	4.205.644,418	2,840	ACERA
431	702.941,734	4.205.644,718	2,840	ACERA
432	702.942,134	4.205.644,968	2,850	ACERA
433	702.942,564	4.205.645,158	2,850	ACERA
434	702.943,014	4.205.645,287	2,860	ACERA
435	702.943,484	4.205.645,367	2,860	ACERA
436	702.943,954	4.205.645,377	2,870	ACERA
437	702.944,424	4.205.645,337	2,880	ACERA
438	702.944,884	4.205.645,226	2,880	ACERA
439	702.946,654	4.205.644,486	2,910	ACERA
440	702.947,634	4.205.643,745	2,940	ACERA
441	702.947,873	4.205.643,535	2,940	ACERA
442	702.948,113	4.205.643,325	2,940	ACERA
443	702.948,353	4.205.643,105	2,940	ACERA
444	702.948,583	4.205.642,895	2,940	ACERA
445	702.948,823	4.205.642,674	2,940	ACERA
446	702.949,053	4.205.642,454	2,940	ACERA
447	702.949,283	4.205.642,234	2,940	ACERA
448	702.949,503	4.205.642,004	2,940	ACERA
449	702.949,732	4.205.641,774	2,940	ACERA
450	702.949,952	4.205.641,544	2,940	ACERA
451	702.950,172	4.205.641,314	2,940	ACERA
452	702.950,692	4.205.640,423	2,940	ACERA
453	702.950,791	4.205.639,643	2,940	ACERA
454	702.950,671	4.205.638,853	2,940	ACERA
455	702.950,271	4.205.638,094	2,910	ACERA
456	702.948,769	4.205.635,774	2,780	ACERA
457	702.946,868	4.205.632,565	2,590	ACERA
458	702.945,747	4.205.630,736	2,440	ACERA

NºPUNTO	COORDENADA "X"	COORDENADA "Y"	COORDENADA "Z"	CÓDIGO
459	702.945,446	4.205.630,316	2,430	ACERA
460	702.945,136	4.205.629,916	2,420	ACERA
461	702.944,806	4.205.629,537	2,410	ACERA
462	702.944,466	4.205.629,167	2,400	ACERA
463	702.944,106	4.205.628,817	2,390	ACERA
464	702.943,726	4.205.628,477	2,380	ACERA
465	702.943,325	4.205.628,157	2,370	ACERA
466	702.942,925	4.205.627,858	2,360	ACERA
467	702.942,505	4.205.627,578	2,350	ACERA
468	702.942,065	4.205.627,318	2,340	ACERA
469	702.941,625	4.205.627,088	2,340	ACERA
470	702.941,125	4.205.626,968	2,340	ACERA
471	702.940,895	4.205.626,979	2,300	ACERA
472	702.940,675	4.205.626,999	2,270	ACERA
473	702.940,445	4.205.627,039	2,240	ACERA
474	702.940,225	4.205.627,089	2,210	ACERA
475	702.940,015	4.205.627,149	2,190	ACERA
476	702.939,805	4.205.627,229	2,170	ACERA
477	702.939,595	4.205.627,319	2,150	ACERA
478	702.939,395	4.205.627,419	2,140	ACERA
479	702.939,195	4.205.627,529	2,130	ACERA
480	702.939,005	4.205.627,660	2,120	ACERA
481	702.938,835	4.205.627,800	2,120	ACERA
482	702.937,686	4.205.628,510	2,060	ACERA
483	702.936,596	4.205.628,961	2,060	ACERA
484	702.935,656	4.205.629,181	2,120	ACERA
485	702.934,446	4.205.629,562	2,090	ACERA
486	702.933,936	4.205.629,702	2,080	ACERA
487	702.933,466	4.205.629,922	2,080	ACERA
488	702.933,026	4.205.630,213	2,080	ACERA
489	702.932,647	4.205.630,563	2,080	ACERA
490	702.932,317	4.205.630,973	2,080	ACERA
491	702.932,047	4.205.631,423	2,090	ACERA
492	702.931,857	4.205.631,903	2,100	ACERA
493	702.931,738	4.205.632,413	2,110	ACERA
494	702.931,698	4.205.632,933	2,120	ACERA
495	702.931,738	4.205.633,453	2,130	ACERA
496	702.931,848	4.205.633,973	2,150	ACERA
497	702.889,336	4.205.629,209	1,470	ACERA
498	702.889,646	4.205.628,965	1,480	ACERA
499	702.890,265	4.205.628,425	1,500	ACERA
500	702.890,865	4.205.627,865	1,520	ACERA
501	702.891,435	4.205.627,264	1,540	ACERA
502	702.891,985	4.205.626,654	1,560	ACERA
503	702.892,494	4.205.626,004	1,580	ACERA
504	702.892,984	4.205.625,344	1,600	ACERA
505	702.893,444	4.205.624,663	1,620	ACERA
506	702.893,863	4.205.623,953	1,640	ACERA
507	702.894,263	4.205.623,233	1,670	ACERA
508	702.896,850	4.205.618,322	1,540	ACERA
509	702.900,876	4.205.610,379	1,010	ACERA
510	702.902,065	4.205.607,999	1,100	ACERA
511	702.902,255	4.205.607,649	1,110	ACERA
512	702.902,454	4.205.607,309	1,110	ACERA
513	702.902,674	4.205.606,989	1,120	ACERA
514	702.902,914	4.205.606,668	1,120	ACERA
515	702.903,154	4.205.606,358	1,130	ACERA
516	702.903,414	4.205.606,058	1,130	ACERA
517	702.903,684	4.205.605,768	1,120	ACERA
518	702.903,964	4.205.605,498	1,120	ACERA
519	702.904,263	4.205.605,228	1,110	ACERA
520	702.904,563	4.205.604,978	1,110	ACERA
521	702.904,883	4.205.604,747	1,100	ACERA
522	702.905,503	4.205.604,227	1,130	ACERA
523	702.909,031	4.205.601,555	1,130	ACERA
524	702.909,701	4.205.601,145	1,110	ACERA
525	702.910,401	4.205.600,805	1,100	ACERA
526	702.911,131	4.205.600,504	1,100	ACERA
527	702.911,871	4.205.600,274	1,110	ACERA
528	702.912,641	4.205.600,093	1,120	ACERA
529	702.913,411	4.205.599,973	1,140	ACERA
530	702.914,191	4.205.599,913	1,160	ACERA
531	702.914,981	4.205.599,912	1,190	ACERA
532	702.915,761	4.205.599,972	1,230	ACERA
533	702.916,531	4.205.600,091	1,270	ACERA
534	702.917,301	4.205.600,271	1,320	ACERA
535	702.918,981	4.205.601,250	1,380	ACERA
536	702.921,853	4.205.603,579	1,510	ACERA
537	702.922,103	4.205.603,848	1,500	ACERA
538	702.922,313	4.205.604,138	1,490	ACERA
539	702.922,493	4.205.604,468	1,480	ACERA
540	702.922,623	4.205.604,808	1,480	ACERA
541	702.922,723	4.205.605,168	1,480	ACERA
542	702.922,774	4.205.605,528	1,470	ACERA
543	702.922,774	4.205.605,898	1,470	ACERA
544	702.922,734	4.205.606,258	1,470	ACERA
545	702.922,644	4.205.606,618	1,470	ACERA
546	702.922,514	4.205.606,968	1,470	ACERA
547	702.922,354	4.205.607,298	1,480	ACERA
548	702.918,127	4.205.612,710	1,600	ACERA
549	702.917,828	4.205.613,181	1,600	ACERA
550	702.917,548	4.205.613,661	1,600	ACERA
551	702.917,288	4.205.614,161	1,590	ACERA
552	702.917,048	4.205.614,661	1,580	ACERA
553	702.916,829	4.205.615,181	1,570	ACERA
554	702.916,629	4.205.615,701	1,550	ACERA
555	702.916,449	4.205.616,231	1,530	ACERA
556	702.916,299	4.205.616,771	1,500	ACERA
557	702.916,170	4.205.617,312	1,470	ACERA
558	702.916,060	4.205.617,862	1,440	ACERA
559	702.915,970	4.205.618,422	1,410	ACERA
560	702.915,881	4.205.619,342	1,350	ACERA
561	702.915,861	4.205.619,592	1,350	ACERA
562	702.915,871	4.205.619,852	1,360	ACERA
563	702.915,901	4.205.620,112	1,360	ACERA
564	702.915,961	4.205.620,362	1,370	ACERA
565	702.916,051	4.205.620,612	1,370	ACERA
566	702.916,162	4.205.620,842	1,370	ACERA
567	702.916,292	4.205.621,061	1,380	ACERA
568	702.916,452	4.205.621,271	1,380	ACERA
569	702.916,622	4.205.621,461	1,380	ACERA
570	702.916,822	4.205.621,631	1,380	ACERA

NºPUNTO	COORDENADA "X"	COORDENADA "Y"	COORDENADA "Z"	CÓDIGO
571	702.917,032	4.205.621,791	1,380	ACERA
572	702.917,662	4.205.622,121	1,380	ACERA
573	702.921,073	4.205.623,689	1,600	ACERA
574	702.921,373	4.205.623,759	1,640	ACERA
575	702.921,683	4.205.623,809	1,680	ACERA
576	702.921,993	4.205.623,828	1,720	ACERA
577	702.922,313	4.205.623,818	1,750	ACERA
578	702.922,623	4.205.623,778	1,780	ACERA
579	702.922,923	4.205.623,708	1,800	ACERA
580	702.923,223	4.205.623,618	1,810	ACERA
581	702.923,513	4.205.623,498	1,820	ACERA
582	702.923,793	4.205.623,358	1,830	ACERA
583	702.924,063	4.205.623,187	1,820	ACERA
584	702.924,313	4.205.622,997	1,820	ACERA
585	702.925,232	4.205.622,497	1,820	ACERA
586	702.925,942	4.205.622,316	1,830	ACERA
587	702.926,672	4.205.622,226	1,850	ACERA
588	702.927,402	4.205.622,226	1,870	ACERA
589	702.928,132	4.205.622,305	1,890	ACERA
590	702.928,852	4.205.622,485	1,910	ACERA
591	702.929,533	4.205.622,745	1,930	ACERA
592	702.930,183	4.205.623,084	1,940	ACERA
593	702.930,793	4.205.623,504	1,960	ACERA
594	702.931,343	4.205.623,994	1,980	ACERA
595	702.931,823	4.205.624,543	1,990	ACERA
596	702.932,254	4.205.625,153	2,010	ACERA
597	702.932,634	4.205.625,993	2,010	ACERA
598	702.932,754	4.205.626,283	2,020	ACERA
599	702.932,915	4.205.626,563	2,040	ACERA
600	702.933,115	4.205.626,813	2,050	ACERA
601	702.933,355	4.205.627,033	2,060	ACERA
602	702.933,625	4.205.627,222	2,070	ACERA
603	702.933,915	4.205.627,362	2,070	ACERA
604	702.934,225	4.205.627,452	2,070	ACERA
605	702.934,545	4.205.627,502	2,070	ACERA
606	702.934,865	4.205.627,512	2,060	ACERA
607	702.935,185	4.205.627,462	2,050	ACERA
608	702.935,505	4.205.627,391	2,040	ACERA
609	702.936,715	4.205.626,791	2,040	ACERA
610	702.938,214	4.205.625,940	2,070	ACERA
611	702.938,784	4.205.625,590	2,070	ACERA
612	702.939,324	4.205.625,339	2,110	ACERA
613	702.939,904	4.205.625,169	2,140	ACERA
614	702.940,494	4.205.625,069	2,180	ACERA
615	702.941,094	4.205.625,048	2,200	ACERA
616	702.941,694	4.205.625,098	2,220	ACERA
617	702.942,284	4.205.625,228	2,230	ACERA
618	702.942,854	4.205.625,428	2,240	ACERA
619	702.943,384	4.205.625,697	2,240	ACERA
620	702.943,884	4.205.626,037	2,230	ACERA
621	702.944,344	4.205.626,427	2,220	ACERA
622	702.944,755	4.205.626,877	2,200	ACERA
623	702.946,396	4.205.628,606	2,390	ACERA
624	702.947,676	4.205.630,335	2,480	ACERA
625	702.948,728	4.205.632,274	2,480	ACERA
626	702.949,878	4.205.634,154	2,510	ACERA
627	702.950,819	4.205.635,443	2,640	ACERA
628	702.951,490	4.205.636,183	2,670	ACERA
629	702.951,970	4.205.636,603	2,670	ACERA
630	702.952,130	4.205.636,643	2,670	ACERA
631	702.926,998	4.205.632,436	2,030	ACERA
632	702.927,818	4.205.632,355	2,050	ACERA
633	702.928,607	4.205.632,115	2,070	ACERA
634	702.929,337	4.205.631,715	2,090	ACERA
635	702.929,967	4.205.631,174	2,100	ACERA
636	702.930,487	4.205.630,534	2,110	ACERA
637	702.930,856	4.205.629,794	2,120	ACERA
638	702.931,076	4.205.628,994	2,120	ACERA
639	702.931,135	4.205.628,164	2,110	ACERA
640	702.931,035	4.205.627,344	2,110	ACERA
641	702.930,765	4.205.626,564	2,100	ACERA
642	702.930,344	4.205.625,844	2,080	ACERA
643	702.929,784	4.205.625,224	2,060	ACERA
644	702.929,124	4.205.624,735	2,040	ACERA
645	702.928,373	4.205.624,375	2,020	ACERA
646	702.927,573	4.205.624,186	2,000	ACERA
647	702.926,743	4.205.624,146	1,980	ACERA
648	702.925,923	4.205.624,276	1,960	ACERA
649	702.925,143	4.205.624,577	1,940	ACERA
650	702.924,444	4.205.625,017	1,920	ACERA
651	702.923,844	4.205.625,587	1,910	ACERA
652	702.923,364	4.205.626,268	1,900	ACERA
653	702.923,035	4.205.627,028	1,900	ACERA
654	702.922,865	4.205.627,838	1,900	ACERA
655	702.922,856	4.205.628,668	1,900	ACERA
656	702.923,016	4.205.629,478	1,910	ACERA
657	702.923,326	4.205.630,248	1,920	ACERA
658	702.923,787	4.205.630,938	1,940	ACERA
659	702.924,377	4.205.631,517	1,960	ACERA
660	702.925,077	4.205.631,967	1,980	ACERA
661	702.925,848	4.205.632,276	2,000	ACERA
662	702.926,658	4.205.632,426	2,020	ACERA
663	702.914,043	4.205.624,393	1,370	ACERA
664	702.911,277	4.205.630,414	1,490	ACERA
665	702.910,767	4.205.632,164	1,520	ACERA
666	702.910,428	4.205.633,955	1,620	ACERA
667	702.910,269	4.205.635,565	1,680	ACERA
668	702.913,150	4.205.636,733	1,770	ACERA
669	702.913,490	4.205.636,923	1,750	ACERA
670	702.913,820	4.205.637,133	1,740	ACERA
671	702.914,140	4.205.637,363	1,730	ACERA
672	702.914,440	4.205.637,612	1,720	ACERA
673	702.914,730	4.205.637,882	1,710	ACERA
674	702.915,001	4.205.638,172	1,710	ACERA
675	702.915,251	4.205.638,472	1,700	ACERA
676	702.915,481	4.205.638,792	1,700	ACERA
677	702.915,691	4.205.639,132	1,700	ACERA
678	702.915,881	4.205.639,472	1,700	ACERA
679	702.916,061	4.205.639,832	1,710	ACERA
680	702.916,362	4.205.640,441	1,710	ACERA
681	702.916,732	4.205.640,571	1,710	ACERA
682	702.918,982	4.205.640,840	1,810	ACERA

NºPUNTO	COORDENADA "X"	COORDENADA "Y"	COORDENADA "Z"	CÓDIGO
683	702.919,382	4.205.640,770	1,820	ACERA
684	702.919,782	4.205.640,680	1,840	ACERA
685	702.920,172	4.205.640,559	1,850	ACERA
686	702.920,562	4.205.640,419	1,870	ACERA
687	702.920,932	4.205.640,249	1,880	ACERA
688	702.921,302	4.205.640,059	1,900	ACERA
689	702.921,651	4.205.639,849	1,910	ACERA
690	702.921,991	4.205.639,608	1,920	ACERA
691	702.922,311	4.205.639,358	1,930	ACERA
692	702.922,611	4.205.639,078	1,940	ACERA
693	702.922,901	4.205.638,788	1,960	ACERA
694	702.923,960	4.205.637,347	1,990	ACERA
695	702.924,160	4.205.637,027	1,980	ACERA
696	702.924,330	4.205.636,687	1,980	ACERA
697	702.924,440	4.205.636,327	1,970	ACERA
698	702.924,509	4.205.635,957	1,960	ACERA
699	702.924,529	4.205.635,587	1,950	ACERA
700	702.924,499	4.205.635,207	1,940	ACERA
701	702.924,419	4.205.634,837	1,930	ACERA
702	702.924,299	4.205.634,487	1,910	ACERA
703	702.924,118	4.205.634,147	1,900	ACERA
704	702.923,908	4.205.633,837	1,880	ACERA
705	702.923,648	4.205.633,578	1,870	ACERA
706	702.922,958	4.205.632,928	1,870	ACERA
707	702.922,588	4.205.632,528	1,860	ACERA
708	702.922,257	4.205.632,098	1,850	ACERA
709	702.921,957	4.205.631,638	1,840	ACERA
710	702.921,697	4.205.631,169	1,820	ACERA
711	702.921,477	4.205.630,669	1,810	ACERA
712	702.921,296	4.205.630,159	1,790	ACERA
713	702.921,166	4.205.629,639	1,770	ACERA
714	702.921,066	4.205.629,109	1,750	ACERA
715	702.921,016	4.205.628,569	1,730	ACERA
716	702.921,005	4.205.628,019	1,700	ACERA
717	702.921,055	4.205.627,489	1,680	ACERA
718	702.921,065	4.205.626,689	1,710	ACERA
719	702.921,015	4.205.626,529	1,720	ACERA
720	702.920,944	4.205.626,379	1,730	ACERA
721	702.920,874	4.205.626,229	1,730	ACERA
722	702.920,784	4.205.626,089	1,740	ACERA
723	702.920,694	4.205.625,959	1,740	ACERA
724	702.920,584	4.205.625,829	1,730	ACERA
725	702.920,464	4.205.625,719	1,730	ACERA
726	702.920,334	4.205.625,619	1,720	ACERA
727	702.920,194	4.205.625,519	1,710	ACERA
728	702.920,054	4.205.625,449	1,690	ACERA
729	702.919,904	4.205.625,390	1,680	ACERA
730	702.917,183	4.205.624,121	1,370	ACERA
731	702.915,873	4.205.623,632	1,300	ACERA
732	702.915,153	4.205.623,642	1,300	ACERA
733	702.914,573	4.205.623,852	1,300	ACERA
734	702.895,932	4.205.641,402	1,780	ACERA
735	702.900,913	4.205.642,949	1,750	ACERA
736	702.901,343	4.205.642,229	1,730	ACERA
737	702.901,812	4.205.641,529	1,710	ACERA
738	702.902,312	4.205.640,849	1,690	ACERA
739	702.902,842	4.205.640,198	1,680	ACERA
740	702.903,401	4.205.639,578	1,670	ACERA
741	702.904,001	4.205.638,988	1,670	ACERA
742	702.904,621	4.205.638,418	1,660	ACERA
743	702.905,260	4.205.637,877	1,660	ACERA
744	702.905,930	4.205.637,377	1,660	ACERA
745	702.906,630	4.205.636,906	1,670	ACERA
746	702.907,350	4.205.636,466	1,680	ACERA
747	702.906,809	4.205.635,936	1,680	ACERA
748	702.906,559	4.205.635,847	1,680	ACERA
749	702.906,329	4.205.635,717	1,690	ACERA
750	702.906,149	4.205.635,537	1,700	ACERA
751	702.905,999	4.205.635,317	1,700	ACERA
752	702.905,899	4.205.635,077	1,700	ACERA
753	702.905,859	4.205.634,827	1,710	ACERA
754	702.905,869	4.205.634,567	1,710	ACERA
755	702.905,939	4.205.634,307	1,700	ACERA
756	702.906,058	4.205.634,077	1,700	ACERA
757	702.906,228	4.205.633,877	1,700	ACERA
758	702.906,428	4.205.633,717	1,690	ACERA
759	702.906,668	4.205.633,606	1,680	ACERA
760	702.906,928	4.205.633,566	1,680	ACERA
761	702.907,928	4.205.633,666	1,680	ACERA
762	702.908,598	4.205.633,825	1,680	ACERA
763	702.908,758	4.205.632,805	1,680	ACERA
764	702.908,957	4.205.631,805	1,680	ACERA
765	702.909,187	4.205.630,805	1,670	ACERA
766	702.909,456	4.205.629,825	1,650	ACERA
767	702.909,766	4.205.628,845	1,620	ACERA
768	702.910,105	4.205.627,875	1,590	ACERA
769	702.910,475	4.205.626,924	1,550	ACERA
770	702.910,884	4.205.625,984	1,500	ACERA
771	702.911,324	4.205.625,064	1,440	ACERA
772	702.911,803	4.205.624,154	1,380	ACERA
773	702.912,313	4.205.623,274	1,310	ACERA
774	702.913,271	4.205.620,743	1,340	ACERA
775	702.914,030	4.205.618,113	1,430	ACERA
776	702.914,190	4.205.617,213	1,410	ACERA
777	702.914,409	4.205.616,322	1,400	ACERA
778	702.914,669	4.205.615,452	1,400	ACERA
779	702.914,968	4.205.614,592	1,400	ACERA
780	702.915,328	4.205.613,752	1,410	ACERA
781	702.915,717	4.205.612,932	1,430	ACERA
782	702.916,157	4.205.612,132	1,450	ACERA
783	702.916,637	4.205.611,361	1,470	ACERA
784	702.917,156	4.205.610,611	1,500	ACERA
785	702.917,716	4.205.609,891	1,540	ACERA
786	702.918,325	4.205.609,210	1,590	ACERA
787	702.920,634	4.205.606,419	1,490	ACERA
788	702.920,734	4.205.606,259	1,460	ACERA
789	702.920,804	4.205.606,079	1,440	ACERA
790	702.920,854	4.205.605,899	1,420	ACERA
791	702.920,874	4.205.605,719	1,420	ACERA
792	702.920,864	4.205.605,529	1,420	ACERA
793	702.920,823	4.205.605,339	1,430	ACERA
794	702.920,753	4.205.605,169	1,450	ACERA

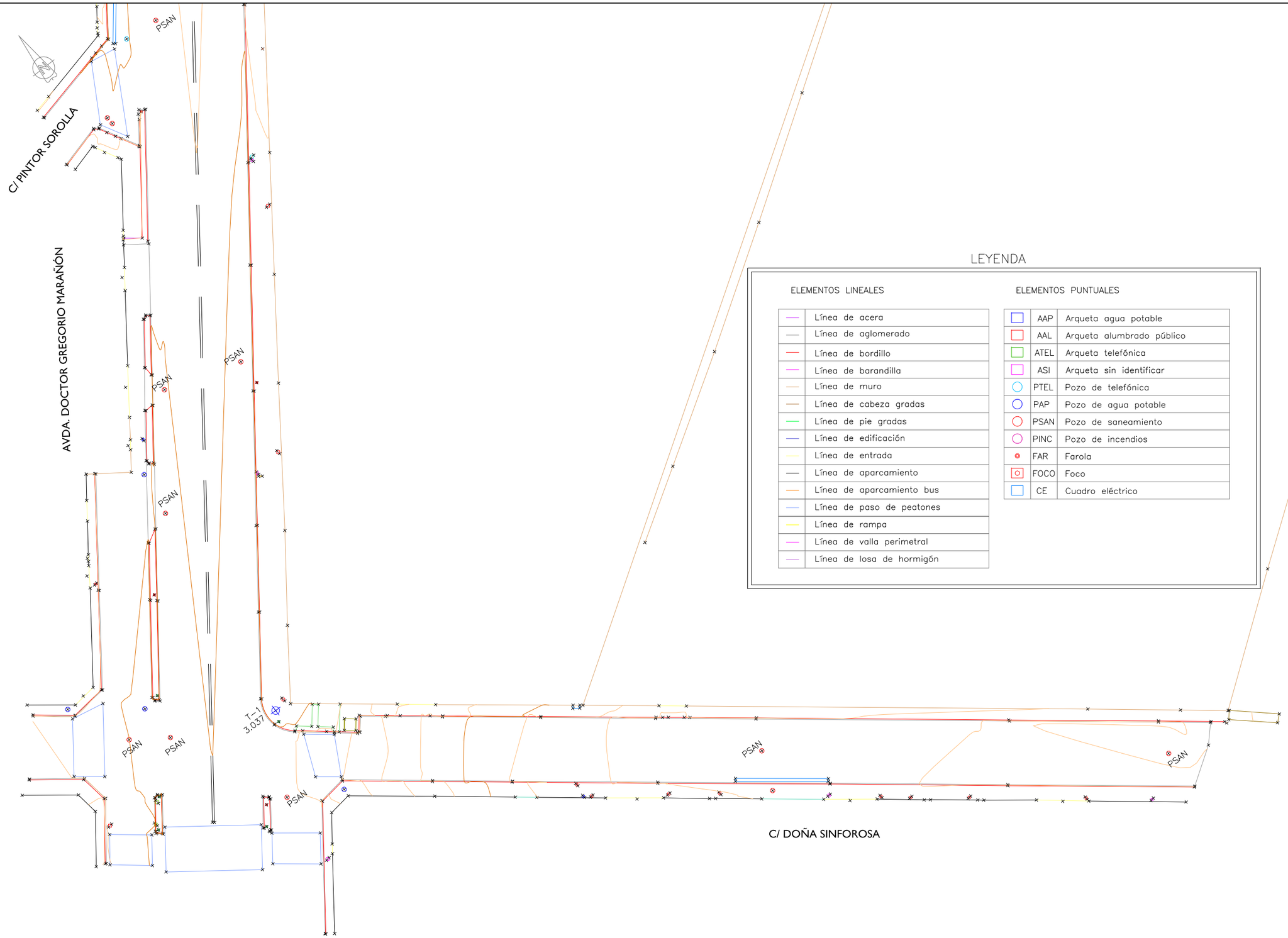
NºPUNTO	*COORDENADA "X"*	*COORDENADA "Y"*	*COORDENADA "Z"*	*CÓDIGO*
795	702.920,663	4.205.604,999	1,470	ACERA
796	702.920,543	4.205.604,859	1,510	ACERA
797	702.920,413	4.205.604,729	1,540	ACERA
798	702.920,253	4.205.604,639	1,590	ACERA
799	702.917,562	4.205.602,481	1,490	ACERA
800	702.916,962	4.205.602,221	1,430	ACERA
801	702.916,352	4.205.602,021	1,370	ACERA
802	702.915,722	4.205.601,882	1,330	ACERA
803	702.915,082	4.205.601,792	1,290	ACERA
804	702.914,442	4.205.601,762	1,250	ACERA
805	702.913,792	4.205.601,783	1,230	ACERA
806	702.913,152	4.205.601,863	1,210	ACERA
807	702.912,522	4.205.601,993	1,200	ACERA
808	702.911,912	4.205.602,184	1,190	ACERA
809	702.911,312	4.205.602,424	1,190	ACERA
810	702.910,742	4.205.602,724	1,210	ACERA
811	702.908,803	4.205.604,135	1,240	ACERA
812	702.905,844	4.205.606,457	1,110	ACERA
813	702.905,484	4.205.606,787	1,100	ACERA
814	702.905,134	4.205.607,147	1,090	ACERA
815	702.904,805	4.205.607,517	1,080	ACERA
816	702.904,495	4.205.607,898	1,080	ACERA
817	702.904,205	4.205.608,288	1,070	ACERA
818	702.903,925	4.205.608,698	1,070	ACERA
819	702.903,665	4.205.609,118	1,070	ACERA
820	702.903,426	4.205.609,548	1,070	ACERA
821	702.903,206	4.205.609,998	1,070	ACERA
822	702.903,006	4.205.610,448	1,070	ACERA
823	702.902,826	4.205.610,908	1,080	ACERA
824	702.899,370	4.205.617,920	1,170	ACERA
825	702.896,733	4.205.623,562	1,260	ACERA
826	702.896,243	4.205.624,342	1,240	ACERA
827	702.895,734	4.205.625,112	1,230	ACERA
828	702.895,204	4.205.625,862	1,230	ACERA
829	702.894,655	4.205.626,603	1,230	ACERA
830	702.894,075	4.205.627,323	1,230	ACERA
831	702.893,475	4.205.628,023	1,240	ACERA
832	702.892,846	4.205.628,704	1,250	ACERA
833	702.892,206	4.205.629,354	1,270	ACERA
834	702.891,536	4.205.629,994	1,290	ACERA
835	702.890,857	4.205.630,615	1,320	ACERA
836	702.890,157	4.205.631,215	1,360	ACERA
837	702.889,337	4.205.631,837	1,360	ACERA
838	702.889,127	4.205.631,996	1,360	ACERA
839	702.888,408	4.205.632,446	1,330	ACERA
840	702.887,728	4.205.632,966	1,320	ACERA
841	702.887,088	4.205.633,527	1,300	ACERA
842	702.886,498	4.205.634,137	1,290	ACERA
843	702.885,959	4.205.634,797	1,290	ACERA
844	702.885,469	4.205.635,498	1,280	ACERA
845	702.885,040	4.205.636,228	1,290	ACERA
846	702.884,660	4.205.636,998	1,290	ACERA
847	702.884,350	4.205.637,788	1,300	ACERA
848	702.884,101	4.205.638,598	1,310	ACERA
849	702.883,921	4.205.639,438	1,330	ACERA
850	702.889,349	4.205.653,814	1,791	ACERA
851	702.889,269	4.205.653,746	1,790	ACERA
852	702.888,588	4.205.653,086	1,780	ACERA
853	702.887,928	4.205.652,396	1,770	ACERA
854	702.887,308	4.205.651,667	1,760	ACERA
855	702.886,727	4.205.650,917	1,740	ACERA
856	702.886,187	4.205.650,137	1,720	ACERA
857	702.885,676	4.205.649,327	1,710	ACERA
858	702.885,216	4.205.648,498	1,690	ACERA
859	702.884,796	4.205.647,638	1,670	ACERA
860	702.884,425	4.205.646,768	1,650	ACERA
861	702.883,794	4.205.645,288	1,680	ACERA
862	702.883,684	4.205.644,638	1,680	ACERA
863	702.883,754	4.205.644,158	1,680	ACERA
864	702.883,964	4.205.643,808	1,680	ACERA
865	702.884,173	4.205.643,678	1,680	ACERA
866	702.889,344	4.205.644,380	1,653	ACERA
867	702.889,824	4.205.644,445	1,650	ACERA
868	702.890,034	4.205.644,825	1,640	ACERA
869	702.890,304	4.205.645,165	1,630	ACERA
870	702.890,634	4.205.645,445	1,630	ACERA
871	702.891,005	4.205.645,675	1,620	ACERA
872	702.891,405	4.205.645,834	1,620	ACERA
873	702.891,835	4.205.645,924	1,610	ACERA
874	702.892,275	4.205.645,934	1,610	ACERA
875	702.892,705	4.205.645,874	1,610	ACERA
876	702.893,115	4.205.645,734	1,610	ACERA
877	702.893,504	4.205.645,533	1,610	ACERA
878	702.893,854	4.205.645,273	1,620	ACERA
879	702.894,514	4.205.644,583	1,620	ACERA
880	702.895,103	4.205.643,573	1,680	ACERA
881	702.895,213	4.205.643,152	1,680	ACERA
882	702.899,708	4.205.652,680	1,780	ACERA
883	702.898,839	4.205.653,711	1,810	ACERA
884	702.898,379	4.205.654,221	1,800	ACERA
885	702.897,869	4.205.654,691	1,790	ACERA
886	702.897,309	4.205.655,091	1,780	ACERA
887	702.896,700	4.205.655,432	1,780	ACERA
888	702.896,060	4.205.655,702	1,770	ACERA
889	702.895,400	4.205.655,892	1,770	ACERA
890	702.894,720	4.205.656,003	1,780	ACERA
891	702.894,030	4.205.656,043	1,780	ACERA
892	702.893,340	4.205.656,003	1,790	ACERA
893	702.892,660	4.205.655,884	1,800	ACERA
894	702.892,000	4.205.655,694	1,810	ACERA
895	702.890,749	4.205.654,955	1,810	ACERA
896	702.889,989	4.205.654,365	1,800	ACERA
897	702.900,234	4.205.644,660	1,750	ACERA
898	702.899,505	4.205.646,620	1,780	ACERA
899	702.898,966	4.205.648,671	1,750	ACERA
900	702.898,757	4.205.650,311	1,810	ACERA
901	702.898,927	4.205.651,291	1,810	ACERA
902	702.899,098	4.205.651,680	1,810	ACERA
903	702.889,350	4.205.656,924	1,703	ACERA
904	702.889,721	4.205.657,165	1,720	ACERA
905	702.890,401	4.205.657,545	1,740	ACERA
906	702.891,111	4.205.657,875	1,750	ACERA

NºPUNTO	*COORDENADA "X"*	*COORDENADA "Y"*	*COORDENADA "Z"*	*CÓDIGO*
907	702.891,841	4.205.658,154	1,760	ACERA
908	702.892,591	4.205.658,374	1,760	ACERA
909	702.893,361	4.205.658,553	1,770	ACERA
910	702.893,971	4.205.658,613	1,770	ACERA
911	702.894,451	4.205.658,503	1,760	ACERA
912	702.894,921	4.205.658,373	1,750	ACERA
913	702.895,391	4.205.658,222	1,740	ACERA
914	702.895,851	4.205.658,052	1,740	ACERA
915	702.896,301	4.205.657,852	1,740	ACERA
916	702.896,751	4.205.657,642	1,730	ACERA
917	702.897,181	4.205.657,411	1,730	ACERA
918	702.897,601	4.205.657,161	1,730	ACERA
919	702.898,010	4.205.656,881	1,730	ACERA
920	702.898,410	4.205.656,591	1,730	ACERA
921	702.898,800	4.205.656,291	1,740	ACERA
922	702.899,750	4.205.655,270	1,710	ACERA
923	702.900,179	4.205.654,790	1,680	ACERA
924	702.900,309	4.205.654,640	1,670	ACERA
925	702.900,459	4.205.654,530	1,660	ACERA
926	702.900,639	4.205.654,440	1,660	ACERA
927	702.900,819	4.205.654,390	1,650	ACERA
928	702.901,019	4.205.654,379	1,650	ACERA
929	702.901,209	4.205.654,399	1,640	ACERA
930	702.901,389	4.205.654,459	1,640	ACERA
931	702.901,569	4.205.654,549	1,640	ACERA
932	702.901,719	4.205.654,669	1,640	ACERA
933	702.901,839	4.205.654,819	1,640	ACERA
934	702.901,949	4.205.654,989	1,650	ACERA
935	702.904,651	4.205.658,798	1,710	ACERA
936	702.905,232	4.205.659,427	1,710	ACERA
937	702.905,842	4.205.660,037	1,720	ACERA
938	702.906,462	4.205.660,627	1,740	ACERA
939	702.907,103	4.205.661,206	1,770	ACERA
940	702.907,763	4.205.661,766	1,800	ACERA
941	702.908,433	4.205.662,296	1,850	ACERA
942	702.909,123	4.205.662,815	1,900	ACERA
943	702.909,824	4.205.663,315	1,970	ACERA
944	702.910,544	4.205.663,794	2,040	ACERA
945	702.911,274	4.205.664,244	2,120	ACERA
946	702.912,024	4.205.664,684	2,210	ACERA
947	702.916,275	4.205.666,451	2,750	ACERA
948	702.916,926	4.205.666,691	2,740	ACERA
949	702.917,576	4.205.666,931	2,740	ACERA
950	702.918,236	4.205.667,170	2,740	ACERA
951	702.918,886	4.205.667,410	2,740	ACERA
952	702.919,546	4.205.667,650	2,740	ACERA
953	702.920,196	4.205.667,889	2,750	ACERA
954	702.920,856	4.205.668,129	2,750	ACERA
955	702.921,506	4.205.668,359	2,760	ACERA
956	702.922,167	4.205.668,598	2,780	ACERA
957	702.922,827	4.205.668,828	2,790	ACERA
958	702.923,487	4.205.669,068	2,810	ACERA
959	702.905,700	4.205.656,237	1,860	ACERA
960	702.906,981	4.205.657,966	1,920	ACERA
961	702.907,481	4.205.658,476	1,870	ACERA
962	702.908,001	4.205.658,966	1,850	ACERA
963	702.908,532	4.205.659,456	1,840	ACERA
964	702.909,072	4.205.659,925	1,840	ACERA
965	702.909,622	4.205.660,385	1,870	ACERA
966	702.910,182	4.205.660,835	1,910	ACERA
967	702.910,753	4.205.661,264	1,960	ACERA
968	702.911,343	4.205.661,684	2,040	ACERA
969	702.911,933	4.205.662,094	2,130	ACERA
970	702.912,533	4.205.662,483	2,230	ACERA
971	702.913,154	4.205.662,863	2,360	ACERA
972	702.916,224	4.205.664,571	2,520	ACERA
973	702.916,955	4.205.664,851	2,560	ACERA
974	702.917,705	4.205.665,101	2,610	ACERA
975	702.918,465	4.205.665,320	2,640	ACERA
976	702.919,225	4.205.665,500	2,680	ACERA
977	702.920,005	4.205.665,660	2,700	ACERA
978	702.920,785	4.205.665,779	2,720	ACERA
979	702.921,565	4.205.665,859	2,730	ACERA
980	702.922,355	4.205.665,918	2,730	ACERA
981	702.923,145	4.205.665,938	2,730	ACERA
982	702.923,935	4.205.665,917	2,720	ACERA
983	702.924,725	4.205.665,877	2,710	ACERA
984	702.925,475	4.205.665,707	2,710	ACERA
985	702.925,805	4.205.665,516	2,710	ACERA
986	702.926,135	4.205.665,326	2,720	ACERA
987	702.926,445	4.205.665,116	2,720	ACERA
988	702.926,755	4.205.664,896	2,730	ACERA
989	702.927,064	4.205.664,666	2,730	ACERA
990	702.927,354	4.205.664,416	2,730	ACERA
991	702.927,634	4.205.664,166	2,740	ACERA
992	702.927,904	4.205.663,895	2,740	ACERA
993	702.928,164	4.205.663,615	2,740	ACERA
994	702.928,414	4.205.663,325	2,740	ACERA
995	702.928,654	4.205.663,035	2,740	ACERA
996	702.928,883	4.205.662,595	2,740	ACERA
997	702.928,993	4.205.662,345	2,750	ACERA
998	702.929,073	4.205.662,095	2,770	ACERA
999	702.929,123	4.205.661,835	2,780	ACERA
1000	702.929,153	4.205.661,565	2,790	ACERA
1001	702.929,153	4.205.661,295	2,790	ACERA
1002	702.929,123	4.205.661,035	2,790	ACERA
1003	702.929,062	4.205.660,775	2,790	ACERA
1004	702.928,972	4.205.660,525	2,780	ACERA
1005	702.928,862	4.205.660,275	2,770	ACERA
1006	702.928,722	4.205.660,055	2,750	ACERA
1007	702.928,562	4.205.659,845	2,740	ACERA
1008	702.926,781	4.205.657,776	2,520	ACERA
1009	702.924,940	4.205.655,827	2,490	ACERA
1010	702.924,560	4.205.655,427	2,420	ACERA
1011	702.924,159	4.205.655,057	2,350	ACERA
1012	702.923,739	4.205.654,708	2,300	ACERA
1013	702.923,299	4.205.654,398	2,250	ACERA
1014	702.922,829	4.205.654,118	2,200	ACERA
1015	702.922,349	4.205.653,858	2,160	ACERA
1016	702.921,849	4.205.653,639	2,130	ACERA
1017	702.921,339	4.205.653,459	2,110	ACERA
1018	702.920,819	4.205.653,309	2,090	ACERA

NºPUNTO	COORDENADA "X"	COORDENADA "Y"	COORDENADA "Z"	CÓDIGO
1019	702.920,278	4.205.653,189	2,080	ACERA
1020	702.919,748	4.205.653,120	2,080	ACERA
1021	702.917,938	4.205.652,871	2,050	ACERA
1022	702.917,468	4.205.652,721	2,050	ACERA
1023	702.917,008	4.205.652,571	2,040	ACERA
1024	702.916,538	4.205.652,411	2,040	ACERA
1025	702.916,078	4.205.652,252	2,030	ACERA
1026	702.915,618	4.205.652,092	2,020	ACERA
1027	702.915,158	4.205.651,922	2,010	ACERA
1028	702.914,708	4.205.651,742	2,000	ACERA
1029	702.914,258	4.205.651,563	1,980	ACERA
1030	702.913,797	4.205.651,383	1,960	ACERA
1031	702.913,347	4.205.651,193	1,940	ACERA
1032	702.912,907	4.205.651,003	1,920	ACERA
1033	702.912,528	4.205.651,603	1,920	ACERA
1034	702.912,118	4.205.652,194	1,930	ACERA
1035	702.911,678	4.205.652,744	1,940	ACERA
1036	702.911,198	4.205.653,274	1,940	ACERA
1037	702.910,679	4.205.653,764	1,940	ACERA
1038	702.910,139	4.205.654,235	1,950	ACERA
1039	702.909,569	4.205.654,655	1,950	ACERA
1040	702.908,969	4.205.655,045	1,950	ACERA
1041	702.908,350	4.205.655,396	1,950	ACERA
1042	702.907,710	4.205.655,706	1,950	ACERA
1043	702.907,050	4.205.655,976	1,950	ACERA
1044	702.914,456	4.205.648,082	1,810	ACERA
1045	702.915,606	4.205.648,672	1,770	ACERA
1046	702.915,227	4.205.649,912	1,900	ACERA
1047	702.915,697	4.205.650,102	1,910	ACERA
1048	702.916,177	4.205.650,282	1,930	ACERA
1049	702.916,657	4.205.650,451	1,940	ACERA
1050	702.917,147	4.205.650,611	1,960	ACERA
1051	702.917,647	4.205.650,751	1,980	ACERA
1052	702.918,137	4.205.650,880	2,000	ACERA
1053	702.918,647	4.205.650,990	2,020	ACERA
1054	702.919,147	4.205.651,090	2,040	ACERA
1055	702.919,657	4.205.651,170	2,070	ACERA
1056	702.920,157	4.205.651,239	2,090	ACERA
1057	702.920,677	4.205.651,299	2,120	ACERA
1058	702.921,708	4.205.651,459	2,150	ACERA
1059	702.922,188	4.205.651,608	2,180	ACERA
1060	702.922,668	4.205.651,788	2,220	ACERA
1061	702.923,128	4.205.651,988	2,260	ACERA
1062	702.923,588	4.205.652,218	2,290	ACERA
1063	702.924,028	4.205.652,467	2,320	ACERA
1064	702.924,468	4.205.652,737	2,340	ACERA
1065	702.924,878	4.205.653,027	2,360	ACERA
1066	702.925,289	4.205.653,347	2,380	ACERA
1067	702.925,669	4.205.653,677	2,400	ACERA
1068	702.926,039	4.205.654,026	2,410	ACERA
1069	702.926,399	4.205.654,396	2,430	ACERA
1070	702.935,835	4.205.665,061	2,810	ACERA
1071	702.856,421	4.205.639,663	1,810	ACERA
1072	702.857,352	4.205.640,382	1,800	ACERA
1073	702.858,312	4.205.641,062	1,800	ACERA
1074	702.859,302	4.205.641,701	1,790	ACERA
1075	702.860,313	4.205.642,291	1,790	ACERA
1076	702.861,353	4.205.642,840	1,780	ACERA
1077	702.862,423	4.205.643,350	1,770	ACERA
1078	702.863,504	4.205.643,809	1,750	ACERA
1079	702.864,604	4.205.644,218	1,740	ACERA
1080	702.865,724	4.205.644,588	1,720	ACERA
1081	702.866,864	4.205.644,907	1,700	ACERA
1082	702.868,014	4.205.645,177	1,680	ACERA
1083	702.871,464	4.205.645,645	1,560	ACERA
1084	702.876,855	4.205.645,992	1,520	ACERA
1085	702.879,045	4.205.646,161	1,490	ACERA
1086	702.879,475	4.205.646,331	1,490	ACERA
1087	702.879,905	4.205.646,540	1,500	ACERA
1088	702.880,325	4.205.646,760	1,510	ACERA
1089	702.880,725	4.205.647,000	1,510	ACERA
1090	702.881,125	4.205.647,270	1,520	ACERA
1091	702.881,495	4.205.647,550	1,520	ACERA
1092	702.881,866	4.205.647,849	1,520	ACERA
1093	702.882,216	4.205.648,169	1,520	ACERA
1094	702.882,546	4.205.648,509	1,520	ACERA
1095	702.882,856	4.205.648,859	1,520	ACERA
1096	702.883,166	4.205.649,229	1,520	ACERA
1097	702.883,537	4.205.649,719	1,520	ACERA
1098	702.884,788	4.205.651,748	1,520	ACERA
1099	702.886,359	4.205.653,947	1,520	ACERA
1100	702.886,809	4.205.654,577	1,560	ACERA
1101	702.887,309	4.205.655,177	1,600	ACERA
1102	702.887,860	4.205.655,736	1,630	ACERA
1103	702.888,440	4.205.656,256	1,670	ACERA
1104	702.889,060	4.205.656,736	1,690	ACERA
1105	702.859,350	4.205.637,311	1,960	ACERA
1106	702.860,461	4.205.638,081	1,870	ACERA
1107	702.861,611	4.205.638,800	1,790	ACERA
1108	702.862,801	4.205.639,459	1,720	ACERA
1109	702.864,022	4.205.640,049	1,660	ACERA
1110	702.865,272	4.205.640,578	1,610	ACERA
1111	702.866,552	4.205.641,037	1,570	ACERA
1112	702.867,852	4.205.641,437	1,540	ACERA
1113	702.869,172	4.205.641,756	1,520	ACERA
1114	702.870,503	4.205.642,005	1,510	ACERA
1115	702.871,853	4.205.642,185	1,510	ACERA
1116	702.873,213	4.205.642,304	1,520	ACERA
1117	702.873,823	4.205.642,364	1,520	ACERA
1118	702.874,433	4.205.642,413	1,520	ACERA
1119	702.879,063	4.205.642,581	1,520	ACERA
1120	702.881,093	4.205.642,490	1,520	ACERA
1121	702.881,471	4.205.638,440	1,480	ACERA
1122	702.881,620	4.205.637,660	1,470	ACERA
1123	702.881,830	4.205.636,899	1,460	ACERA
1124	702.882,100	4.205.636,159	1,450	ACERA
1125	702.882,439	4.205.635,449	1,440	ACERA
1126	702.882,829	4.205.634,759	1,440	ACERA
1127	702.883,268	4.205.634,109	1,440	ACERA
1128	702.883,768	4.205.633,498	1,440	ACERA
1129	702.884,308	4.205.632,928	1,440	ACERA
1130	702.884,898	4.205.632,398	1,440	ACERA

NºPUNTO	*COORDENADA "X"*	*COORDENADA "Y"*	*COORDENADA "Z"*	*CÓDIGO*
1131	702.885,527	4.205.631,928	1,440	ACERA
1132	702.886,197	4.205.631,507	1,450	ACERA
1133	702.886,737	4.205.631,097	1,450	ACERA
1134	702.888,336	4.205.629,966	1,450	ACERA
1135	702.888,996	4.205.629,476	1,460	ACERA
1136	702.951,369	4.205.683,666	2,821	
1137	702.952,327	4.205.682,415	2,823	

7. PLANOS



LEYENDA

ELEMENTOS LINEALES

	Línea de acera
	Línea de aglomerado
	Línea de bordillo
	Línea de barandilla
	Línea de muro
	Línea de cabeza gradas
	Línea de pie gradas
	Línea de edificación
	Línea de entrada
	Línea de aparcamiento
	Línea de aparcamiento bus
	Línea de paso de peatones
	Línea de rampa
	Línea de valla perimetral
	Línea de losa de hormigón

ELEMENTOS PUNTUALES

	AAP	Arqueta agua potable
	AAL	Arqueta alumbrado público
	ATEL	Arqueta telefónica
	ASI	Arqueta sin identificar
	PTEL	Pozo de telefónica
	PAP	Pozo de agua potable
	PSAN	Pozo de saneamiento
	PINC	Pozo de incendios
	FAR	Farola
	FOCO	Foco
	CE	Cuadro eléctrico

Fecha último guardado: 15-feb-22
Ruta del fichero: X:\20\037-CNR ED Y URB ARB I TORREVIEJA-BARAKALDO\PROYECTO\01-MEMORIA Y ANEXOS\02-Levantamiento_topográfico\PLANOS AVDA\1.ESTADO ACTUAL

PROMOTOR:

ALICANTE CITY, S.L.

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE REPARTO Nº81. MODIFICACIÓN PUNTUAL Nº52. P.E.R.I. "EL ACEQUIÓN". TORREVIEJA (ALICANTE)

EL REDACTOR:

JOSÉ RAMÓN GARCÍA PASTOR
I.C.C.P.

ESCALA: 1:500

Nº EXPEDIENTE: 20037 CNR

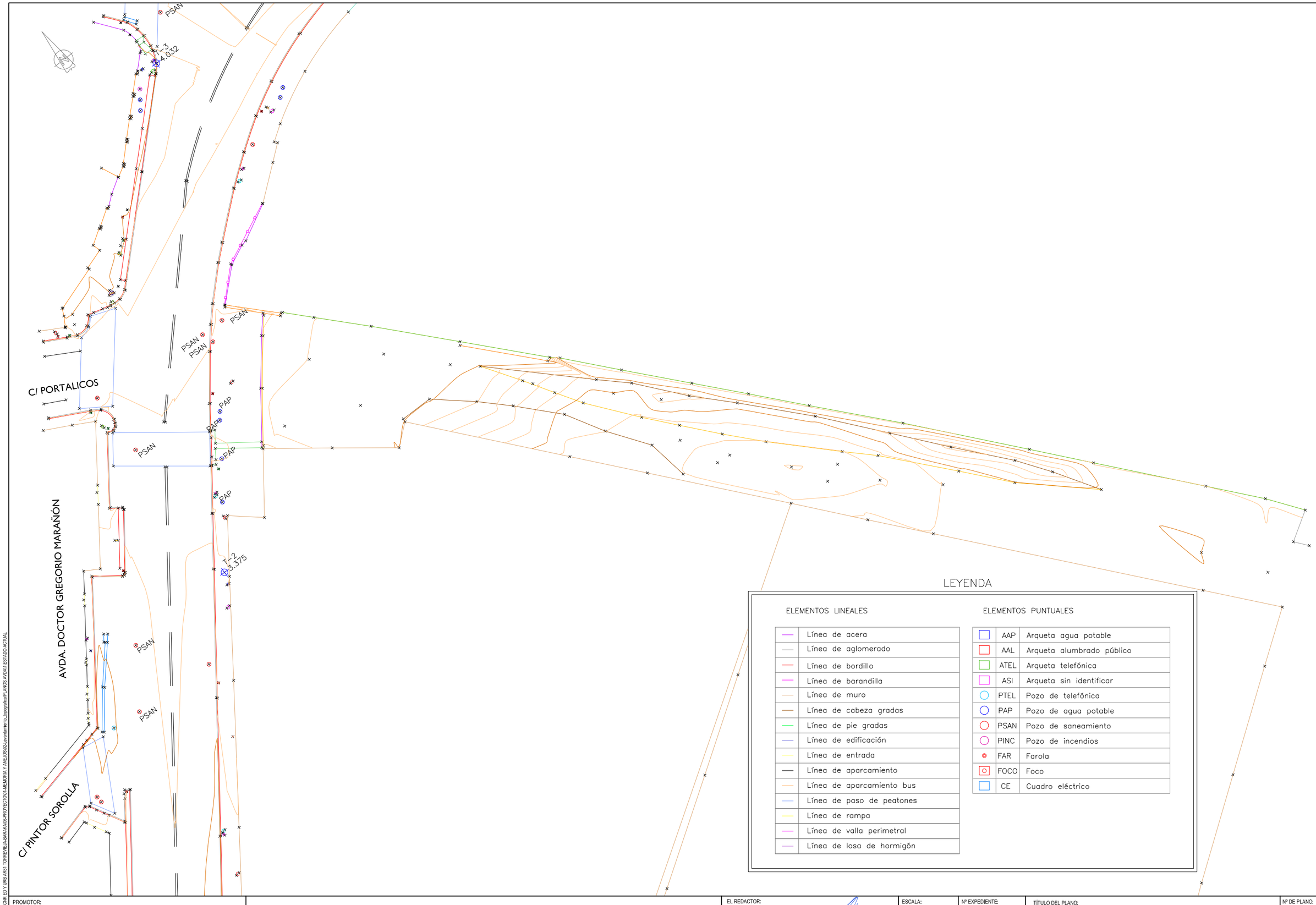
FECHA: FEBRERO 2022

TÍTULO DEL PLANO:

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
ESTADO ACTÙAL. RED VIARIA

Nº DE PLANO: V. 1

HOJA Nº 1 de 3



LEYENDA

ELEMENTOS LINEALES

	Línea de acera
	Línea de aglomerado
	Línea de bordillo
	Línea de barandilla
	Línea de muro
	Línea de cabeza gradas
	Línea de pie gradas
	Línea de edificación
	Línea de entrada
	Línea de aparcamiento
	Línea de aparcamiento bus
	Línea de paso de peatones
	Línea de rampa
	Línea de valla perimetral
	Línea de losa de hormigón

ELEMENTOS PUNTUALES

	AAP	Arqueta agua potable
	AAL	Arqueta alumbrado público
	ATEL	Arqueta telefónica
	ASI	Arqueta sin identificar
	PTEL	Pozo de telefónica
	PAP	Pozo de agua potable
	PSAN	Pozo de saneamiento
	PINC	Pozo de incendios
	FAR	Farola
	FOCO	Foco
	CE	Cuadro eléctrico

Fecha último guardado: 15-feb-22
Ruta del fichero: X:\20-037-CNR ED Y URB AR81 TORREMEJA-BARAKALDO-PROYECTO\01-MEMORIA Y ANEJOS\02-Levantamiento_topografico\PLANOS AVDA\1.ESTADO ACTUAL

PROMOTOR:

ALICANTE CITY, S.L.

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE REPARTO Nº81. MODIFICACIÓN PUNTUAL Nº52. P.E.R.I. "EL ACEQUIÓN". TORREVIEJA (ALICANTE)

EL REDACTOR:

JOSÉ RAMÓN GARCÍA PASTOR
I.C.C.P.

ESCALA: 1:500

Nº EXPEDIENTE: 20037 CNR

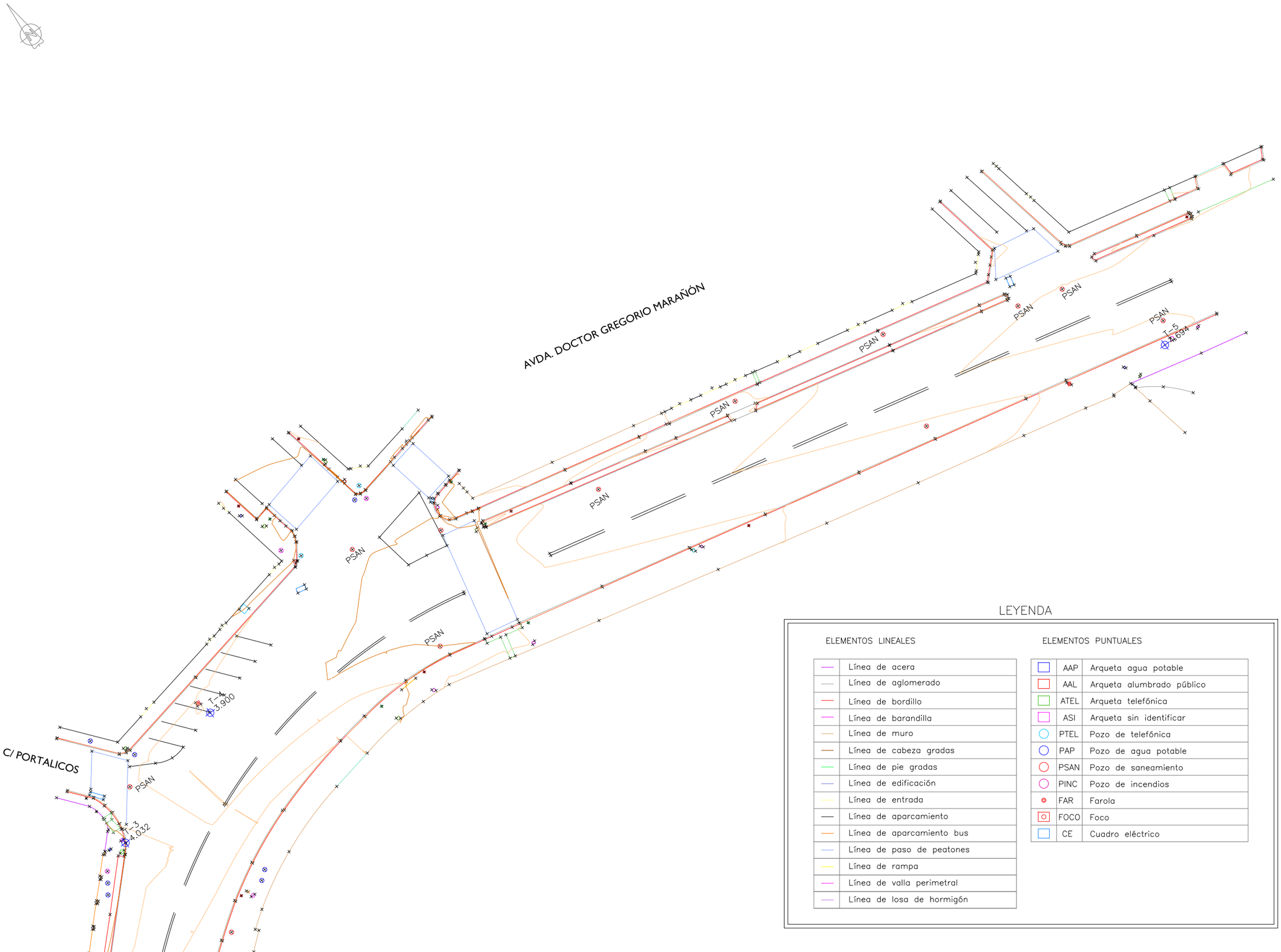
FECHA: FEBRERO 2022

TÍTULO DEL PLANO:

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
ESTADO ACTÜAL. RED VIARIA

Nº DE PLANO: V. 1

HOJA Nº 2 de 3



LEYENDA

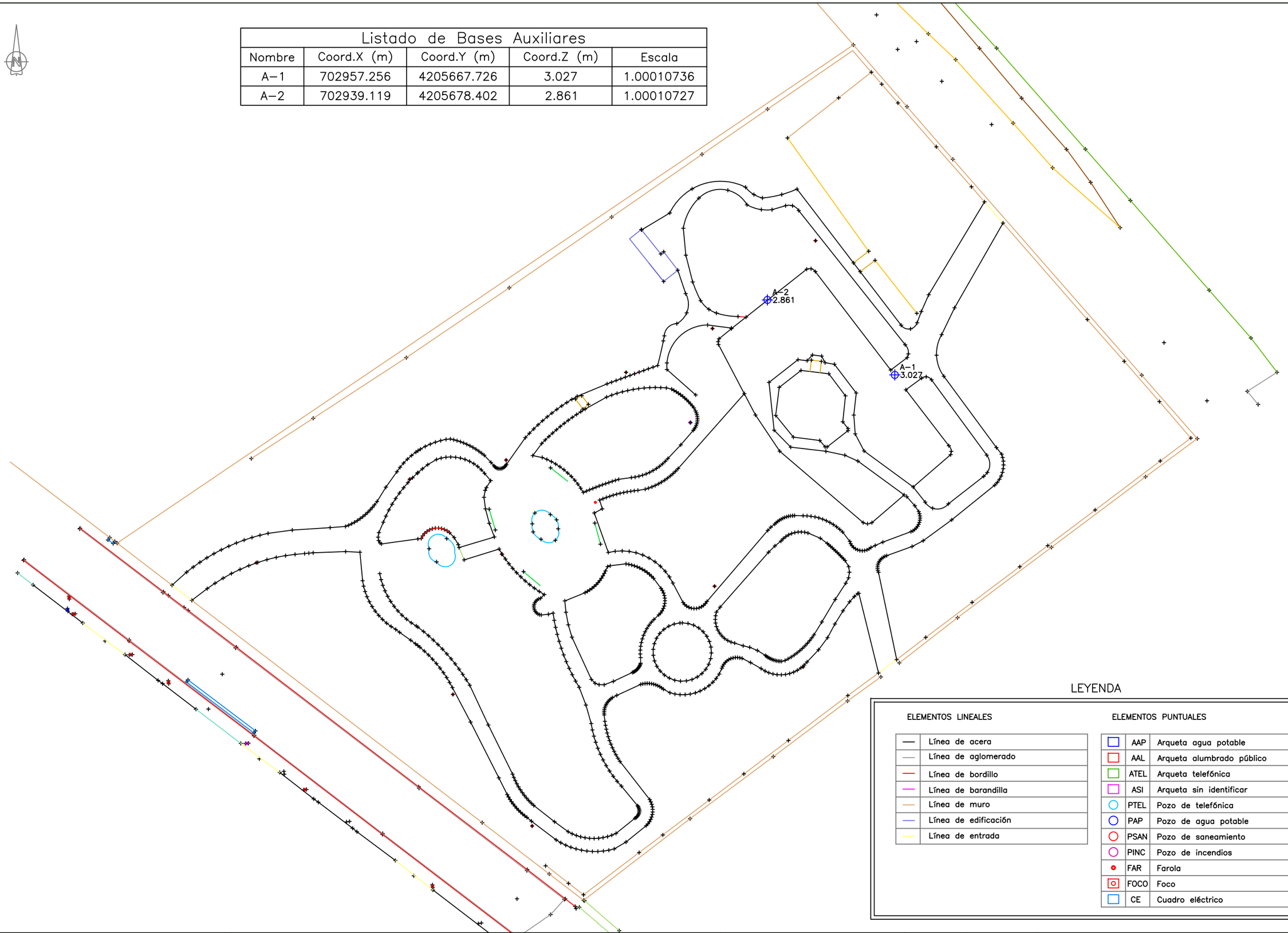
ELEMENTOS LINEALES	
	Línea de acera
	Línea de aglomerado
	Línea de bordillo
	Línea de barandilla
	Línea de muro
	Línea de cabeza gradas
	Línea de pie gradas
	Línea de edificación
	Línea de entrada
	Línea de aparcamiento
	Línea de aparcamiento bus
	Línea de paso de peatones
	Línea de rampa
	Línea de valla perimetral
	Línea de losa de hormigón

ELEMENTOS PUNTUALES		
	AAP	Arqueta agua potable
	AAL	Arqueta alumbrado público
	ATEL	Arqueta telefónica
	ASI	Arqueta sin identificar
	PTEL	Pozo de telefónica
	PAP	Pozo de agua potable
	PSAN	Pozo de saneamiento
	PINC	Pozo de incendios
	FAR	Farola
	FOCO	Foco
	CE	Cuadro eléctrico

Fecha último guardado: 15-feb.-22
Ruta del fichero: X:\20-037-CNR ED Y URB AR81 TORREVIEJA-BARAKA\06-PROYECTO\01-MEMORIA Y ANEJOS\02-Levantamiento_topografico\PLANOS AVDA\1.ESTADO ACTUAL

PROMOTOR:		EL REDACTOR:	ESCALA:	Nº EXPEDIENTE:	TÍTULO DEL PLANO:	Nº DE PLANO:
ALICANTE CITY, S.L.	**PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE REPARTO Nº81. MODIFICACIÓN PUNTUAL Nº52. P.E.R.I. "EL ACEQUIÓN". TORREVIEJA (ALICANTE)**	cainur JOSÉ RAMÓN GARCÍA PASTOR I.C.C.P.	1:500	20037 CNR FECHA: FEBRERO 2022	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO ESTADO ACTUAL. RED VIARIA	V. 1 HOJA Nº 3 de 3

Listado de Bases Auxiliares				
Nombre	Coord.X (m)	Coord.Y (m)	Coord.Z (m)	Escala
A-1	702957.256	4205667.726	3.027	1.00010736
A-2	702939.119	4205678.402	2.861	1.00010727



LEYENDA

ELEMENTOS LINEALES

	Línea de acera
	Línea de aglomerado
	Línea de bordillo
	Línea de barandilla
	Línea de muro
	Línea de edificación
	Línea de entrada

ELEMENTOS PUNTUALES

	AAP	Arqueta agua potable
	AAL	Arqueta alumbrado público
	ATEL	Arqueta telefónica
	ASI	Arqueta sin identificar
	PTEL	Pozo de telefónica
	PAP	Pozo de agua potable
	PSAN	Pozo de saneamiento
	PINC	Pozo de incendios
	FAR	Farola
	FOCO	Foco
	CE	Cuadro eléctrico

Fecha último guardado: 15-feb.-22
Ruta del fichero: X:\20-0237-CNR ED Y URB ARB1 TORREVIEJA-BARAKALDO\5-PROYECTO\1-MEMORIA Y ANEJOS\02-Levantamiento_topografico\PLANO PARQUE\2-PLANO LEVTOP ESTADO ACTUAL_PARQUE

PROMOTOR:

ALICANTE CITY, S.L.

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE REPARTO Nº81. MODIFICACIÓN PUNTUAL Nº52. P.E.R.I. "EL ACEQUIÓN". TORREVIEJA (ALICANTE)

EL REDACTOR:

cainur
web: | www.cainur.com
e-mail: cainur@cainur.com

JOSÉ RAMÓN GARCÍA PASTOR
I.C.C.P.

ESCALA: 1:500

Nº EXPEDIENTE: 20037 CNR

FECHA: FEBRERO 2022

TÍTULO DEL PLANO:
LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
ESTADO ACTUAL. PARQUE DOÑA SINFOROSA

Nº DE PLANO: V. 2

HOJA Nº 1 de 1



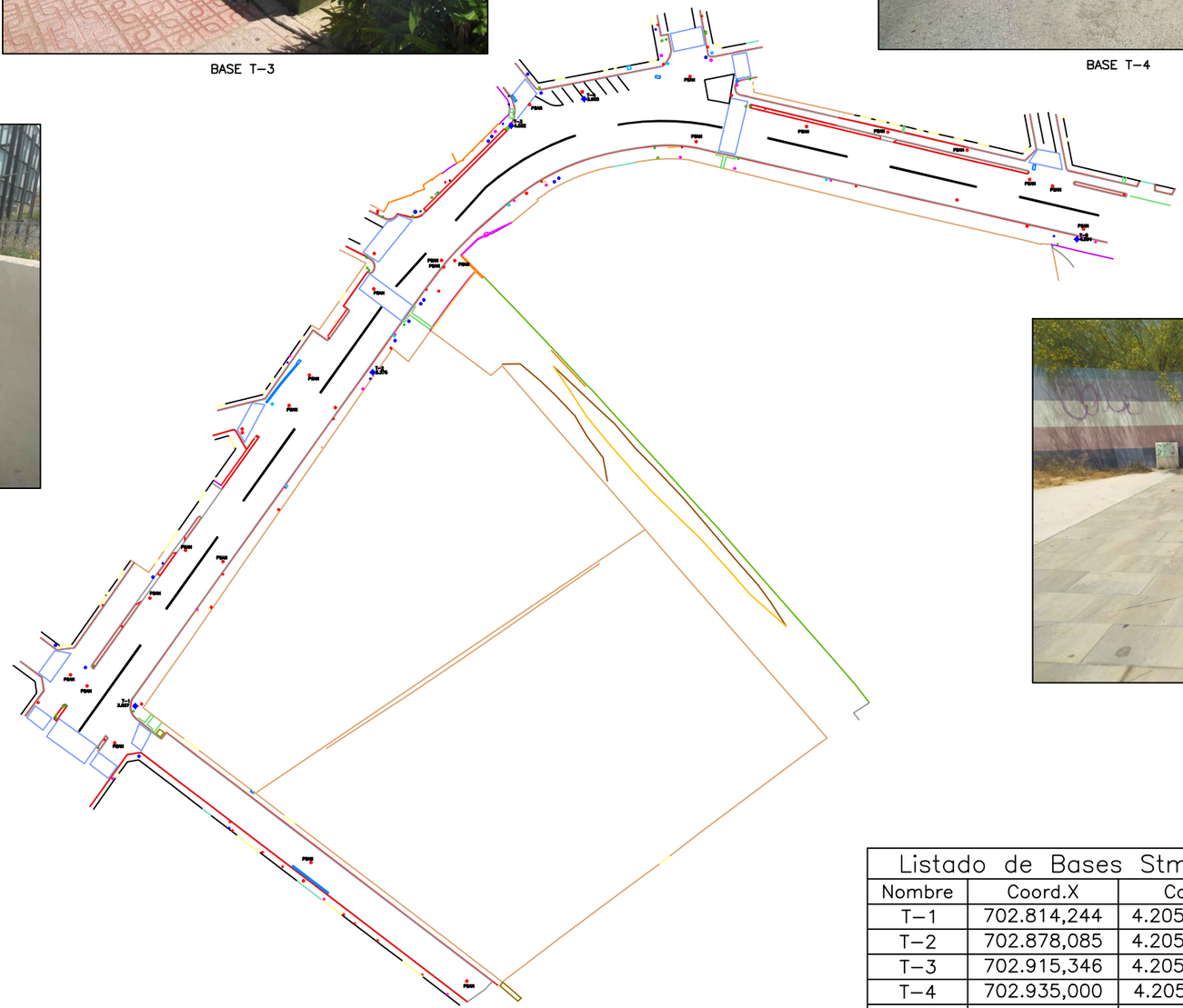
BASE T-3



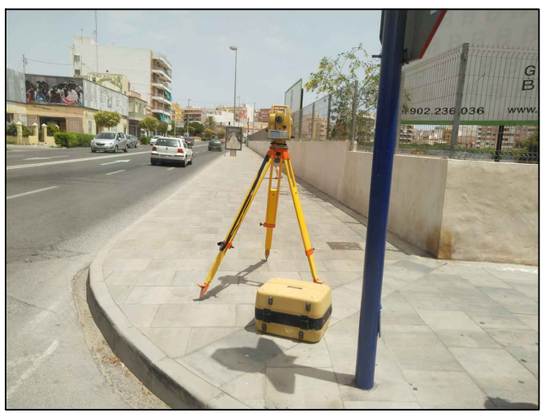
BASE T-4



BASE T-2



BASE T-5



BASE T-1

Listado de Bases Stma. Ref. ETRS89 Huso 30				
Nombre	Coord.X	Coord.Y	Coord.Z	Escala
T-1	702.814,244	4.205.667,187	3,037	1,00010668
T-2	702.878,085	4.205.756,983	3,375	1,00010700
T-3	702.915,346	4.205.823,343	4,032	1,00010719
T-4	702.935,000	4.205.830,491	3,900	1,00010729
T-5	703.067,559	4.205.792,793	4,694	1,00010795

Fecha último guardado: 15-feb.-22
Ruta del fichero: X:\20-037-CNR\ED Y URB ARB1 TORREVIEJA-BARAKA\06-PROYECTO\01-MEMORIA Y ANEJOS\02-Levantamiento. topográfico\PLANOS AVDA13.SITUACIÓN DE BASES

PROMOTOR:

ALICANTE CITY, S.L.

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE REPARTO Nº81. MODIFICACIÓN PUNTUAL Nº52. P.E.R.I. "EL ACEQUIÓN". TORREVIEJA (ALICANTE)

EL REDACTOR:

cainur

JOSÉ RAMÓN GARCÍA PASTOR
I.C.C.P.

ESCALA: 1:1500

Nº EXPEDIENTE: 20037 CNR

FECHA: FEBRERO 2022

TÍTULO DEL PLANO: SITUACIÓN DE BASES DE TRABAJO

Nº DE PLANO: V. 3

HOJA Nº 1 de 1

ANEJO 03: RED DE SANEMIENTO Y PLUVIALES

ANEJO 03: RED DE SANEAMIENTO Y PLUVIALES

ÍNDICE

1. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES **1**
1.1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL 1
1.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 1
1.3. COMPROBACIÓN MECÁNICA DE LAS TUBERIAS DE SANEAMIENTO 3
2. RED DE DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES **5**
2.1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL 5
2.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 5
2.2.1. Bases de cálculo 5
2.3. TANQUE DE TORMENTAS 12
2.3.1. DIMENSIONAMIENTO SEGÚN MANUAL. 12
2.3.2. EQUIPO DE BOMBEO 15
2.4. RESUMEN DISEÑO PROYECTADO. 21
2.5. COMPROBACIÓN MECÁNICA DE LAS TUBERIAS DE PLUVIALES 22
3. CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL TANQUE DE TORMENTAS Y ARQUETA DE BOMBEO. **25**
3.1. NORMATIVA. 25
3.2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA 25
3.3. FLOTABILIDAD 25
3.4. SISMICIDAD 26
3.5. TENSIÓN ADMISIBLE. 26
3.6. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES: 26
3.7. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DEL DIMENSIONADO 27
3.8. ACCIONES A CONSIDERAR 29
3.9. ACCIONES PERMANENTES 29
3.9.1. Peso propio 29
3.9.2. Cargas muertas 29
3.9.3. Acciones del terreno 29
3.10. ACCIONES VARIABLES 29
3.10.1. Sobrecarga de uso 29
3.10.2. Acciones sísmicas según NCSE-02 29
3.10.3. Acciones térmicas y reológicas 29
3.11. VERIFICACIONES DE APTITUD AL SERVICIO 29
3.12. COMBINACION DE ACCIONES 29
3.13. DISTORSIÓN ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES 30
3.13.1. Flechas 30
3.13.2. Desplazamientos horizontales 31
3.14. EFECTOS DEL TIEMPO 31
3.14.1. Durabilidad 31
3.14.2. Fatiga 31
3.15. MÉTODO DE CÁLCULO 32
3.16. CONCLUSIONES 33

1. RED DE SANEAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

1.1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL

La red de saneamiento existente en la avenida Gregorio Marañón se compone de dos colectores de hormigón armado de diámetros 400-500mm con un ramal en las calles Sorolla y Sinforosa de 300mm. Existe algún tramo renovado más recientemente de PVC de similares diámetros.

A lo largo de la calle Sorolla y Gregorio Marañón, discurre una doble conducción de impulsión de fibrocemento de 300mm.

Como una de las premisas fundamentales en la redacción de este proyecto está la renovación de las redes de infraestructuras existentes por lo cual se prevén los siguientes trabajos de sustitución integral de la red de saneamiento municipal.

1.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

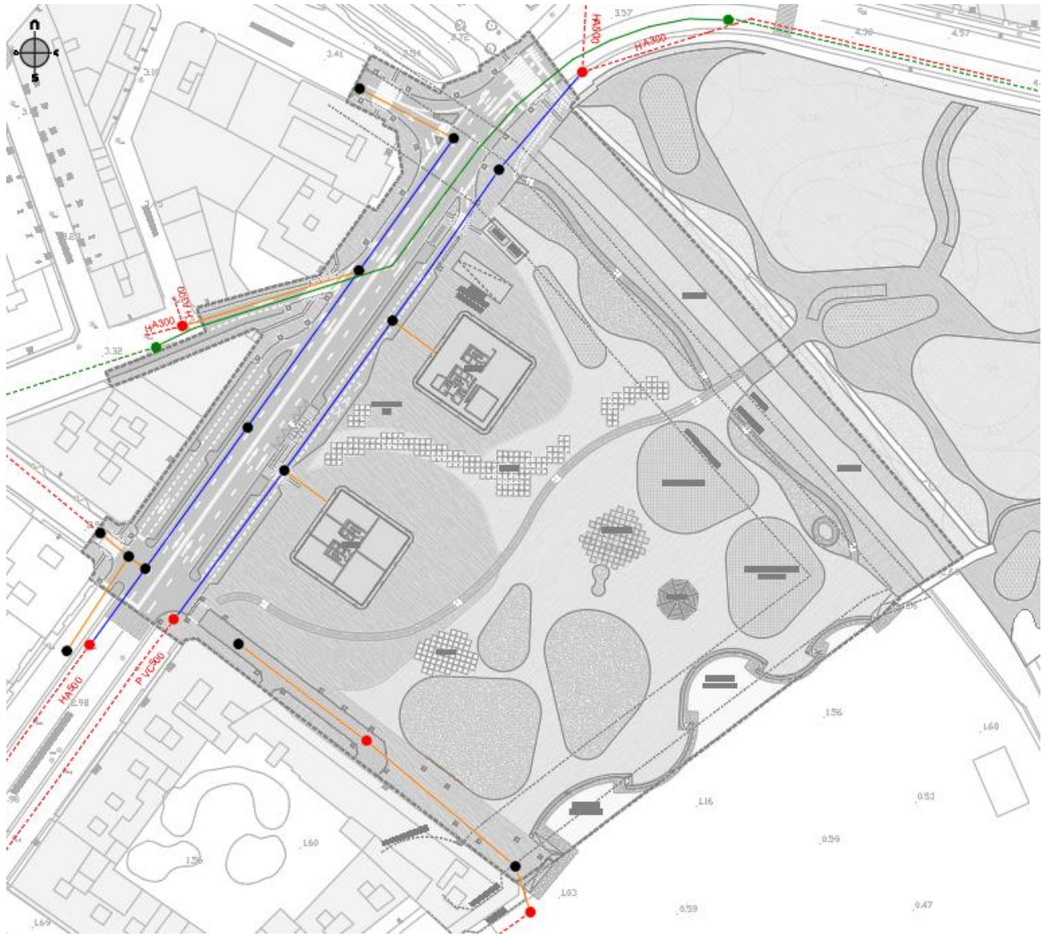
Los colectores existentes de hormigón armado en el ámbito del proyecto se sustituyen por nuevos de PVC Ø500mm. Los dos nuevos colectores se conectarán a los existentes en el extremo del Acequión y en el cruce de la calle Sinforosa, en la prolongación de Gregorio Marañón. Dado que se dispone de suficiente espacio en el vial, los nuevos colectores se ejecutarán en paralelo a los actuales.

Adicionalmente se proyectan ramales de PVC Ø315mm en las calles Portalicos, Pintor Sorolla y Doña Sinforosa que conectarán la nueva red de saneamiento a la existente en estas calles.

Se pretende eliminar el tramo existente de doña Sinforosa y **retranquear** la conducción actual para permitir la ubicación del tanque de tormentas. Por ello se eliminar la tubería existente y se sustituirá por una nueva de PVC Ø315mm. También se contempla la eliminación del pozo existente al final de la calle y la creación de uno nuevo a escasos metros de la ubicación actual.

Todos los tramos de la red funcionan por gravedad hasta los puntos de entronque indicados en planos. Todas las conexiones a las redes existentes serán a pozo, bien de nueva ejecución o bien a existente a conservar.

Otro elemento que forma parte de la solución proyectada, es la sustitución de las conducciones de impulsión de aguas residuales existente en el tramo Pintor Sorolla – Gregorio Marañón, por nuevas de fundición especial para saneamiento con recubrimiento interior plástico para evitar la corrosión.



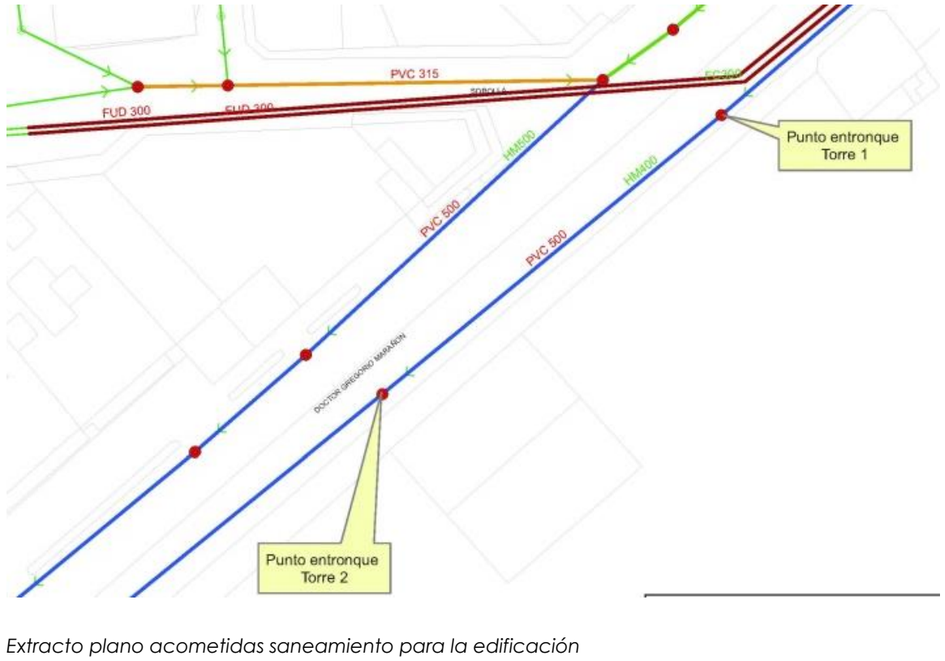
Esquema saneamiento y punto de entronque red general.

Los nuevos colectores dispondrán de pendiente suficiente para evacuar las aguas negras recogidas y, básicamente, copiarán las pendientes y profundidades de los colectores actuales

Las cotas de partida y de llegada de los nuevos colectores estarán condicionadas a las cotas de línea de agua actuales dado que no se pueden modificar.

Se completarán las actuaciones en el apartado de la red de saneamiento, con la reposición de las acometidas existentes, a ejecutar con conducción de PVC Ø200/315mm y registros, según planos de detalle incluidos en el proyecto. Estas acometidas se conectarán directamente al colector mediante injertos clip o a pozo según su posición.

Según se ha indicado en el anejo 1, se realizó la petición de redes existentes y puntos de conexión a la red de saneamiento, recibiéndose la información solicitada por parte de Agamed. Para las acometidas se proyectan sendos pozos de registro en la nueva red proyectada



Extracto plano acometidas saneamiento para la edificación

La red proyectada por gravedad se compone de los siguientes elementos:

- Colectores de diámetro nominal 315-500mm de PVC, SN8 de pared compacta lisa para saneamiento, según norma UNE-EN 1401 , en zanja de profundidad variable. Las tuberías se colocarán sobre cama de asiento de grava o arena y posterior relleno compactado con grava o arena y relleno con zahorra artificial compactada al 98% del PM hasta la capa base del firme.
- Pozo de registro de base ejecutado en hormigón in situ HM-20/P/20/I de 1,20 m de diámetro interior y anillos y cono asimétrico prefabricado, con marco y tapa de registro de fundición modelo municipal.
- Reposición de acometidas domiciliarias de diámetro nominal 200/315mm de PVC, SN8 de pared compacta lisa para saneamiento, según norma UNE-EN 1401, protegidas con hormigón HM-20 y con arquetas de registros de 40x40cm de ladrillo panal enlucido o de hormigón en masa HM-20 con tapa de fundición B-125 modelo municipal.

El desvío de la conducción de impulsión de aguas residuales estará formada por:

- Conducción de impulsión de fundición dúctil para saneamiento tipo integral PH1 de DN300 mm, PFA 30 bar según norma UNE EN 598, de longitud útil 6 m, con revestimiento exterior de 200 g/m2 de cinc metálico con 99,9% de pureza, con capa de acabado de pintura epoxi de color rojo y espesor medio no inferior a 80 µm, revestida interiormente con mortero de cemento aluminoso aplicado por vibrocentrifugación y polipropileno.
- Piezas de cambio de dirección, codos de 45º-22º en fundición dúctil para saneamiento, presiones PN-16 conforme norma UNE EN-545 con protección epoxi aplicada mediante cataforesis con anclaje con hormigón HM-20.
- Piezas de enlace a la conducción existente mediante uniones universales aptas para fibrocemento o uniones gibault.

La red de saneamiento, comprende las unidades de excavación, instalación de tubo en zanja, relleno y compactación, pozo de registro, captaciones y conexiones necesarias.

- Excavación en zanja: Se efectuará mecánicamente o manual perfectamente alineada en planta y con la rasante uniforme, la anchura mínima de la zanja no debe ser inferior a los valores indicados en los planos dejándose un espacio de 25 cm. a cada lado del tubo, y la anchura correspondiente según los planos de detalle correspondientes. El talud mínimo de excavación será 5:1, siempre a criterio de la dirección facultativa de la obra. En aquellos tramos que sea necesario, por la presencia de redes de servicios en paralelo, se recurrirá a la excavación con entibación, incluida en el proyecto.
- Entibación de zanjas. Dada la profundidad a la que se colocará el nuevo colector será necesaria la entibación de la zanja para la protección de los trabajadores cuando estos se encuentren en el interior de la misma, para profundidades mayores de 1,30m.
- Instalación de tubería en la zanja: La instalación de la tubería en la zanja se efectuará sobre una cama de grava o arena de 20 cm con posterior retaque y relleno apisonado de grava de protección de 20 cm por encima de la generatriz superior del tubo.
- Relleno y compactación: El relleno de las zanjas se efectuará por tongadas no superiores a 30 cm. con zahorra artificial hasta las capas correspondientes de firme, humectadas y compactadas al 98 % del PM.

- Elementos complementarios de la red: Completa la red de saneamiento la construcción de pozos de registro visitables de 1,20 m de diámetro interior con tapa y marco de fundición dúctil (40 Tm-carga).
- Acometidas domiciliarias, según planos de detalle.

Situación: La instalación de las tuberías, pozos y acometidas se dispondrán según aparece indicado en el plano de planta de saneamiento, aunque su situación definitiva se replanteará en obra.

Pruebas de las tuberías instaladas en redes de saneamiento: Se realizarán de acuerdo a las especificaciones mencionadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

También se realizará, una vez colocados los colectores, la inspección mediante cámara de tv para asegurar la correcta ejecución de los colectores.

1.3. COMPROBACIÓN MECÁNICA DE LAS TUBERIAS DE SANEAMIENTO

Se va a proceder a la realización de la comprobación mecánica de las tuberías de PVC, para ello se emplea el programa de cálculo mecánico ASETUB.

En primer lugar, se va a proceder a la realización de la comprobación de las tuberías de 315 mm de PVC siendo SN8 de pared compacta lisa para saneamiento, según norma UNE-EN 1401.

PVC 315 mm

Se ha escogido un recubrimiento mín de 1,5 m para la tubería de PVC, al mismo tiempo que se ha empleado una capa de pavimentación con modulo elástico genérico, tal como se ha definido en el anejo de pavimentación.

Las sobrecargas consideradas dada la ubicación de los colectores es para caminos ligeros de 12 t. Al no considerar la zona como industrial y sabiendo que los vehículos tipo son autobuses.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)
Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal: Dn = 315 mm
Espesor: e=9.2 mm
Diámetro interior: di= 296.6 mm
Radio medio: Rm= 152.9 mm
Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm2 , Et(cp)=3600 N/mm2
Peso específico: P.esp.=14 kN/m3
Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm2 , Sigma-t(cp)=90 N/mm2
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = bar
Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=1.5 m
Anchura de la zanja: B1=1 m
Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=90º

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: 2alfa=60º
Tipo de relleno: No cohesivo
Tipo de suelo: Poco cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura
Peso especifico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m3
Módulos de compresión del relleno: E1=16 N/mm2 E2= 16 N/mm2
Módulos de compresión del terreno: E3=8 N/mm2 E4= 8 N/mm2
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: LIGERO (<12t)
Número de ejes de los vehículos: 2
Distancia entre ruedas: a=2 m
Distancia entre ejes: b=3 m
Sobrecarga concentrada: Pc=40 kN
Sobrecarga repartida: Pd= kN
Altura 1ª capa de pavimentación: h1=5 m
Altura 2ª capa de pavimetación: h2=10 m
Módulos de compresión de las capas: Ef1=10000 N/mm2 Ef2= 10000 N/mm2

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: qv=15,42206 kN/m2
Debida a sobrecargas concentradas: Pvc=0,00882 kN/m2
Debida a sobrecargas repartidas: Pvr=0 kN/m2
Presión vertical total sobre el tubo: qvt=15,43088 kN/m2

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: qht=10,85827 kN/m2

2.3. Deformación Relativa: dv=0,27047 % --ADMISIBLE: cumple <= 5%

2.4. Momento flector total (M)

En Clave: M (Clave)=0,01999 kN m/m
En Riñones: M (Riñones)=-0,01713 kN m/m
En Base: M (Base)=0,0608kN m/m

2.5. Fuerza axil total (N)

En Clave: N (Clave)=-1,69971 kN m/m
En Riñones: N (Riñones)= kN m/m
En Base: N (Base)=kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: 1,24802 kN/mm2
En Riñones: -1,44418 kN/mm2
En Base: 4,21154 kN/mm2

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: 40,0634 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 34,62176 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 11,87214 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: 63,08412 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua :286,70941 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido al terreno y al agua: 51,70711 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Si bien es cierto que en ciertos puntos se puede llegar a tener menos recubrimiento por ser uniones o puntos bajos, se puede observar cómo los factores de seguridad son muy holgados siendo el min. a 0,8 m de profundidad el permitido

PVC 500 mm

Se ha escogido un recubrimiento mín de 2 m para la tubería de PVC, al mismo tiempo que se ha empleado una capa de pavimentación con modulo elástico genérico, tal como se ha definido en el anejo de pavimentación.

Las sobrecargas consideradas dada la ubicación de los colectores es para caminos ligeros de 12 t. Al no considerar la zona como industrial y sabiendo que los vehículos tipo son autobuses.

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)
Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal: Dn = 500 mm
Espesor: e=14.6 mm
Diámetro interior: di= 470.8 mm
Radio medio: Rm= 242.7 mm
Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm2 , Et(cp)=3600 N/mm2
Peso específico: P.esp.=14 kN/m3
Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm2 , Sigma-t(cp)=90 N/mm2
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = bar
Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=2 m
Anchura de la zanja: B1=1.5 m
Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=90º

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: 2alfa=60º
Tipo de relleno: No cohesivo
Tipo de suelo: Poco cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura
Peso especifico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m3
Módulos de compresión del relleno: E1=16 N/mm2 E2= 16 N/mm2
Módulos de compresión del terreno: E3=8 N/mm2 E4= 8 N/mm2
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: LIGERO (<12t)
Número de ejes de los vehículos: 2
Distancia entre ruedas: a=2 m
Distancia entre ejes: b=3 m
Sobrecarga concentrada: Pc=40 kN
Sobrecarga repartida: Pd= kN
Altura 1ª capa de pavimentación: h1=5 m
Altura 2ª capa de pavimetación: h2=10 m
Módulos de compresión de las capas: Ef1=10000 N/mm2 Ef2= 10000 N/mm2

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: qv=22,00494 kN/m2
Debida a sobrecargas concentradas: Pvc=0,00858 kN/m2
Debida a sobrecargas repartidas: Pvr=0 kN/m2
Presión vertical total sobre el tubo: qvt=22,01352 kN/m2

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: qht=15,80049 kN/m2

2.3. Deformación Relativa: dv=0,39901 % --ADMISIBLE: cumple <= 5%

2.4. Momento flector total (M)

En Clave: M (Clave)=0,07573 kN m/m
En Riñones: M (Riñones)=-0,06553 kN m/m
En Base: M (Base)=0,22562kN m/m

2.5. Fuerza axil total (N)

En Clave: N (Clave)=-3,76304 kN m/m
En Riñones: N (Riñones)= kN m/m
En Base: N (Base)=kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: 1,89595 kN/mm2
En Riñones: -2,17002 kN/mm2
En Base: 6,22034 kN/mm2

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: 26,37202 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 23,0413 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 8,03815 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: 43,66032 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua :179,67167 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido al terreno y al agua: 35,12494 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Si bien es cierto que en ciertos puntos se puede llegar a tener menos recubrimiento por ser uniones o puntos bajos, se puede observar cómo los factores de seguridad son muy holgados siendo el min. a 1 m de profundidad el permitido

2. RED DE DRENAJE DE AGUAS PLUVIALES

2.1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL

En la actualidad en esta zona del casco urbano de Torrevieja no existe red separativa de saneamiento, lo que implica que los imbornales existentes en la red viaria están conectados a la red de saneamiento de aguas negras. Esto supone sobrecargas en la red por gravedad en periodos de lluvias e incluso cuando las precipitaciones son de carácter tormentoso el funcionamiento defectuoso de las estaciones de bombeo, diseñadas para impulsar caudales menores.

Además la normativa municipal prohíbe este tipo de conexiones, por lo que este proyecto mejorará el funcionamiento de la red de saneamiento no vertiendo los caudales de aguas pluviales en la red general de saneamiento.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución propuesta implica la ejecución de una nueva red de drenaje que recoja las escorrentías superficiales de la avenida Gregorio Marañón y calle Doña Sinforosa, así como el nuevo parque urbano de Doña Sinforosa con la zona ampliada junto a la edificación.

Los caudales recogidos, debido a la imposibilidad de conexión a ninguna red existente, se trasladan mediante colectores enterrados hasta una zona de vertido junto al calle de Doña Sinforosa, según punto indicado en planos. Este punto de vertido de aguas pluviales junto a la playa no supone actuación alguna sobre propia playa.

2.2.1. Bases de cálculo

El coeficiente de escorrentía corresponde al parámetro C perteneciente a la fórmula del método racional que permite relacionar las características de lo cuenca o superficie aportadora:

$Q=C \cdot I \cdot A/360$

- Q, es el caudal máximo (m3/s)
- C, es el coeficiente de escorrentía de la cuenca, adimensional
- I, es la intensidad de lluvia máxima previsible para un periodo de retorno dado, en mm/h. Corresponde a una precipitación de duración igual al tiempo de concentración.
- A, es lo superficie de la cuenca aportadora, en Ha.

La influencia del coeficiente de escorrentía es lineal, a igualdad de los otros factores, por lo que una reducción en el mismo supone la mengua automática de los caudales generados en la cuenca aportadora y redunda en el dimensionado de la red de drenaje. Los valores aproximados de este coeficiente de escorrentía para varios usos del suelo son los siguientes:

Tipo de superficie	Coeficiente de escorrentia
Pavimentos de hormigón y bituminosos	0,70 a 0,95
Pavimentos de macadam	0,25 a 0,60
Adoquinados	0,50 a 0,70
Superficie de grava	0,15 a 0,30
Zonas arboladas y bosque	0,10 a 0,20
Zonas con vegetación densa: Terrenos granulares Terrenos arcillosos	 0,05 a 0,35 0,15 a 0,50
Zonas con vegetación media: Terrenos granulares Terrenos arcillosos	 0,10 a 0,50 0,30 a 0,75
Tierra sin vegetación	0,20 a 0,80
Zonas cultivadas	0,20 a 0,40

Se procede a realizar el cálculo del caudal de aguas pluviales mediante el método racional recogida en la Norma 5.2 I.C capítulo 2

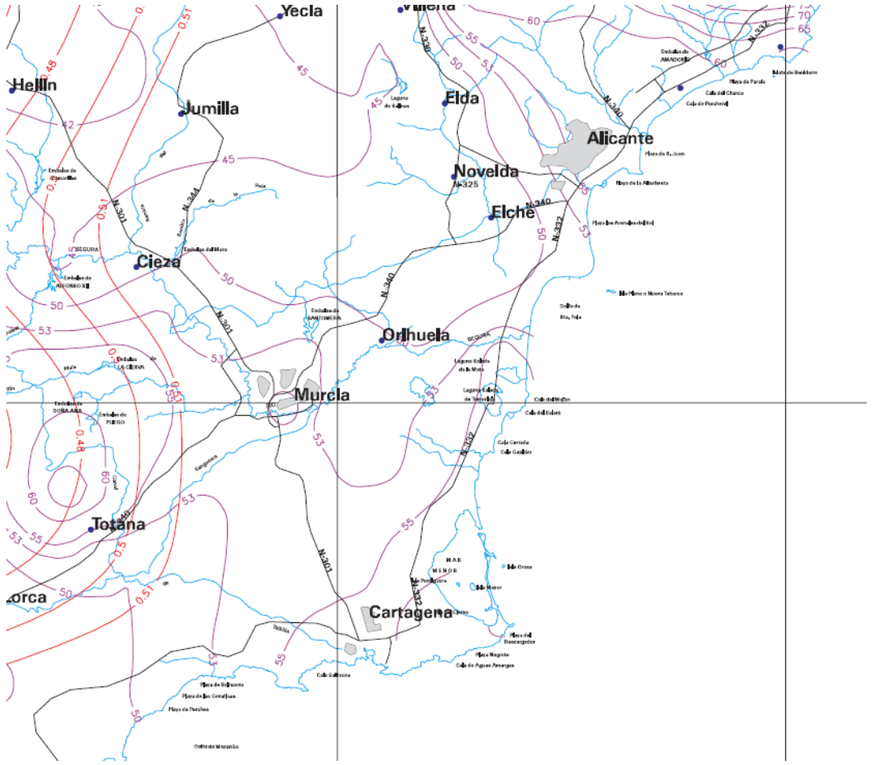
$$Q=C\cdot I\cdot A/3,6$$

- Q, es el caudal máximo (m3/s)
- C, es el coeficiente de escorrentía de la cuenca, adimensional
- I, es la intensidad de lluvia máxima previsible para un periodo de retorno dado, en mm/h. Corresponde a una precipitación de duración igual al tiempo de concentración.
- A, es lo superficie de la cuenca aportadora, en km2.

Ante la falta de datos pluviométricos de la zona, para calcular la lluvia de proyecto, se han seguido los pasos indicados en la publicación "Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular" de CEDEX 2001 que explica el proceso de estimación de las máximas lluvias previsibles en las distintas regiones de España. Este método utiliza la ley de ajuste SQRT-ET max, propuesto específicamente para la modelación estadística de máximas lluvias diarias, y está formulada con sólo dos parámetros, lo que conlleva una completa definición de los cuantiles en función exclusivamente del coeficiente de variación, con lo que se consigue una mayor facilidad de presentación de resultados.

El proceso operativo de obtención de los valores de lluvia máxima diaria, X(T), para distintos periodos de retorno a partir de estos mapas es el siguiente:

Localización en los planos del punto geográfico, en nuestro caso, la ciudad de Torrevieja pertenece a la hoja "Murcia, hoja 4-5".



Fragmento del mapa de isolíneas de coeficiente de variación Cv y de la máxima precipitación diaria anual. Fuente CEDEX

Estimación mediante las isolíneas representadas del coeficiente de variación Cv y del valor medio X de la máxima precipitación diaria anual, en el caso del presente proyecto: Cv=0,51 y X = 57mm/día

Una vez conocidos los valores de Cv y X, se obtiene el cuantil Yt, también denominado factor de amplificación Kt, de la tabla, 7.1 de la norma de Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular.

	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
C_v	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Cuantil Yt, también denominado factor de amplificación Kt. Fuente CEDEX

Obtenido el valor Yt, se obtiene de la tabla con Cv y el periodo de retorno se calcula la precipitación máxima en 24 horas para los periodos de retorno buscados con la siguiente fórmula

$\boldsymbol{Xt} = \boldsymbol{Y} * \boldsymbol{X} \rightarrow$ X = 65 mm/día

Torrevieja				
T Años	**Cv**	**P**	**Kt**	**Pt**
25	0,51	57	2,068	117,87

Una vez conocida cual es nuestra precipitación máxima diaria es necesario conocer la Tormenta de diseño, siendo esta un patrón de precipitación definido para utilizarse en el diseño de un sistema hidrológico. Usualmente la tormenta de diseño conforma la entrada al sistema, y los caudales resultantes a través de éste se calculan utilizando procedimientos de lluvia-escorrentía y tránsito de caudales.

Obtención factores de intensidad

Para la obtención de los datos de lluvia para cortas duraciones, en España no se ha emprendido un análisis sistemático de curvas IDF para distintas duraciones de lluvia. Sin embargo, en la instrucción de carreteras, 5.2 IC, se propone la siguiente curva IDF sintética:

$$\frac{I}{I_d} = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\frac{28^{0,1} - D^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

Siendo:

I (mm/h): Intensidad media correspondiente al intervalo de duración D horas

Id (mm/h): Intensidad media diaria de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado. Es igual a Pd/24

I1/Id: Cociente entre la intensidad horaria y la diaria, independiente del periodo de retorno. Para la zona de estudio, se obtiene un valor de 11 como puede apreciarse en la siguiente imagen.

O empleando el coeficiente Fb

$$F_b = k_b \frac{I_{IDF}(T, t_c)}{I_{IDF}(T, 24)}$$

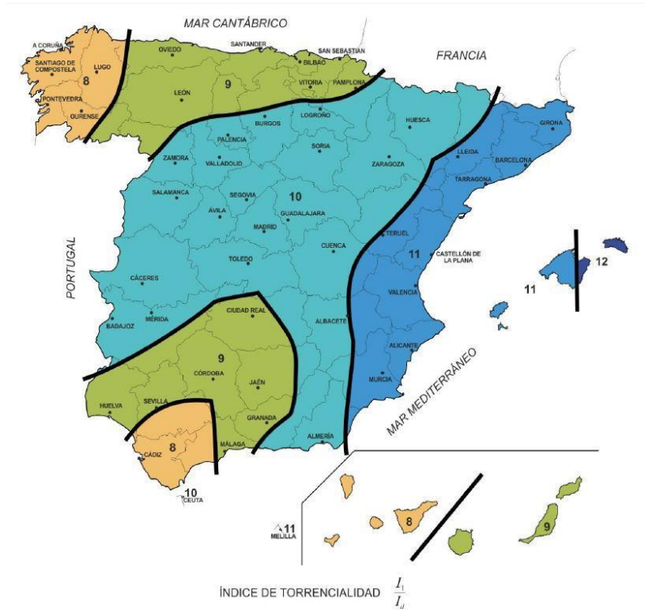
Siendo:

Fb (adimensional): Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

I_{IDF} (T,tc) (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y al tiempo de concentración tc , obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo

I_{IDF} (T,24) (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas (t = 24 h), obtenido a través de curvas IDF

Kb (adimensional) Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar kb = 1,13.



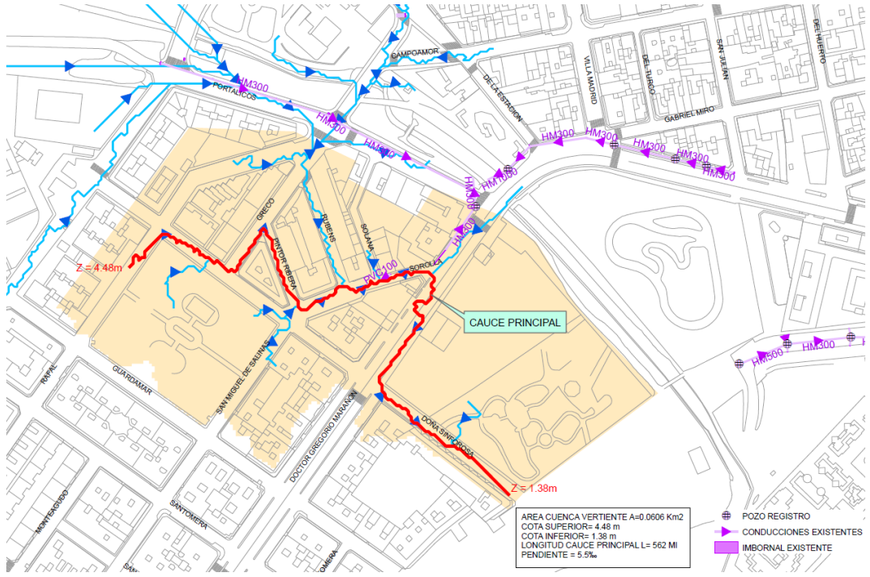
Mapa de España con las isolíneas del factor torrencial I1/Id. Fuente: Norma 5.2 I.C.

Aplicando las fórmulas propuestas para un periodo de retorno de 25 años y un tc de 0,16 h y 24 h. Se obtienen los siguientes factores Fa y Fb (30,36;30,14) respectivamente, siendo por tanto Fa el factor más desfavorable.

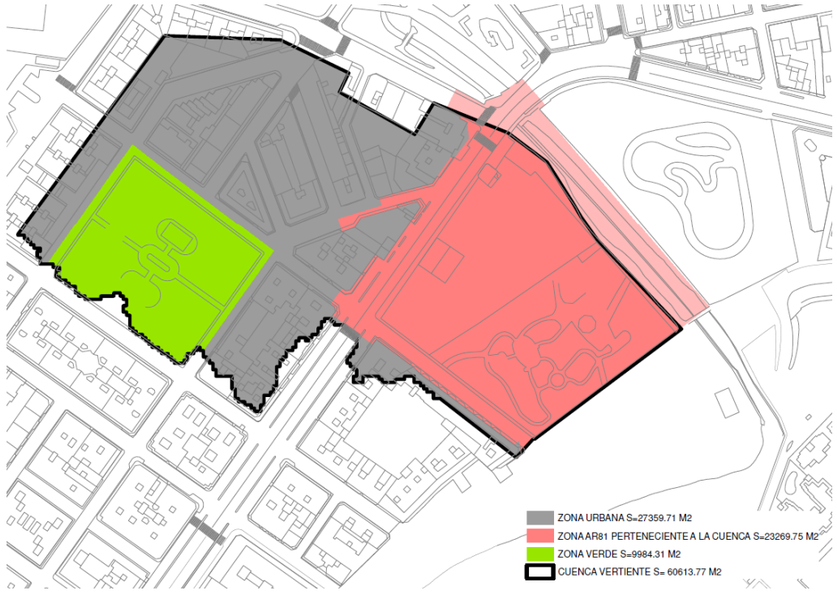
Por tanto la intensidad de precipitación para un periodo de retorno de 25 años y un tiempo de concentración de 0,16 h es de 149 mm/h.

Determinación del umbral de escorrentía de la cuenca

La cuenca pluvial que drena hacia el punto bajo del área de nuevo desarrollo tiene una superficie de 60.613,77 m2. Ésta se compone, por un lado, por una zona verde donde se ubica el parque Islas Canarias; por otro lado, por la zona AR81, y por último, por zonas urbanas consolidadas, compuestas por tejados y calzadas pavimentadas con pavimento bituminoso y aceras.



Cuenca pluvial drenante hacia punto bajo de AR81



Tipología de suelo de cuenca pluvial

Obtención coeficientes de escorrentía

Una vez conocida la intensidad es necesario conocer los coeficientes de escorrentía que se tienen para ello en la normativa 5.2. IC en el capítulo 2.2.3 se citan los umbrales de escorrentía típicos según las distintas áreas. Para posteriormente empleando la metodología seleccionada indica que su cálculo debe realizarse atendiendo a la siguiente expresión

$$C = \frac{((Pd / Po) - 1) * ((Pd / Po) + 23)}{((Pd / Po) + 11)^2}$$

Donde,

- C, coeficiente de escorrentía
- Pd, precipitación total diaria correspondiente a un período de retorno T, en mm
- Po, Umbral de escorrentía. Valor de la precipitación acumulada por debajo del cual no se producen escorrentías, en mm.

Empleando dicha formulación del capítulo se obtiene la siguiente tabla:

TORREVIEJA						
Tipo de superficie	**T Años**	**P0'**	**B Pm**	**PO**	**Pd**	**C**
PAV BITU	25	3	2,1	6,3	117,876	0,83686646
ACERA	25	3	2,1	6,3	117,876	0,83686646
Tierra vegetal	25	23	2,1	48,3	117,876	0,20286507
Pavimento albero	25	10	2,1	21	117,876	0,47825428
Zonas gravas	25	23	2,1	48,3	117,876	0,20286507

En donde del lado de la seguridad se ha escogido el peor tipo de suelo siendo este el D.

Obtención de cuencas

El apartado de drenaje, surge para dar respuesta a los cambios que surgen en las nuevas parcelas con respecto a las actuales vigentes, siendo estas un descampado y un parque. Por el contrario, las calles de la avenida junto con Doña Sinforosa permanecen iguales solo con ligeros cambios. Es por ello que el objeto final de este proyecto es reducir las escorrentías de las parcelas para que no generen mayor escorrentía de la que generan en la actualidad.

Se sabe que la cuenca existente del municipio es mayor a la que se va a tratar, pero para reducir su escorrentía se debe de tratar aguas arriba donde radica principalmente el problema. En este proyecto se va a tratar únicamente la zona de los dos nuevos edificios junto con la zona verde y sus alrededores. Con ello se tendría que nuestra cuenca se puede dividir de la siguiente forma:



La agrupación de la cuenca corresponde a un diseño de captación y desagüe no siendo la realidad de una cuenca de escorrentía.

ZONA1 avenida				
Tipo de superficie	**M2**	**C**	**M2**	**C**
PAV BITU	4161	0,83686646		
Acera	1015	0,83686646		
media			5176	0,83686646

ZONA 2 edificios				
Tipo de superficie	**M2**	**C**	**M2**	**C**
grava	192	0,20286507		
Hormigón	7365	0,83686646		
Tierra vegetal	600	0,47825428		
media			8157	0,79556505

ZONA 3 parque				
Tipo de superficie	**M2**	**C**	**M2**	**C**
Caucho	724	0,47825428		
Hormigón	4132	0,83686646		
Tierra vegetal	2333,5	0,20286507		
Pavimento albero	648	0,47825428		
media			7837,5	0,58532475

ZONA 4				
Tipo de superficie	**M2**	**C**	**M2**	**C**
Hormigón	1385	0,83686646		
media			1385	0,83686646

No se va a considerar captación en la zona 5 por la proximidad al cauce, en donde se vierte por laminación a lo largo del mismo, no siendo necesario disponer de colectores ni imbornales.

Zona 1.

Método Racional | **¿Se produce escorrentía?** SÍ

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{K}$$

C =	0,836866458
I =	149,1289519
K =	3,6

Q = 0,17944 m^3/s

Q en	A en		
	km²	ha	m²
m³/s	3	300	3.000.000
l/s	0,003	0,3	3.000

Zona 2

Método Racional | **¿Se produce escorrentía?** SÍ

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{K}$$

C =	0,795565051
I =	149,1289519
K =	3,6

Q = 0,26882 m^3/s

Q en	A en		
	km²	ha	m²
m³/s	3	300	3.000.000
l/s	0,003	0,3	3.000

Zona 3

Método Racional | **¿Se produce escorrentía?** SÍ

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{K}$$

C =	0,585324748
I =	149,1289519
K =	3,6

Q = 0,19004 m^3/s

Q en	A en		
	km²	ha	m²
m³/s	3	300	3.000.000
l/s	0,003	0,3	3.000

Zona 4

Método Racional	¿Se produce escorrentía?	SÍ

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{K}$$

C =	0,836866458
I =	149,1289519
K =	3,6

Q = 0,04801 m^3/s

Q en	A en		
	km²	ha	m²
m³/s	3	300	3.000.000
l/s	0,003	0,3	3.000

Cálculos hidráulicos

Zona 1

Dada la calle con sus respectivas pendientes, las cuales pertenecen a una cuenca mayor y por escorrentía vierten en los puntos bajos de su cuenca, se va a considerar que únicamente se puede captar por imbornales el 50 % de la misma en el periodo de T=0,16 h, captando el resto a lo largo de los 0,84 h restantes para garantizar que en una hora se ha conseguido eliminar cualquier charco existente.

Calculo Cauda Q y diametro D m					
Q(m3/s)	0,0895				
i%	0,35%			velocidades	
n	0,009			VQp	<3 m/s
D (m)	0,310139219	0,315	PVC	Vqmin	> 0,6 m/s
Solver	0,000794071			Vqp lluvia	<5 m/s
Comprobación					
Caudal seccion llena					
Rh	0,183724486				
A	0,077931133				
Qll	0,094117318				
Velocidad	1,207698576				

Con la pendiente mínima sale una tubería de 315 mm en toda la avenida. El mínimo estipulado en la norma del PATRICOVA es de 400 mm por tanto se usará este diámetro.

Zona 2

Calculo Cauda Q y diametro D m					
Q(m3/s)	0,268				
i%	0,60%			velocidades	
n	0,009			VQp	<3 m/s
D (m)	0,421836425	0,4	PVC	Vqmin	> 0,6 m/s
Solver	0,000493563			Vqp lluvia	<5 m/s
Comprobación					
Caudal seccion llena					
Rh	0,215443469				
A	0,125663706				
Qll	0,233010941				
Velocidad	1,85424215				

Se va a captar la totalidad de las aguas para impedir que afecte al parque proyectado u ocasione daños en el terreno colindante

Zona 3

En esta zona se capta los caudales de la Zona 1 por ello el caudal es de 0,1377 m3/s, no obstante la pendiente en este tramo es de 1 % por ello con una tubería de 315 mm de PVC cumpliría. Mismo que en la zona 1, el mínimo a emplear será de 400 mm de PVC

Calculo Cauda Q y diametro D m					
Q(m3/s)	0,1377				
i%	1,00%			velocidades	
n	0,009			VQp	<3 m/s
D (m)	0,298540427	0,315	PVC	Vqmin	> 0,6 m/s
Solver	0,000174022			Vqp lluvia	<5 m/s
Comprobación					
Caudal seccion llena					
Rh	0,183724486				
A	0,077931133				
Qll	0,159087304				
Velocidad	2,041383181				

Zona 4

En este tramo se captará las aguas tanto de la Zona 1 como la Zona 4. En cuanto a las escorrentías de la parcela del parque, se podrá captar únicamente la mitad de las mismas debido a su proximidad con el

mar, pues la captación total de sus aguas requiere que se dispongan de una red de imbornales y de captación muy superiores siendo estos incompatibles con la arena, pues gran parte de los mismos se colmatarán por esta.

Calculo Cauda Q y diametro D m				
Q(m3/s)	0,2327			
i%	0,50%		velocidades	
n	0,009		VQp	<3 m/s
D (m)	0,413697728	0,4 PVC	Vqmin	> 0,6 m/s
Solver	-8,38092E-06		Vqp lluvia	<5 m/s
Comprobación				
Caudal seccion llena				
Rh	0,215443469			
A	0,125663706			
Qll	0,212708914			
Velocidad	1,692683754			



El diámetro mínimo marcado por el PATRICOVA es de 400 mm por ello tanto la zona 1 como la zona 2 pasan de tener un 315 mm de PVC a un 400 mm de PVC

2.3. TANQUE DE TORMENTAS

Para evitar erosionar la playa y sus alrededores a la hora de realizar el vertido se pretende emplear un tanque de tormentas que permita recoger las aguas de lluvia y verterlas de manera controlada en la red de saneamiento una vez las lluvias hayan terminado.

Para el diseño del tanque de tormentas se ha tenido en cuenta el MANUAL NACIONAL DE RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE TANQUES DE TORMENTA, en donde se expresan los criterios técnicos necesarios para el diseño de un tanque de tormentas, así como ratios para calcular los volúmenes de almacenamiento.

En primera instancia el ayuntamiento de Torrevieja realizó la recomendación de un tanque de tormentas de 3,00 x 3,00 x 7,00 m dando un total de 63 m3 de volumen de almacenamiento. Este será pues el punto de partida de nuestro tanque de tormentas.

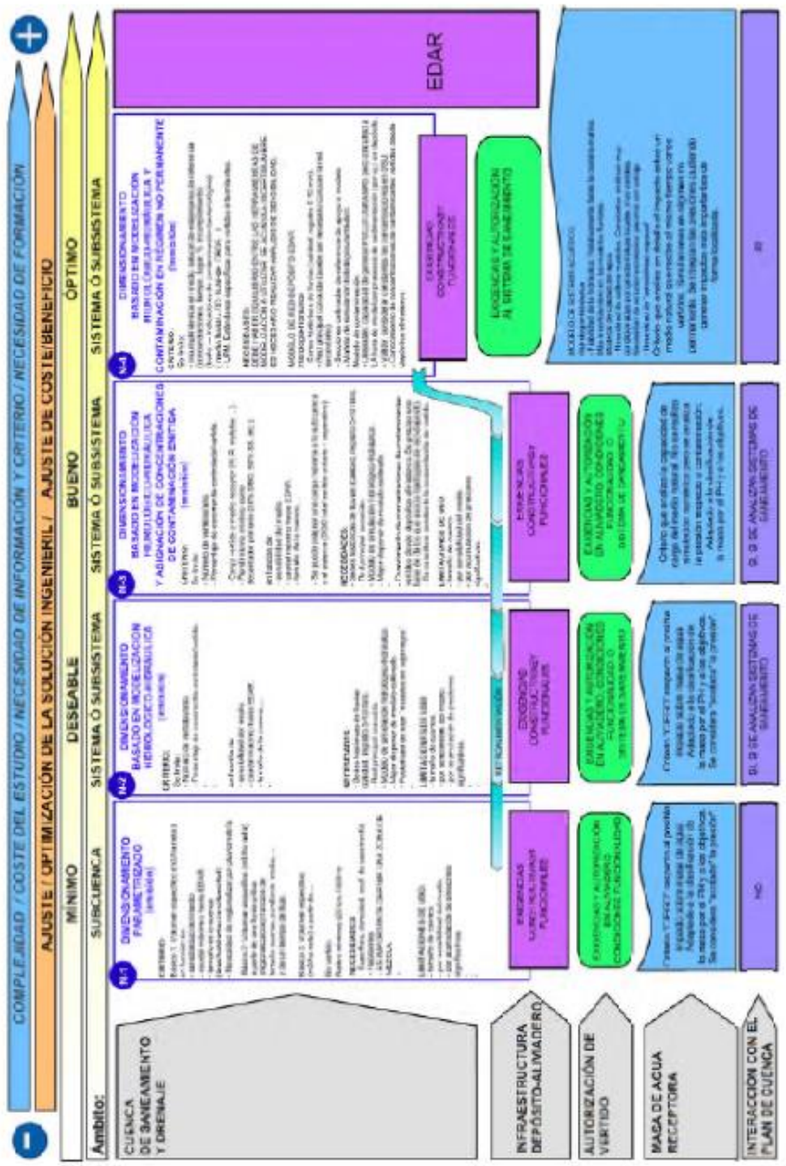
2.3.1. DIMENSIONAMIENTO SEGÚN MANUAL.

En el manual se definen los sistemas "anti-DSU" (anti Desbordamientos de los Sistemas Unitarios) o tanque de tormentas. Son aquellos depósitos cuya función principal es evitar el vertido de contaminantes al medio receptor durante sucesos de lluvia. Suelen estar ubicados cerca del medio receptor, en la parte final de la cuenca tributaria.

Este tipo de tanque se emplea especialmente para evitar que la red de saneamiento se vea comprometida ante cualquier inundación. En el apartado 4.2.3 del manual se describen los cuatro criterios para definir su geometría:

- Procedimientos de Nivel 1 (N1). Dimensionamiento parametrizado, fundamentado en criterio de emisión.
- Procedimientos de Nivel 2 (N2). Dimensionamiento basado en modelización hidrológico-hidráulica. Fundamentado también en criterios de emisión.
- Procedimientos de Nivel 3 (N3). Dimensionamiento basado en modelización hidrológico-hidráulica y asignación de concentraciones de la contaminación emitida, basado también en criterio de emisión.

- Procedimientos de Nivel 4 (N4). Dimensionamiento basado en modelización hidrológico-hidráulica y contaminación en régimen no permanente en la cuenca y en el medio natural (basado en criterio de inmisión o de calidad del agua).



Dado que pretendemos reducir los caudales de una subcuenca el nivel de ajuste y optimización debe ser mínimo o deseable.

Estrategia N1. Dimensionamiento parametrizado

- Se basan en estándares de emisión, aunque no están explícitos en la formulación del procedimiento. Estas estrategias se basan en definir los tanques de tormenta en base a un volumen específico (m3/ha neta) y una estrategia de caudales máximos hacia la EDAR.
- El volumen específico de diseño es función de los siguientes parámetros:
  - Tamaño de la cuenca
  - Tipo de medio receptor
  - Usos del suelo
  - Estrategia de caudales hacia EDAR
- Para aplicar esta estrategia no es necesario realizar una modelización del sistema.
- Esta estrategia no incorpora aspectos relacionados con la contaminación de las DSU.

Dentro de estas especificaciones se destacan la recomendación de los volúmenes de almacenamiento según la CHN.

- **4 m3/ha impermeable** en zonas de población densa.
- **9 m3/ha impermeable** en zonas de población dispersa.

Estrategia N2. Dimensionamiento basado en la modelización hidrológica – hidráulica

- Estas estrategias se basan en criterios de emisión como la definición de un número o tiempo de vertido, o el establecimiento de un volumen de escorrentía vertido hacia el medio receptor.
- El volumen de diseño resultado de la aplicación de este tipo de metodologías depende de parámetros como:
  - Tamaño y tipologías de la cuenca (porcentaje de impermeabilidad, pendiente media, etc.)
  - El tipo de medio receptor, si es que se establecen criterios de emisión en función de este parámetro
  - Usos del suelo
  - Estrategia de caudales hacia EDAR

- Para aplicar esta estrategia si es necesario realizar una modelización del sistema con algún software de análisis de redes de saneamiento. La modelización debe realizarse empleando series históricas de precipitación o series sintéticas que reproduzcan las características pluviométricas locales.
- Esta estrategia no incorpora aspectos relacionados con la contaminación de las DSU.

Dentro de estas especificaciones se destacan la recomendación de los volúmenes de almacenamiento según la CHN.

- **20-40 m3/ha impermeable** en zonas de población densa.

DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE IMPERMEABLE

La superficie pendiente de estudio se corresponde con la zona verde y gris indicadas en la siguiente imagen. Ésta tiene un valor aproximado de 38.058,27 m2, de los cuales 9.984,31 m2 se corresponden con la zona verde ocupada por el parque Islas Canarias. El resto se trata de zona urbana consolidada, que se puede caracterizar como "Tejido urbano continuo":



	Superficie (m2)
Superficie zona pendiente de estudio (m2)	**38.058,27**
Zona verde (Parque islas Canarias)	9.984,31
Tejido urbano continuo	28.073,96

Siguiendo el mismo procedimiento que en el apartado anterior para determinar el coeficiente C

TORREVIEJA						
Tipo de superficie	**T Años**	**P0'**	**B Pm**	**PO**	**Pd**	**C**
Zona verde (Parque islas Canarias)	25	10	2,1	21	117,876	0,4783
Tejido urbano continuo	25	1	2,1	2,1	117,876	0,9680

Homogeneizando el coeficiente C para toda la superficie de actuación, queda:

	Superficie (m2)	**C**	**% Superficie**	**C Corregido**
ZONA1 avenida	5.176,00	0,8369	8,54%	0,0715
ZONA 2 edificios	8.157,00	0,7956	13,46%	0,1071
ZONA 3 parque	7.837,50	0,5853	12,93%	0,0757
ZONA 4	1.385,00	0,8369	2,28%	0,0191
Zona verde (Parque islas Canarias)	9.984,31	0,4783	16,47%	0,0788
Tejido urbano continuo	28.073,96	0,9680	46,32%	0,4484
Superficie total	**60.613,77**			**0,8005**

Siendo por tanto la superficie impermeable los 60.613,77 x 0,8005 =**48.521,32 m2 des superficie impermeable**

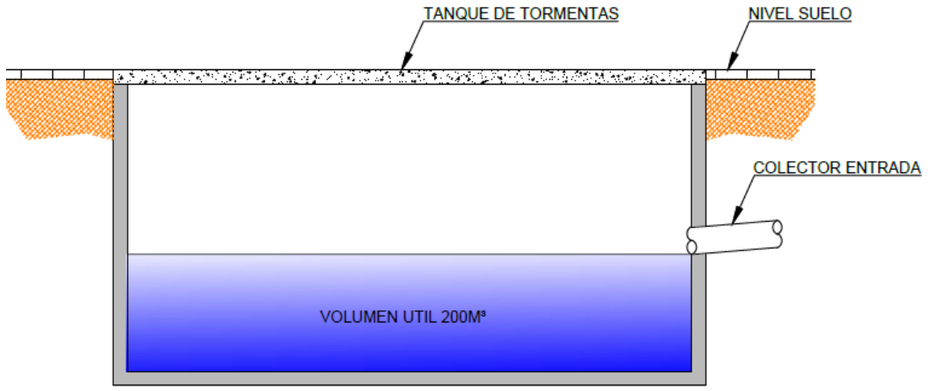
DIMENSIONAMIENTO TANQUE DE TORMENTAS

Siguiendo este razonamiento para la subcuenca se recomienda emplear los volúmenes de 20-40 m3/ha impermeable a pesar de que se trata de un nivel 1 emplearemos el nivel 2 del lado de la seguridad como recomendación.

Nuestra cuenca es de 48.521,32 m2 de área efectiva, en donde parte son zonas verdes que generan poca escorrentía de agua de lluvia. Esto genera unas 4,85 ha, aplicando las ratios serían necesario un volumen de almacenamiento de:

- Mínimo de 97,04 m3
- Máximo de 194,08 m3

Dado que la cota actual del terreno se encuentra muy próxima al +0 m.s.n.m, no se recomienda el empleo de un tanque con una profundidad de 7 m más la necesidad de instalación de un sistema de bombeo. Por ello se plantea la solución de un tanque con dimensiones internas de 15x 3,2 x 5,05 m dando un volumen de 242,4 m3, más una cámara contigua de bombeo que se encontrará conectada y rebajada a la principal para garantizar un mínimo de lámina de agua y que las bombas no se vean afectadas por las turbulencias de 2,5 x 2,5 x 5,8 m de dimensiones internas que dan un total de 34,68 m3. Con ello el volumen total es de **277,08 m3** de almacenamiento de agua de lluvia. Si bien este valor es superior al marcado se ha considerado que el tanque de tormentas funcione bajo la clave del colector de entrada



Como sistema de alivio de generará una rejilla de 3,2x 0,5 m en el forjado superficial realizando un doble funcionamiento, primero recogiendo las aguas superficiales y segundo si se ve comprometido el tanque de tormentas funciona como aliviadero permitiendo laminar en la superficie. También se genera una tubería de 630 mm de PVC que permite la salida de las aguas una vez superada la capacidad.

2.3.2. EQUIPO DE BOMBEO

Para poder realizar el bombeo del arquetón se va a proceder al vaciado del tanque con un tiempo máximo de los siguientes:

Para seleccionar el caudal de diseño vamos a partir de los siguientes condicionantes:

- El funcionamiento de las bombas no será continuo, sino que arrancarán y pararán en función del nivel de la cámara de bombas. Es recomendable no ajustar el diseño para que arranquen y paren de forma continuada.

- Pequeña altura de elevación

- Durante la lluvia el vaciado del arquetón se realiza por el aliviadero por lo que la función principal de la impulsión es el vaciado final tras la avenida.

- Se considera apropiado un tiempo de vaciado del volumen completo de acumulación en el arquetón de 12,00h.

  - En 12 h: **24,22 m3/h**

Se va a considerar el empleo de un sistema formado por **tres bombas** con funcionamiento en paralelo, por ello el caudal de impulsión de cada una de ellas será de **8,07 m3/h**.

Perdidas de carga.

Las pérdidas de carga en los tramos uniformes de la conducción se definen por su gradiente hidráulico j:

$$hj = j*L$$

siendo:

- hj = pérdidas de carga por fricción (m).
- j = pendiente de las pérdidas de carga, o pérdida de carga unitaria. Siendo un parámetro adimensional
- L = longitud de la conducción (m).

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White. Las pérdidas de carga unitarias vienen expresadas por la fórmula de Darcy-Weisbach dada por la siguiente expresión:

$$j = \frac{f}{D}\frac{v^2}{2*g}$$

Por lo que las pérdidas de carga totales son

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

para la determinación del coeficiente f de fricción utilizaremos la expresión de Colebrook-White:

$$\frac{1}{(ft)^{1/2}} = -2 \cdot \log\left(\frac{K}{3.7 \cdot D} + \frac{2.51}{Re \cdot (ft)^{1/2}}\right)$$

dónde:

- h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- f es el factor de fricción
- L es la longitud resistente en m
- Q es el caudal en m3/s
- g es la aceleración de la gravedad
- D es el diámetro de la conducción en m
- Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo

$$Re = \frac{v \cdot D}{vs}$$

- v es la velocidad del fluido en m/s
- vs es la viscosidad cinemática del fluido en m2/s
- fl es el factor de fricción en régimen laminar (Re < 2500.0).

  Para valores de Re por debajo del límite de turbulencia, se aconseja el uso de la fórmula de Poiseuille para obtener el factor de fricción:

$$fl = \frac{64}{Re}$$

- ft es el factor de fricción en régimen turbulento (Re >= 2500.0)
- k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando fl o ft según sea necesario para calcular la caída de presión.

Se utiliza como umbral de turbulencia un nº de Reynolds igual a 2500.

En los cálculos se tomará para la viscosidad cinemática, el valor correspondiente a una temperatura de 15ºC, cuyo valor es ν=1.01390*10-6.

El valor de la rugosidad absoluta de la conducción para la tubería de fundición K se tomará 0,1 mm.

Altura manométrica.

La altura manométrica de elevación se compone de tres sumandos:

$$h_m = h_g + h_f + h_l$$

- h_g = altura geométrica.
- h_f = pérdidas de carga por fricción.
- h_l = pérdidas de carga localizadas.

ALTURA GEOMÉTRICA DE IMPULSIÓN

Es la diferencia entre los niveles existentes de la lámina de la cámara húmeda de la estación de bombeo, y la cámara de rotura de carga.

Dado que la entrada a la arqueta de vertido, la cota de vertido será fija:

DATOS DE LA INSTALACIÓN		
Caudal (Q)	6,72	l/s
Diámetro interior (D)	0,08	m
Material conducción	Fundición	
Longitud tubería	98	m
Cota ref. salida	-4,4	msnm
Cota ref. llegada	1,5	msnm
Altura geométrica (Hg)	**5,9**	**msnm**

PERDIDAS DE CARGA POR FRICCIÓN

Se han determinado para el caudal máximo de 13,27 m3/h, y para un coeficiente de rugosidad conservador de K=0,1 mm

DATOS DE LA INSTALACIÓN		
Caudal (Q)	6,72	l/s
Diámetro interior (D)	0,08	m
Rugosidad (ε)	0,03	mm
C de H-W	140	
Longitud tubería	98	m

DATOS DEL FLUÍDO		
Densidad (ρ)	1000	kg/m^3
Viscosidad dinámica (μ)	0,001102	Pa·S

RESULTADOS HIDRÁULICOS		
Velocidad (v)	1,337	m/s
Número Reynolds (Re)	97053	
Régimen	TURBULENTO	

PÉRDIDAS DE CARGA LINEALES POR COLEBROOK-WHITE	
Coeficiente de fricción (f)	0,019702792 $\frac{f}{fCheck}$
Pendiente hidráulica i (m/m)	**0,021591**
Pérdidas de carga lineales instalación (m)	**2,12**

PÉRDIDAS DE CARGA LINEALES POR HAZEN-WILLIAMS	
Pendiente hidráulica i (m/m)	**0,023607**
Pérdidas de carga lineales instalación (m)	**2,31**

PÉRDIDAS DE CARGA LOCALIZADAS

En cuanto a las perdidas locales se consideran por existencia de codos y por existencia de válvulas:

DATOS DE LA INSTALACIÓN		Θ	Coef K	Unidades	Pérdida
Caudal	6,72 l/s	11,25	0,045	0	0
Diámetro int.	80 mm	15	0,06	0	0
VELOCIDAD DE FLUIDO		22,5	0,15	0	0
1,34	m/s	30	0,16	0	0
		45	0,32	2	0,05830151
TÉRMINO CINÉTICO		60	0,7	0	0
0,09	m	90	1,26	2	0,2295622
				TOTAL	0,2878637

DATOS DE LA INSTALACIÓN	
Caudal	6,72 l/s
Diámetro int.	80 mm
VELOCIDAD DE FLUIDO	
1,34	m/s
TÉRMINO CINÉTICO	
0,09	m

	Coef K	Unidades	Pérdida
Válvula ángulo recto abierta 100%	2	1	0,18219222
Válvula ángulo recto abierta 75%	2	0	0
Válvula ángulo recto abierta 50%	3	0	0
Válvula ángulo recto abierta 25%	6	0	0
Válvula globo abierta 100%	4	0	0
Válvula globo abierta 75%	4	0	0
Válvula globo abierta 50%	6	0	0
Válvula globo abierta 25%	15	0	0
Válvula retención	2	1	0,18219222
Válvula compuerta abierta 100%	0,2	1	0,01821922
Válvula compuerta abierta 75%	1,15	0	0
Válvula compuerta abierta 50%	5,6	0	0
Válvula compuerta abierta 25%	24	0	0
Válvula mariposa abierta 100%	0,4	1	0,03643844
Válvula mariposa abierta 75%	1	0	0
Válvula mariposa abierta 50%	13	0	0
Válvula mariposa abierta 25%	120	0	0
		TOTAL	0,419042

Las perdidas locales se pueden considerar de 0,706 m.c.a

ALTURA MANOMÉTRICA DE IMPULSIÓN

La altura manométrica para el caudal máximo de 6,72 l/s: de impulsión será:

$H_m = H_g + H_f + H_l =$ 8,74 m.c.a.+ un margen de seguridad de 0,5 m = 9,24 m.c.a

PUNTO DE FUNCIONAMIENTO DE LA ELECTROBOMBA

El punto de funcionamiento de la bomba será:

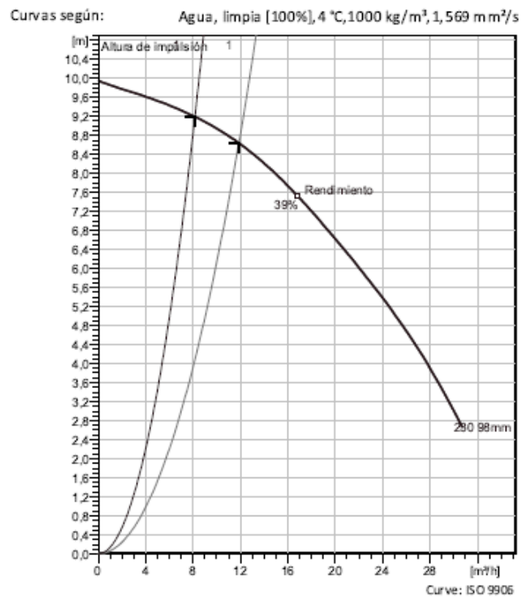
Q = 8,07 m3/h:

Hm = 9,24 m.c.a

Con estos parámetros de funcionamiento se hace la recomendación de emplear una bomba sumergible tipo DP 3045 MT 3~ 230, con las siguientes especificaciones técnicas:

Especificaciones técnicas





Configuración

Motor number
D3045.181 12-08-2BB-W 1.2KW

Impeller diameter
98 mm

Tipo de instalación
P - Semipermanente, húmeda

Diámetro de descarga
50 mm

Información sobre la bomba

Impeller diameter
98 mm

Diámetro de descarga
50 mm

Diámetro interno
50 mm

Maximum operating speed
2785 rpm

Número de aspas
6

Throughlet diameter
48 mm

Temp. máx. fluido
40 °C

Materials

Rodete
Polyamide 66

Stator housing material
Fundición gris

DP 3045 MT 3~ 230

Especificaciones técnicas

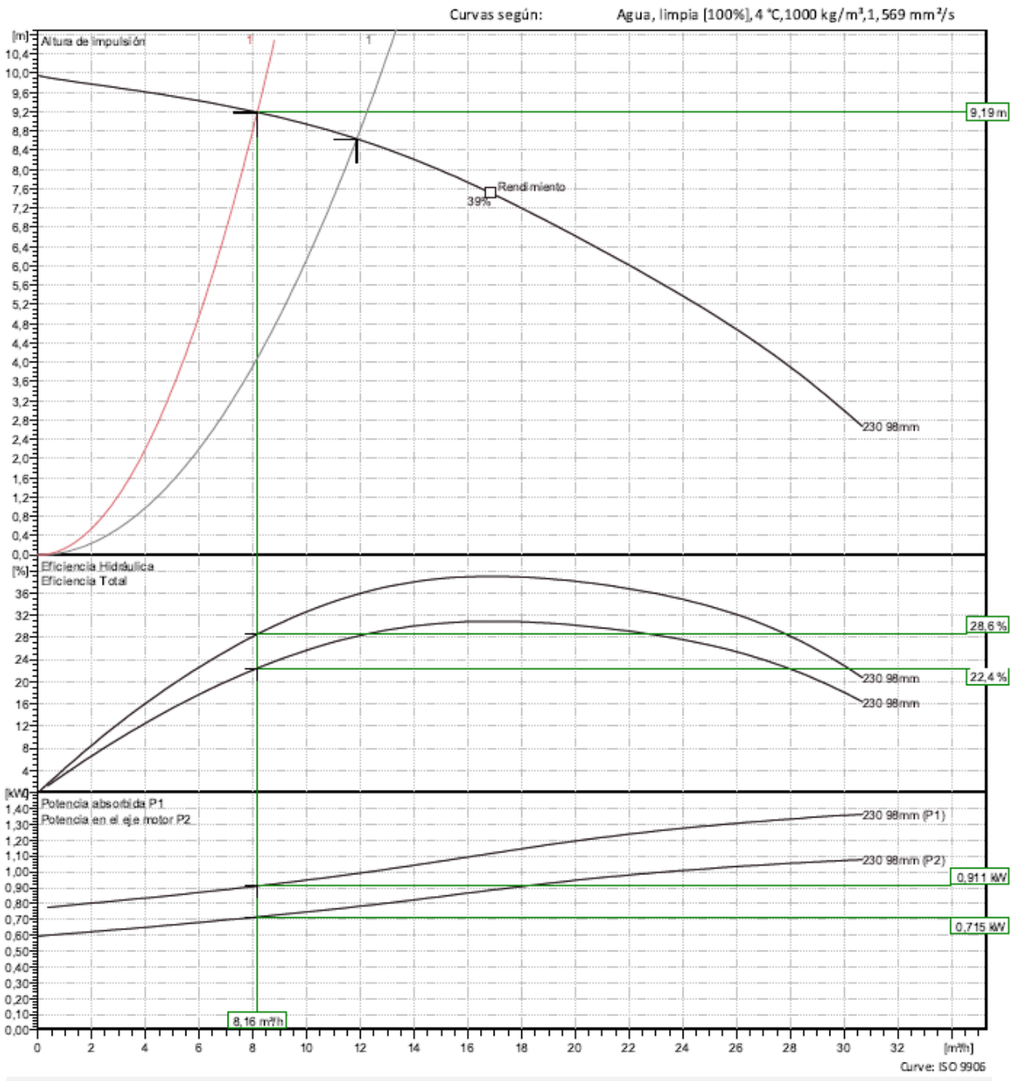
FLYGT a xylem brand

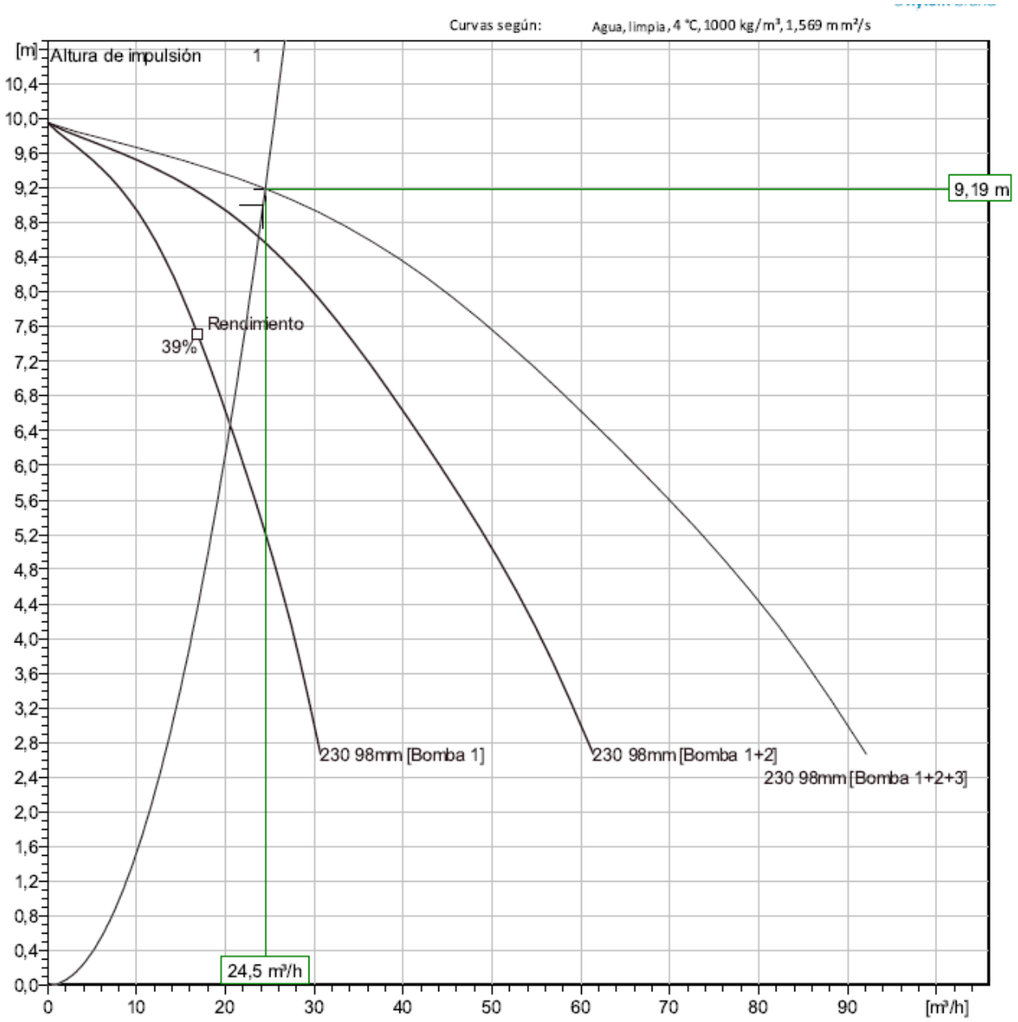
Motor - General

Motor number D3045.181 12-08-2BB-W 1.2KW	**Fases** 3~	**Velocidad nominal** 2785 rpm	**Potencia nominal** 1,2 kW
Certificación ATEX No	**Nº de polos** 2	**Corriente nominal** 5,8 A	**Variante de estator** 6
Frecuencia 50 Hz	**Tensión nominal** 190 V	**Clase de aislamiento** F	**Tipo de servicio** S1
Código de la versión 181			

Motor - Técnica

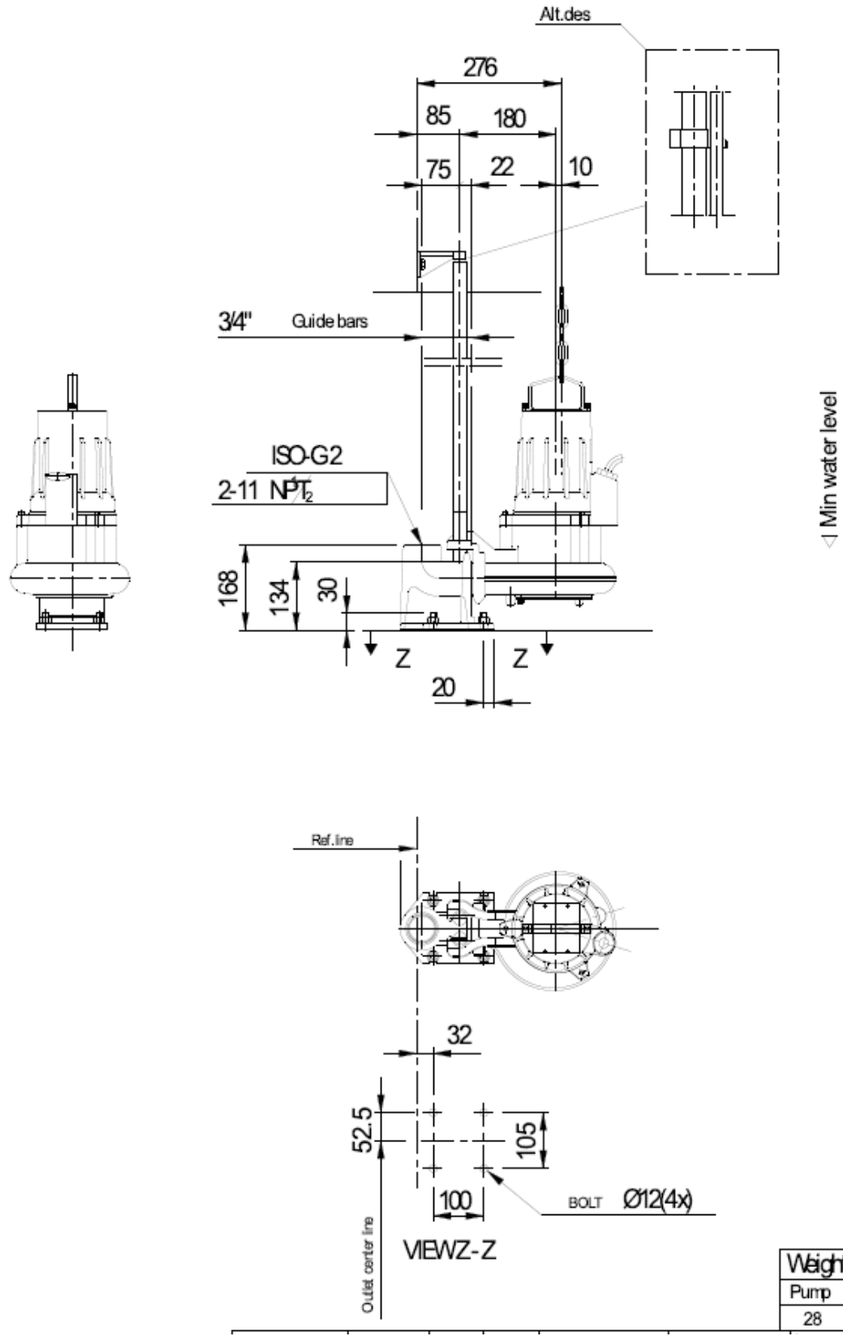
Factor de potencia - 1/1 Carga 0,80	**Rendimiento del motor - 1/1 Carga** 78,5 %	**Momento de inercia total** 0,0011 kg m²	**Máx. arranques / h** 15
Factor de potencia - 3/4 carga 0,70	**Rendimiento del motor - 3/4 carga** 79,5 %	**Corriente arranque, arranque directo** 36 A	
Factor de potencia - 1/2 Load 0,56	**Rendimiento del motor - 1/2 Load** 77,5 %	**Corriente arranque, arranque estrella-triángulo** 12 A	





Características de funcionamiento

Pumps / Systems	Caudal	Altura de impulsión	Potencia absorbida	Caudal	Altura de impulsión	Potencia absorbida	Rend. hidr.	Especificar energía	NPSHre
3 / 1	8,16 m³/h	9,19 m	0,715 kW	24,5 m³/h	9,19 m	2,15 kW	28,6 %	0,112 kW h/m³	
2 / 1	11,9 m³/h	8,64 m	0,781 kW	23,7 m³/h	8,64 m	1,56 kW	35,8 %	0,0834 kW h/m³	
1 / 1	20,5 m³/h	6,47 m	0,956 kW	20,5 m³/h	6,47 m	0,956 kW	37,8 %	0,0588 kW h/m³	

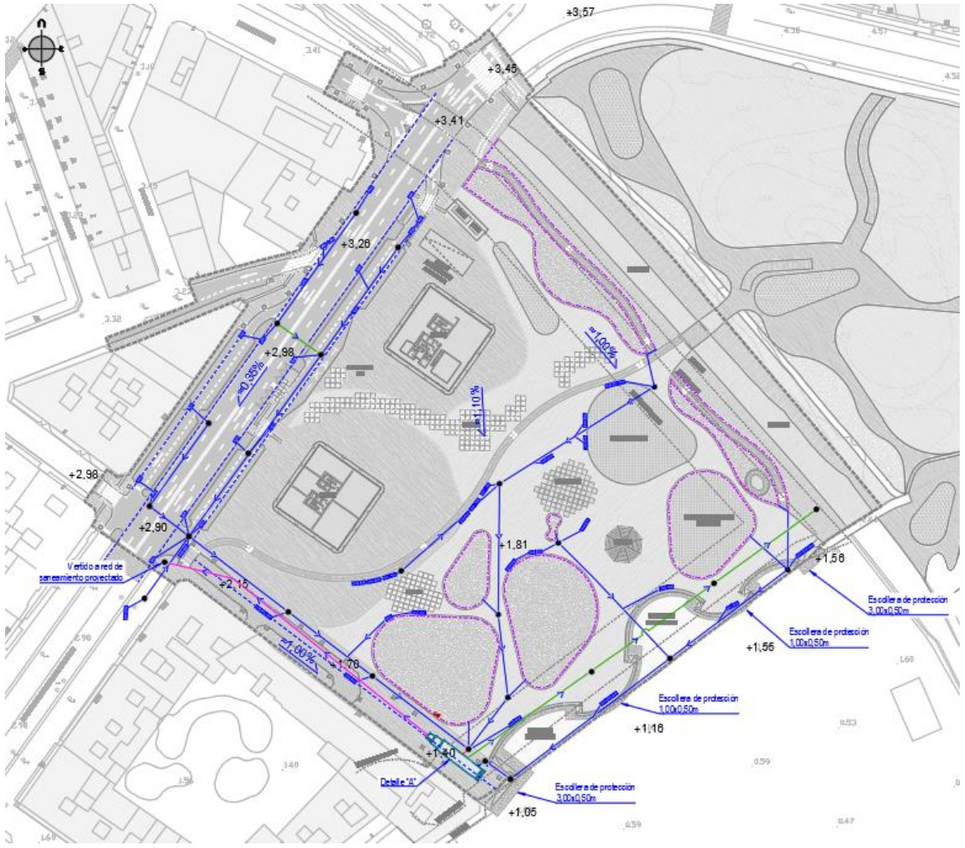


2.4. RESUMEN DISEÑO PROYECTADO.

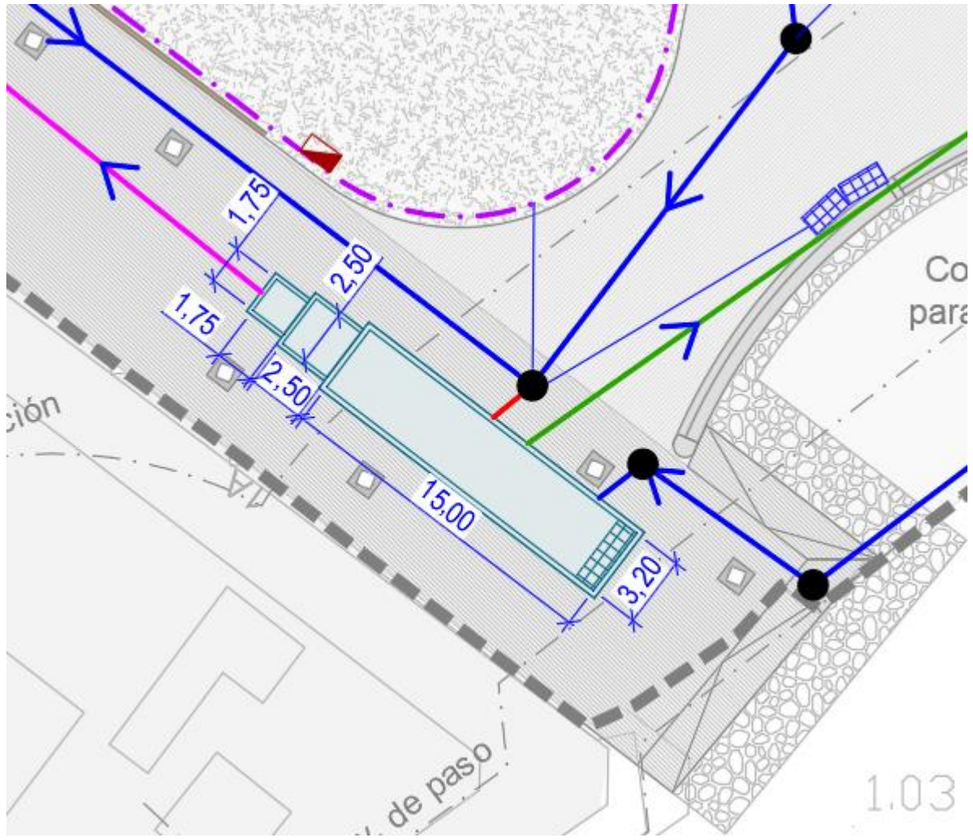
Se proyectan un colector principal de PVC Ø400mm que discurre por la avenida Gregorio Marañón, calle Doña Sinforosa y de PVC Ø400mm por el parque hasta el punto de vertido en el tanque de tormentas situado en Doña Sinforosa. Asimismo también forman parte de la red de drenaje otros ramales de 400mm situados para recoger las escorrentías superficiales captadas por los imbornales.

El trazado de la red de drenaje se va adaptando a las pendientes y rasantes del viario y el parque para desaguar por gravedad en su totalidad.

En este punto hay que destacar el hecho de que la red de drenaje salva la zona del parque en donde se sitúan los aparcamientos subterráneos para evitar problemas de filtraciones.



Esquema red drenaje y punto de entronque red general.



Detalle de tanque tormentas.

A lo largo de toda la avenida, calles, cruces con las calles transversales y en el propio parque, se distribuyen captaciones de distinta tipología, según necesidades y ubicación.

- Imbornales de hormigón in situ con rejillas de 100x50cm para zonas de tránsito de vehículos
- Imbornales de hormigón prefabricado con rejillas de 100x30cm, para zona de plataforma única y peatonales.

Estos imbornales se conectarán al colector principal mediante colectores de acometida de PVCØ200mm, desaguando bien a pozo de registro o al colector directamente mediante pieza de injerto clip

La red proyectada se compone de los siguientes elementos:

- Colector general de diámetro nominal 400mm de PVC, SN8 de pared compacta lisa para saneamiento, según norma UNE-EN 1401, en zanja de profundidad variable. Las tuberías se colocarán sobre cama de asiento de grava o arena y posterior relleno compactado con grava o arena y relleno con zahorra artificial compactada al 98% del PM hasta la capa base del firme.
- Pozo de registro de base ejecutado en hormigón in situ HM-20/P/20/I de 1,20 m de diámetro interior y anillos y cono asimétrico prefabricado, con marco y tapa de registro de fundición modelo municipal.
- Imbornal de 100x50x90 cm con paredes de 15 cm de espesor de hormigón HM-20, sobre solera de 15 cm de hormigón con marco y tapa de fundición modelo barcino de 1030x528x102mm y manguito pasamuros.
- Ramal de acometida de saneamiento de PVC D160/200mm compacto, liso color teja SN8kn/m2 con unión por junta elástica, protegida con HM20/B/20IIa en toda su traza con recubrimiento mínimo de 20 cm en todo el perímetro, conectado a pozo o a colector mediante injerto clip.
- Imbornal prefabricado de hormigón polímero Aco multidrain 300 H300 o equivalente, con reja tipo pasarela (aberturas 10mm) de fundición de clase de carga D400 según EN1433, sistema de fijación de reja rápida ACO Drainlock sobre bastidor de acero galvanizado ACO UltraSTEEL con premarca rompible para conexión salida vertical DN/OD 160, longitud 1m, sección interior de 626 cm2, área de absorción de reja de 898 cm2/m, altura exterior 300 mm y ancho exterior 335 mm, ancho interior nominal 300mm.
- Colector general de diámetro nominal 630mm de PVC, SN8 de pared compacta lisa para saneamiento, según norma UNE-EN 1401, en zanja de profundidad variable, este colector conectará los tres ramales al tanque de tormentas. Las tuberías se colocarán sobre cama de asiento de grava o arena y posterior relleno compactado con grava o arena y relleno con zahorra artificial compactada al 98% del PM hasta la capa base del firme.
- Tanque de tormentas de salida prefabricado de dimensiones interiores de HA30/B/20/IIIC+Qa 15,00 x 3,20 x 5,05 m, con muros de 0,40 m y losa superior de 0,25 m de espesor, tacón en losa inferior de 0,25 m de profundidad y espesor de 0,40 m. El agua acomete por la tubería de 630 mm de PVC a la cota baja de la solera. En el forjado superior la zona más próxima a la playa se incluye una apertura en rejilla que permita aliviar los caudales en caso de colmatación del vaso interno del tanque de tormentas. Los armados se describen en los planos. La base irá con 1,5 m de hormigón ciclópeo.
- Arqueta de bombeo, se dispondrá de a continuación del tanque de tormentas y unido al mismo mediante una apertura de 0,5 m en su cara de un arquetón donde se ubicarán las bombas para achicar el agua. Dicho arquetón será de dimensiones internas de 2,50 x 2,50 x 5,55 m. Este irá según dimensiones 0,5 m por debajo de la losa de fondo del tanque de tormentas para garantizar un mínimo de altura de agua para el bombeo. La base irá con 1,5 m de hormigón ciclópeo.
- Una impulsión formada por una tubería de fundición 80 mm de diámetro interior para la impulsión de las aguas de lluvia hasta la red de saneamiento existente situada a unos 98 m en la calle de Gregorio Marañon. Se incluye una arqueta para el control de las válvulas y sistemas de corte.
- Un aliviadero formado por una red de 630 mm PVC que llega hasta un pozo cercano al acequión fuera del límite del DPMT, y cuya conexión se realizará en un estado futuro. A su vez se dispondrá de una rejilla en el arquetón para garantizar la evacuación de las aguas en caso de desbordamiento

Todos los tramos de la red funcionan por gravedad hasta el punto de tanque de tormentas que es necesaria una impulsión, indicado en planos.

La red de drenaje, comprende las mismas unidades indicadas en el capítulo de saneamiento como son la excavación en zanja, entibación, instalación de tubo en zanja, relleno y compactación, pozos de registro y conexiones necesarias. Adicionalmente se ejecutarán las captaciones (imbornales) y las acometidas de éstas ya mencionadas.

Situación: La instalación de las tuberías, pozos e imbornales se dispondrán según aparece indicado en el plano de planta de drenaje, aunque su situación definitiva se replanteará en obra.

Pruebas de las tuberías instaladas en redes de saneamiento: Se realizarán de acuerdo a las especificaciones mencionadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

2.5. COMPROBACIÓN MECÁNICA DE LAS TUBERIAS DE PLUVIALES

Al igual que en el apartado 1.3 se va a proceder a realizar el cálculo de la capacidad mecánica de la tubería de drenaje, para ello se va a considerar el peor escenario en el cual se va a situar una tubería de 400 mm PVC con un recubrimiento mín de 0,6 m

TIPO DE CONDUCCIÓN: SANEAMIENTO SIN PRESIÓN (Tubos según norma UNE-EN 1.456)
Instalacion en: ZANJA

Material del tubo: PVC-U
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal: Dn = 400 mm
Espesor: e=11.7 mm
Diámetro interior: di= 376.6 mm
Radio medio: Rm= 194.15 mm
Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm2 , Et(cp)=3600 N/mm2
Peso específico: P.esp.=14 kN/m3
Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm2 , Sigma-t(cp)=90 N/mm2
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = bar
Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=0.6 m
Anchura de la zanja: B1=0.8 m
Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=90º

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: 2alfa=90º
Tipo de relleno: No cohesivo
Tipo de suelo: Poco cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura
Peso especifico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m3
Módulos de compresión del relleno: E1=16 N/mm2 E2= 16 N/mm2
Módulos de compresión del terreno: E3=8 N/mm2 E4= 8 N/mm2
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: LIGERO (<12t)
Número de ejes de los vehículos: 2
Distancia entre ruedas: a=2 m
Distancia entre ejes: b=3 m
Sobrecarga concentrada: Pc=40 kN
Sobrecarga repartida: Pd= kN
Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.05 m
Altura 2ª capa de pavimetación: h2=0.1 m
Módulos de compresión de las capas: Ef1=10000 N/mm2 Ef2= 10000 N/mm2

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: qv=8,81477 kN/m2
Debida a sobrecargas concentradas: Pvc=10,25274 kN/m2
Debida a sobrecargas repartidas: Pvr=0 kN/m2
Presión vertical total sobre el tubo: qvt=19,06751 kN/m2

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: qht=6,56034 kN/m2

2.3. Deformación Relativa: dv=0,49432 % --ADMISIBLE: cumple <= 5%

2.4. Momento flector total (M)

En Clave: M (Clave)=0,13298 kN m/m
En Riñones: M (Riñones)=-0,13272 kN m/m
En Base: M (Base)=0,17123kN m/m

2.5. Fuerza axil total (N)

En Clave: N (Clave)=-1,20464 kN m/m
En Riñones: N (Riñones)= kN m/m
En Base: N (Base)=kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: 5,85663 kN/mm2
En Riñones: -6,01409 kN/mm2
En Base: 7,55293 kN/mm2

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: 8,53733 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 8,3138 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 6,61995 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: 46,40439 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua :218,14028 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido al terreno y al agua: 38,26449 --ADMISIBLE: cumple >2.5

Por último, para la zona de la playa el colector diseñado tendrá un espesor de recubrimiento mín de 0,4 m y se sabe que por esta zona circula los tractores para dejar limpia la playa por ello es necesario que se diseñe una zona de protección mediante losa.

Material del tubo: PVC-U
Presión nominal: bar (entre paréntesis, PN no habitual)
Diámetro nominal: Dn = 400 mm
Espesor: e=11.7 mm
Diámetro interior: di= 376.6 mm
Radio medio: Rm= 194.15 mm
Módulo de elasticidad: Et(lp)=1750 N/mm2 , Et(cp)=3600 N/mm2
Peso específico: P.esp.=14 kN/m3
Esfuerzo tang. máximo: Sigma-t(lp)= 50 N/mm2 , Sigma-t(cp)=90 N/mm2
Nota: Las propiedades del material se han obtenido del informe UNE 53.331 IN

Presión agua interior: Pi = bar
Presión agua exterior: Pe= 0 bar

Altura de la zanja: H1=0.4 m
Anchura de la zanja: B1=0.8 m
Ángulo de inclinacion de la zanja: Beta=90º

Apoyo sobre material granular compactado (Tipo A)
Ángulo de apoyo: 2alfa=90º
Tipo de relleno: No cohesivo
Tipo de suelo: Poco cohesivo

Relleno de la zanja compactado por capas en toda la altura
Peso especifico de la tierra de relleno: Y1=20 kN/m3
Módulos de compresión del relleno: E1=16 N/mm2 E2= 16 N/mm2
Módulos de compresión del terreno: E3=8 N/mm2 E4= 8 N/mm2
Sobrecargas concentradas debidas a tráfico: LIGERO (<12t)
Número de ejes de los vehículos: 2
Distancia entre ruedas: a=2 m
Distancia entre ejes: b=3 m
Sobrecarga concentrada: Pc=40 kN
Sobrecarga repartida: Pd= kN
Altura 1ª capa de pavimentación: h1=0.1 m
Altura 2ª capa de pavimetación: h2= m
Módulos de compresión de las capas: Ef1=21000 N/mm2 Ef2= N/mm2

2. Determinación de las acciones sobre el tubo

2.1. Presión vertical de las tierras.

Debida a las tierras: qv=6,42639 kN/m2
Debida a sobrecargas concentradas: Pvc=14,45516 kN/m2
Debida a sobrecargas repartidas: Pvr=0 kN/m2
Presión vertical total sobre el tubo: qvt=20,88155 kN/m2

2.2. Presión lateral de las tierras

Reacción máxima lateral del suelo
a la altura del centro del tubo: qht=4,8433 kN/m2

2.3. Deformación Relativa: dv=0,58998 % --ADMISIBLE: cumple <= 5%

2.4. Momento flector total (M)

En Clave: M (Clave)=0,17392 kN m/m
En Riñones: M (Riñones)=-0,17575 kN m/m
En Base: M (Base)=0,2149kN m/m

2.5. Fuerza axil total (N)

En Clave: N (Clave)=-0,81485 kN m/m
En Riñones: N (Riñones)= kN m/m
En Base: N (Base)=kN m/m

2.6. Esfuerzos tangenciales máximos.

En Clave: 7,72361 kN/mm2
En Riñones: -7,89232 kN/mm2
En Base: 9,53901 kN/mm2

2.7. Verificación del esfuerzo tangencial(coef. de seguridad a rotura)

En Clave: 6,47366 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Riñones: 6,33527 --ADMISIBLE: cumple >2.5
En Base: 5,24163 --ADMISIBLE: cumple >2.5

2.8. Estabilidad (Coeficientes de seguridad al aplastamiento).

Debido al terreno: 42,37312 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido a la presión ext. de agua :218,14028 --ADMISIBLE: cumple >2.5
Debido al terreno y al agua: 35,48103 --ADMISIBLE: cumple >2.5

3. CÁLCULO ESTRUCTURAL DEL TANQUE DE TORMENTAS Y ARQUETA DE BOMBEO.

3.1. NORMATIVA.

La normativa a utilizar en el cálculo de la estructura es:

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Código Técnico de la Edificación. Documentos básicos de seguridad estructural: DB-SE, DB-SE AE Acciones en la edificación, DB-SE C Cimientos.
- Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02). (Real Decreto 997/2002, B.O.E. 244 de 11/10/02).

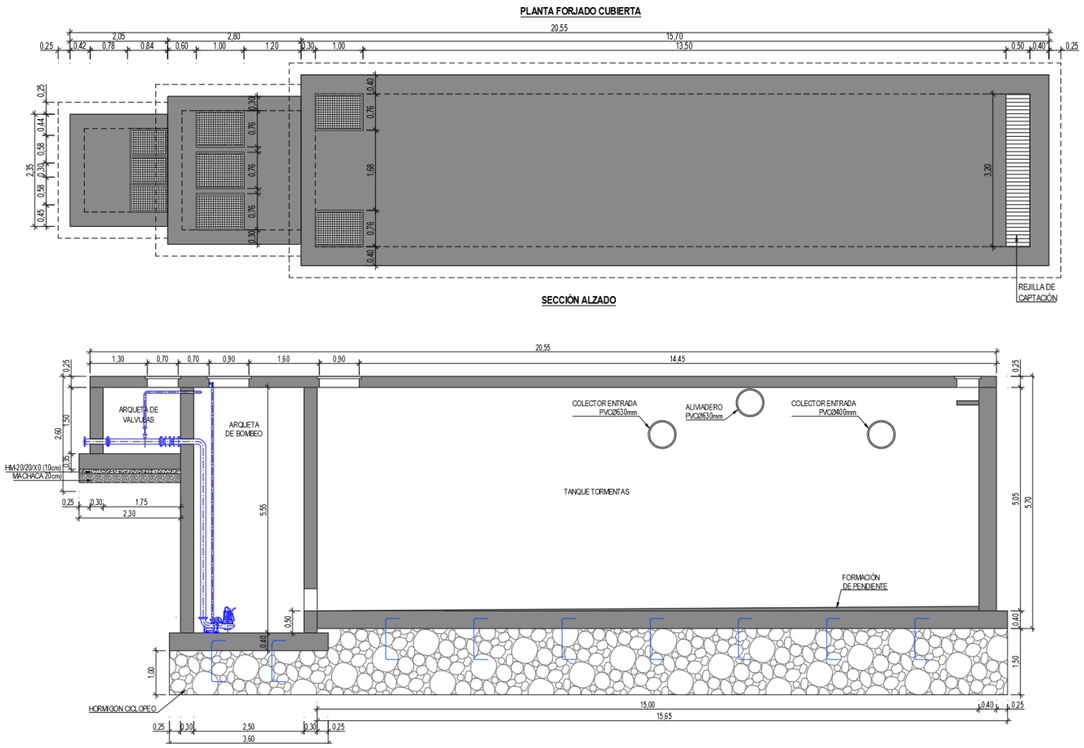
3.2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El tanque de tormentas subterráneo estará constituido por dos estructuras, una principal que albergará la cámara de recepción de caudales y otra que será la de bombeo, ambas estarán interconectadas entre sí por medio de una apertura de 0,5 x 0,5 m en el muro.

El tanque de tormentas tiene unas dimensiones internas 15,00 x 3,20 x 5,05 m, con muros de 0,40 m y losa superior de 0,25 m de espesor, tacón en losa inferior de 0,25 m de profundidad y espesor de 0,4 m. El muro que separa el tanque de tormentas con la cámara de bombas será de 0,3 m.

Arqueta de bombeo, se dispondrá de a continuación del tanque de tormentas y unido al mismo mediante una apertura de 0,5 x 0,5 m en su cara de un arquetón donde se ubicarán las bombas para achicar el agua. Dicho arquetón será de dimensiones internas de 2,50 x 2,50 x 5,55 m. Este irá según dimensiones 0,5 m por debajo de la losa de fondo del tanque de tormentas para garantizar un mínimo de altura de agua para el bombeo. Los muros serán de 0,30 m de espesor debido a que las distancias entre los mismos son menores a los del arquetón y por tanto necesitan menos espesores.

Todos los muros están sometidos al empuje del terreno.



3.3. FLOTABILIDAD

Debido a la situación del tanque tormentas y la presencia del nivel freático elevado cabe la posibilidad de que el tanque de tormentas al ser un elemento estanco pueda llegar a flotar, por esta razón se realiza la comprobación del empuje hidrostático del agua en la base del arquetón.

	L (m)	B (m)	H (m)	Vol (m3)
Losa superior	15	3,2	0,25	12
Muros 1	4	0,4	5,05	8,48
Muro 2	15	0,4	5,05	31,8
Muro 3	4	0,3	5,05	6,36
Muro 4	15	0,4	5,05	31,8
Losa inferior	15,7	4	0,4	25,12

Con ello sale un volumen de hormigón únicamente en el tanque de tormentas de 111,86 m3 con una densidad de 2,4 t/m3 dará un peso total de 268,46 t.

	prof (m)	densidad (t/m3)	Área (m2)
Empuje agua	4,45	1	62,8

Se considera que el agua se puede encontrarse a una profundidad de 1 m respecto la rasante de la carretera. El empuje en la base del terreno es de 279,46 t.

Como se puede ver el empuje del agua es superior al peso del tanque por ello flotaría. Para poder solventar este problema se va a proceder a echar una capa de hormigón ciclópeo de 1,5 m de espesor con lo que se tendrá:

	L (m)	B (m)	H (m)	Vol (m3)
Losa superior	15	3,2	0,25	12
Muros 1	4	0,4	5,05	8,48
Muro 2	15	0,4	5,05	31,8
Muro 3	4	0,3	5,05	6,36
Muro 4	15	0,4	5,05	31,8
Losa inferior	15,7	4	0,4	25,12
Hormigón relleno	15,7	4	1,5	94,2

Un peso de 494,54 t considerando el nuevo espesor.

	prof (m)	densidad (t/m3)	Área (m2)
Empuje agua	6,2	1	62,8

Con la nueva profundidad será una presión de 373,66 t inferior al peso del arquetón.

3.4. SISMICIDAD

Se aplica las prescripciones contenidas en la Norma Sismorresistente NCSR-02, Parte General y Edificación:

- Municipio: Torrevieja
- Clasificación de la construcción: Construcciones de importancia normal. Nuestro tipo de construcción la clasificamos como de importancia normal. Se clasifica como "importancia normal": aquella cuya destrucción por el sismo pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos
- Aceleración sísmica básica (ab): 0.140 g, (siendo 'g' la aceleración de la gravedad)
- Coeficiente de contribución (K): 1.00
- Coeficiente adimensional de riesgo (□): 1
- Coeficiente según el tipo de terreno (C): 1.30 (Tipo II)
- Coeficiente de amplificación del terreno (S): 1.039
- Aceleración sísmica de cálculo (ac = S x □ x ab): 0.114 g

3.5. TENSIÓN ADMISIBLE.

La tensión admisible que podrá transmitir la estructura al terreno de apoyo, se ha considerado la siguiente.

- Tensión admisible neta del terreno: 1.5 kg/cm2

3.6. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES:

Los diferentes elementos que constituyen la estructura interior están conformados principalmente a base de hormigón armado ejecutadas in situ.

A continuación, se listan todos los materiales que forman parte de las diferentes estructuras, indicando, tanto las características constitutivas de los mismos que sean necesarias para el desarrollo de los cálculos, y por necesidades de los ambientes a los que van a estar sometidos, como el elemento estructural en el que se utilizan dentro de cada una de las citadas estructuras.

Hormigones:

Losa de cimentación: HA-30/B/20/Xs1+XA1

Muros estructura sumergida: HA-30/B/20/XS1+XA1

Acero para armar:

Tipo B 500 S

Límite elástico característico: fyk= 500 MPa

Módulo de elasticidad: Es= 200.000 Mpa

Perfiles metálicos:

Tipo	Laminar S275JR
Límite elástico característico:	fyk= 218 MPa
Módulo de elasticidad:	Es= 214.000 Mpa

3.7. ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DEL DIMENSIONADO

Se procede según el Documento Básico SE Seguridad Estructural

GENERALIDADES

La comprobación estructural de una estructura requiere:

- determinar las situaciones de dimensionado que resulten determinantes
- establecer las acciones que deben tenerse en cuenta y los modelos adecuados para la estructura
- realizar el análisis estructural, adoptando métodos de cálculo adecuados a cada problema
- verificar que, para las situaciones de dimensionado correspondientes, no se sobrepasan los estados límite

En las verificaciones se tendrán en cuenta los efectos del paso del tiempo (acciones químicas, físicas y biológicas; acciones variables repetidas) que pueden incidir en la capacidad portante o en la aptitud al servicio, en concordancia con el periodo de servicio.

Las situaciones de dimensionado deben englobar todas las condiciones y circunstancias previsibles durante la ejecución y la utilización de la obra, teniendo en cuenta la diferente probabilidad de cada una. Para cada situación de dimensionado, se determinarán las combinaciones de acciones que deban considerarse.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso
- transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado (no se incluyen las acciones accidentales)
- extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio (acciones accidentales)

ESTADOS LÍMITE

Se denominan estados límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguna de los requisitos estructurales para las que ha sido concebido.

Estados límite últimos

Los estados límite últimos son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo.

Como estados límites últimos deben considerarse los debidos a:

- pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido
- fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga)

Estados límite de servicio

Los estados límite de servicio son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido.

Como estados límite de servicio deben considerarse los relativos a:

- las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones

- las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra
- los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra

ACCIONES

Clasificación de las acciones

Las acciones a considerar en el cálculo se clasifican por su variación en el tiempo en:

- acciones permanentes (G): Son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos o las acciones y empujes del terreno) o no (como las acciones reológicas o el pretensado), pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente hasta un valor límite
- acciones variables (Q): Son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas
- acciones accidentales (A): Son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión

Las deformaciones impuestas (asientos, retracción, etc.) se considerarán como acciones permanentes o variables, atendiendo a su variabilidad.

Las acciones también se clasifican por:

- su naturaleza: en directas o indirectas
- su variación espacial: en fijas o libres
- la respuesta estructural: en estáticas o dinámicas

La magnitud de la acción se describe por diversos valores representativos, dependiendo de las demás acciones que se deban considerar simultáneas con ella, tales como valor característico, de combinación, frecuente y casi permanente.

Valor característico

El valor característico de una acción, Fk, se define, según el caso, por su valor medio, por un fráctil superior o inferior, o por un valor nominal.

Como valor característico de las acciones permanentes, Gk, se adopta, normalmente, su valor medio. En los casos en los que la variabilidad de una acción permanente pueda ser importante (con un coeficiente de variación superior entre 0,05 y 0,1, dependiendo de las características de la estructura), o cuando la respuesta estructural sea muy sensible a la variación de la misma, se considerarán dos valores característicos: un valor característico superior, correspondiente al fráctil del 95% y un valor característico inferior, correspondiente al fráctil 5%, suponiendo una distribución estadística normal.

Para la acción permanente debida al pretensado, P, se podrá definir, en cada instante t, un valor característico superior, Pk,sup(t), y un valor característico inferior, Pk,inf(t). En algunos casos, el pretensado también se podrá representar por su valor medio, Pm(t).

Como valor característico de las acciones variables, Qk, se adopta, normalmente, alguno de los siguientes valores:

- un valor superior o inferior con una determinada probabilidad de no ser superado en un periodo de referencia específico
- un valor nominal, en los casos en los que se desconozca la correspondiente distribución estadística

En el caso de las acciones climáticas, los valores característicos están basados en una probabilidad anual de ser superado de 0,02, lo que corresponde a un periodo de retorno de 50 años.

Las acciones accidentales se representan por un valor nominal. Este valor nominal se asimila, normalmente, al valor de cálculo.

Otros valores representativos

El valor de combinación de una acción variable representa su intensidad en caso de que, en un determinado periodo de referencia, actúe simultáneamente con otra acción variable, estadísticamente independiente, cuya intensidad sea extrema. En el DB se representa como el valor característico multiplicado por un coeficiente Ψ_0.

El valor frecuente de una acción variable se determina de manera que sea superado durante el 1% del tiempo de referencia. En el DB se representa como el valor característico multiplicado por un coeficiente Ψ_1.

El valor casi permanente de una acción variable se determina de manera que sea superado durante el 50% del tiempo de referencia. En el DB se representa como el valor característico multiplicado por un coeficiente Ψ2.

Acciones dinámicas

Las acciones dinámicas producidas por el viento, un choque o un sismo, se representan a través de fuerzas estáticas equivalentes. Según el caso, los efectos de la aceleración dinámica estarán incluidos implícitamente en los valores característicos de la acción correspondiente, o se introducirán mediante un coeficiente dinámico.

3.8. ACCIONES A CONSIDERAR

Para la determinación de las acciones de cálculo, se tendrá en consideración el Documento Básico Seguridad Estructural, Acciones en la Edificación (DB-SE/AE), así como la normativa sismorresistente (NCSE-02).

A continuación se relaciones las acciones tenidas en cuenta para el cálculo de la estructura.

3.9. ACCIONES PERMANENTES

3.9.1. Peso propio

- Carga debida al peso propio del hormigón: 25 kN/m3

3.9.2. Cargas muertas

- Cargas muertas debidas al peso de los elementos que gravitan sobre la cubierta de la estructura.

3.9.3. Acciones del terreno

Carga debida al empuje de tierras. Función del peso específico, la profundidad respecto la superficie del terreno y el tipo de desplazamiento que sufre la estructura de contención. Se aplica a todas las estructuras que se desarrollan por debajo del nivel del terreno.

3.10. ACCIONES VARIABLES

3.10.1. Sobrecarga de uso

Sobrecarga debida al peso de todos los objetos que puedan gravitar por el uso, incluso durante la ejecución, teniendo:

- Sobrecarga debida al empuje del agua en muros y losa de cimentación. Se aplica a todas las estructuras que se desarrollan por debajo del nivel del terreno.
- Sobrecarga de vehículos: Se ha considerado un reparto sobre losa de 2 T/m2 para la simulación de un vehículo tipo camión que pueda circular por la zona más una carga puntual de 1 T en el centro de la losa y otra de 5 T.

3.10.2. Acciones sísmicas según NCSE-02

Tal y como se ha indicado en apartados anteriores, la aceleración sísmica básica a considerar para el cálculo es de 0,140g.

3.10.3. Acciones térmicas y reológicas

Dado que la mayor parte de la estructura es subterránea, se ha despreciado cualquier acción térmica y reológica sobre la estructura.

3.11. VERIFICACIONES DE APTITUD AL SERVICIO

Se considera que hay un comportamiento adecuado, en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, si se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

3.12. COMBINACION DE ACCIONES

Para cada situación de dimensionado y criterio considerado, los efectos de las acciones se determinarán a partir de la correspondiente combinación de acciones e influencias simultáneas, de acuerdo con los criterios que se establecen a continuación.

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica, a partir de la expresión

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor característico (Gk)

- una acción variable cualquiera, en valor característico (Qk), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis; el resto de las acciones variables, en valor de combinación ($\Psi o \cdot Qk$)

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente, a partir de la expresión

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \Psi_{1,1} + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor característico (Gk)
- una acción variable cualquiera, en valor frecuente ($\psi 1$ Qk), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis
- el resto de las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi 2 \cdot Qk$)

Los efectos debidos a las acciones de larga duración, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado casi permanente, a partir de la expresión

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i\geq 1} \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

siendo:

todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k)

todas las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 Q_k$)

3.13. DISTORSIÓN ANGULAR Y DEFORMACIONES ADMISIBLES

3.13.1. Flechas

Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

- 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas
- 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas
- 1/300 en el resto de los casos

Cuando se considere el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que 1/350.

Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que 1/300.

Las condiciones anteriores deben verificarse entre dos puntos cualesquiera de la planta, tomando como luz el doble de la distancia entre ellos. En general, será suficiente realizar dicha comprobación en dos direcciones ortogonales.

En los casos en los que los elementos dañables (por ejemplo tabiques, pavimentos) reaccionan de manera sensible frente a las deformaciones (flechas o desplazamientos horizontales) de la estructura portante, además de la limitación de las deformaciones se adoptarán medidas constructivas apropiadas para evitar daños. Estas medidas resultan particularmente indicadas si dichos elementos tienen un comportamiento frágil.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: δ /L<1/300 **FORJADOS UNIDIRECCIONALES** Relativa: δ /L<1/300	Relativa: δ /L<1/400 Relativa: δ /L<1/500 δ /L<1/1000+0.5cm	Relativa: δ /L<1/500 Relativa: δ /L<1/500 δ /L<1/1000+0.5cm

Se ha limitado la flecha activa en estructuras de edificación al valor de L/500.

Se entiende por flecha activa a la parte de la flecha total que se produce después de la ejecución del cerramiento.

3.13.2. Desplazamientos horizontales

Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome es menor de:

Desplazamientos horizontales	
Local	**Total**
Desplome relativo a la altura entre plantas: δ /h<1/250	Desplome relativo a la altura total del edificio: δ /H<1/500

Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome relativo es menor que 1/250.

En general es suficiente que dichas condiciones se satisfagan en dos direcciones sensiblemente ortogonales en planta.

3.14. EFECTOS DEL TIEMPO

3.14.1. Durabilidad

Debe asegurarse que la influencia de acciones químicas, físicas o biológicas a las que está sometido el edificio no compromete su capacidad portante. Para ello, se tendrán en cuenta las acciones de este tipo que puedan actuar simultáneamente con las acciones de tipo mecánico, mediante un método implícito o explícito.

En el método implícito los riesgos inherentes a las acciones químicas, físicas o biológicas se tienen en cuenta mediante medidas preventivas, distintas al análisis estructural, relacionadas con las características de los materiales, los detalles constructivos, los sistemas de protección o los efectos de las acciones en condiciones de servicio. Estas medidas dependen de las características e importancia del edificio, de sus condiciones de exposición y de los materiales de construcción empleados.

En estructuras normales de edificación, la aplicación del este método resulta suficiente. En los documentos básicos de seguridad estructural de los diferentes materiales y en el código estructural se establecen las medidas específicas correspondientes.

En el método explícito, las acciones químicas, físicas o biológicas se incluyen de forma explícita en la verificación de los estados límite últimos y de Servicio. Para ello, dichas acciones se representarán mediante modelos adecuados que permitan describir sus efectos en el comportamiento estructural.

Estos modelos dependen de las características y de los materiales de la estructura, así como de su exposición.

3.14.2. Fatiga

En general, en edificios no resulta necesario comprobar el estado límite de fatiga, salvo por lo que respecta a los elementos estructurales internos de los equipos de elevación.

La comprobación a fatiga de otros elementos sometidos a acciones variables repetidas procedentes de maquinarias, oleaje, cargas de tráfico y vibraciones producidas por el viento, se hará de acuerdo con los valores y modelos que se establecen de cada acción en el documento respectivo que la regula.

3.15. MÉTODO DE CÁLCULO

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º del código estructural y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma del código estructural

Situaciones no sísmicas
Situaciones sísmicas

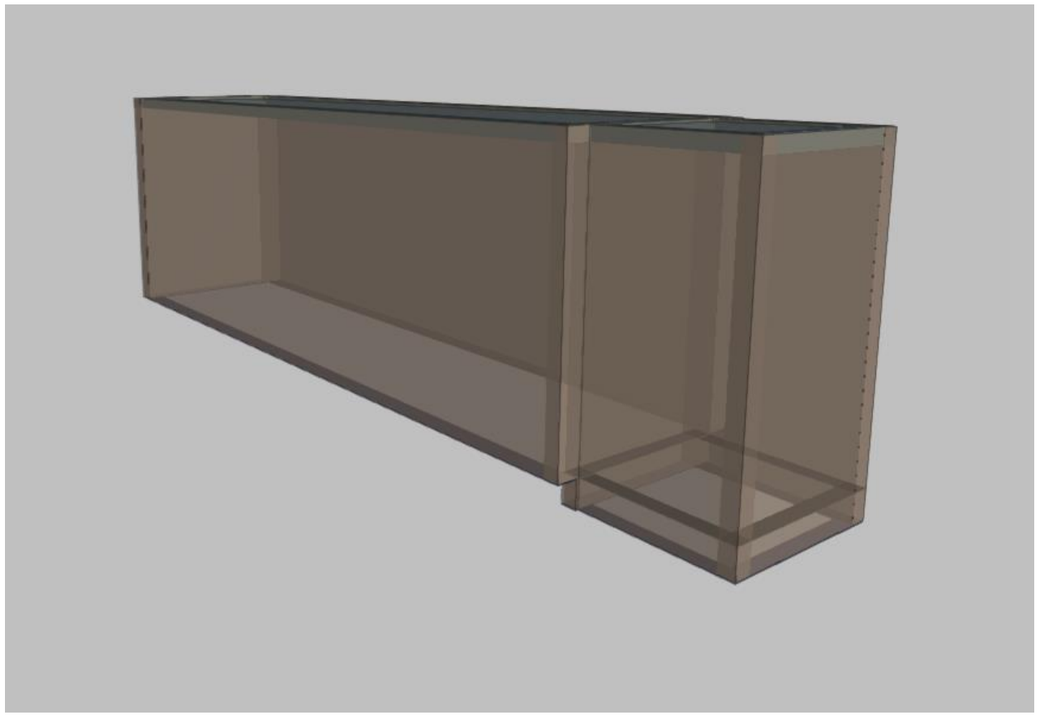
La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

CALCULOS POR ORDENADOR

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador, concretamente el programa CYPECAD-2023.



PROCESO DE VERIFICACIÓN DE DATOS

Para llegar a los resultados representados en los planos definitivos de estructura, es necesario primero realizar los cálculos estructurales que se han efectuado conforme se señala en los apartados anteriores. Posteriormente, siempre se realiza un trabajo de post-proceso en la delineación, modificando en gran medida el tipo y la disposición de las armaduras generadas por el cálculo.

3.16. CONCLUSIONES

El presente proyecto pretende definir perfectamente cada una de las partes que constituyen la nueva estructura. Tras realizar los correspondientes cálculos, se garantiza la estabilidad estructural cumpliendo con las limitaciones y premisas establecidas, principalmente sencillez y rapidez.

A continuación se presenta, el resultado del dimensionamiento para los elementos estructurales más importantes. En él se detallan los cantos, espesores y tipologías adoptadas para los mismo

ÍNDICE

1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA 2

2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA 2

3. NORMAS CONSIDERADAS 2

4. ACCIONES CONSIDERADAS 2
- 4.1. Gravitatorias 2
- 4.2. Viento 2
- 4.3. Sismo 2
  - 4.3.1. Datos generales de sismo 3
- 4.4. Hipótesis de carga 3
- 4.5. Leyes de presiones sobre muros 4
- 4.6. Listado de cargas 4

5. ESTADOS LÍMITE 4

6. SITUACIONES DE PROYECTO 4
- 6.1. Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y) 5
- 6.2. Combinaciones 6

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS 8

8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS 8
- 8.1. Muros 8

9. MATERIALES UTILIZADOS 9
- 9.1. Hormigones 9
- 9.2. Aceros por elemento y posición 9
  - 9.2.1. Aceros en barras 9
  - 9.2.2. Aceros en perfiles 9

1. VERSIÓN DEL PROGRAMA Y NÚMERO DE LICENCIA

Versión: 2023

Número de licencia: 143504

2. DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

Proyecto: TANQUE TORMENTA

Clave: TANQUE TORMENTA

3. NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: Código Estructural

Aceros conformados: CTE DB SE-A

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

Categoría de uso: A. Zonas residenciales

4. ACCIONES CONSIDERADAS

4.1. Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m²)	Cargas muertas (t/m²)
Forjado 2	0.00	0.00
Forjado 1	0.00	0.00
Cimentación	0.00	0.00

4.2. Viento

Sin acción de viento

4.3. Sismo

Norma utilizada: NCSE-02

Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

4.3.1. Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) a_b : 0.140 g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) K : 1.00

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

W: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) W : 5.00 %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso : 0.50

Fracción de sobrecarga de nieve : 0.50

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

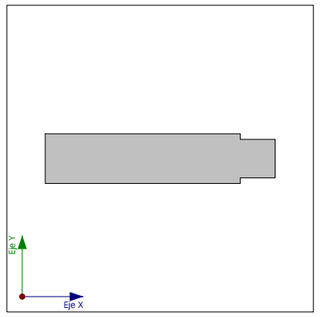
No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

4.4. Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio
	Cargas muertas
	Sobrecarga de uso
	Sismo X
	Sismo Y

Listado de datos de la obra
TANQUE TORMENTA Fecha: 12/09/22

4.5. Leyes de presiones sobre muros

Empujes del terreno			
Referencia	Hipótesis	Descripción	Muro
Empuje de Defecto	Cargas muertas	Con nivel freático: Cota 3.50 m Con relleno: Cota 5.30 m Ángulo de talud 0.00 Grados Densidad aparente 1.80 t/m³ Densidad sumergida 1.10 t/m³ Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados Evacuación por drenaje 100.00 % Carga 1: Tipo: Uniforme Valor: 2.00 t/m²	M2, M4, M5, M6, M7, M1

4.6. Listado de cargas

Cargas especiales introducidas (en t, t/m y t/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
Forjado 2	Sobrecarga de uso	Puntual	1.00	(2.51,1.62)
	Sobrecarga de uso	Puntual	5.00	(1.60,1.60)
	Sobrecarga de uso	Superficial	2.00	(10.15,3.35) (-5.15,3.35) (-5.15,-0.15) (10.15,-0.15) (10.15,0.35)
	Sobrecarga de uso	Superficial	2.00	(12.95,3.00) (10.15,3.00) (10.15,0.20) (12.95,0.20)

5. ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

6. SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

  - Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

  - Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{A_E} A_E + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
A_E Acción sísmica
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
γ_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

6.1. Coeficientes parciales de seguridad (ɣ) y coeficientes de combinación (y)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300[1]

Notas:
[1] Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.300	0.300
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.300[1]

Notas:
[1] Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sismo (E)	-1.000	1.000	1.000	0.000

6.2. Combinaciones

- Nombres de las hipótesis

PP Peso propio
CM Cargas muertas
Qa Sobrecarga de uso
SX Sismo X
SY Sismo Y

- E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.350	1.350			
3	1.000	1.000	1.500		
4	1.350	1.350	1.500		
5	1.000	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	1.000	0.300	-0.300	-1.000
7	1.000	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	1.000	0.300	0.300	-1.000
9	1.000	1.000		-1.000	-0.300
10	1.000	1.000	0.300	-1.000	-0.300
11	1.000	1.000		-1.000	0.300
12	1.000	1.000	0.300	-1.000	0.300
13	1.000	1.000		0.300	1.000
14	1.000	1.000	0.300	0.300	1.000
15	1.000	1.000		-0.300	1.000
16	1.000	1.000	0.300	-0.300	1.000
17	1.000	1.000		1.000	0.300
18	1.000	1.000	0.300	1.000	0.300
19	1.000	1.000		1.000	-0.300
20	1.000	1.000	0.300	1.000	-0.300

▪ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.600	1.600			
3	1.000	1.000	1.600		
4	1.600	1.600	1.600		
5	1.000	1.000		-0.300	-1.000
6	1.000	1.000	0.300	-0.300	-1.000
7	1.000	1.000		0.300	-1.000
8	1.000	1.000	0.300	0.300	-1.000
9	1.000	1.000		-1.000	-0.300
10	1.000	1.000	0.300	-1.000	-0.300
11	1.000	1.000		-1.000	0.300
12	1.000	1.000	0.300	-1.000	0.300
13	1.000	1.000		0.300	1.000
14	1.000	1.000	0.300	0.300	1.000
15	1.000	1.000		-0.300	1.000
16	1.000	1.000	0.300	-0.300	1.000
17	1.000	1.000		1.000	0.300
18	1.000	1.000	0.300	1.000	0.300
19	1.000	1.000		1.000	-0.300
20	1.000	1.000	0.300	1.000	-0.300

▪ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	1.000	1.000		-1.000	
4	1.000	1.000	1.000	-1.000	
5	1.000	1.000		1.000	
6	1.000	1.000	1.000	1.000	
7	1.000	1.000			-1.000
8	1.000	1.000	1.000		-1.000
9	1.000	1.000			1.000
10	1.000	1.000	1.000		1.000

7. DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
2	Forjado 2	2	Forjado 2	5.30	5.30
1	Forjado 1	1	Forjado 1	0.50	0.00
0	Cimentación				-0.50

8. DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

8.1. Muros

- Las coordenadas de los vértices inicial y final son absolutas.
- Las dimensiones están expresadas en metros.

Datos geométricos del muro

Referencia	Tipo muro	GI- GF	Vértices Inicial	Vértices Final	Planta	Dimensiones Izquierda+Derecha=Total
M2	Muro de hormigón armado	1-2	(-5.00, 3.20)	(10.00, 3.20)	2	0.4+0=0.4
M3	Muro de hormigón armado	0-2	(10.00, 0.00)	(10.00, 3.20)	2 1	0+0.3=0.3 0+0.3=0.3
M4	Muro de hormigón armado	1-2	(-5.00, 0.00)	(10.00, 0.00)	2	0+0.4=0.4
M5	Muro de hormigón armado	0-2	(10.00, 2.85)	(12.80, 2.85)	2 1	0.3+0=0.3 0.3+0=0.3
M6	Muro de hormigón armado	0-2	(12.80, 0.35)	(12.80, 2.85)	2 1	0+0.3=0.3 0+0.3=0.3
M7	Muro de hormigón armado	0-2	(10.00, 0.35)	(12.80, 0.35)	2 1	0+0.3=0.3 0+0.3=0.3
M1	Muro de hormigón armado	1-2	(-5.00, 0.00)	(-5.00, 3.20)	2	0.4+0=0.4

Zapata del muro

Referencia	Zapata del muro
M2	Con vinculación exterior
M3	Con vinculación exterior
M4	Con vinculación exterior
M5	Con vinculación exterior
M6	Con vinculación exterior

Referencia	Zapata del muro
M7	Con vinculación exterior
M1	Con vinculación exterior

9. MATERIALES UTILIZADOS

9.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm²)	γ_c	Árido		E_c (kp/cm²)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	306	1.50	Cuarcita	15	334730

9.2. Aceros por elemento y posición

9.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm²)	γ_s
Todos	B 500 S	5097	1.00 a 1.15

9.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm²)	Módulo de elasticidad (kp/cm²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

ÍNDICE

1. SISMO 2
1.1. Datos generales de sismo 2
1.2. Espectro de cálculo 3
1.2.1. Espectro elástico de aceleraciones 3
1.2.2. Espectro de diseño de aceleraciones 4
1.3. Coeficientes de participación 5
1.4. Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta 6
1.5. Cortante sísmico combinado por planta 7
1.5.1. Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta 7

SISMO

Norma utilizada: NCSE-02
Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02

Método de cálculo: Análisis mediante espectros de respuesta (NCSE-02, 3.6.2)

1.1. Datos generales de sismo

Caracterización del emplazamiento

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) a_b : *0.140* g

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) K : *1.00*

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

Sistema estructural

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

W: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) W : *5.00* %

Tipo de construcción (NCSE-02, 2.2): Construcciones de importancia normal

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso : *0.50*

Fracción de sobrecarga de nieve : *0.50*

Efectos de la componente sísmica vertical

No se consideran

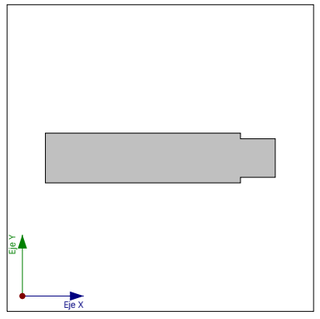
No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Ninguno

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

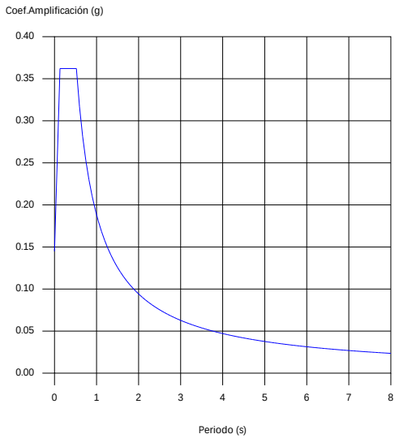
Acción sísmica según Y



Proyección en planta de la obra

1.2. Espectro de cálculo

1.2.1. Espectro elástico de aceleraciones



Coef.Amplificación:

$$S_{ae} = a_c \cdot \alpha(T)$$

Donde:

$$\alpha(T) = 1 + (2,5 \cdot \nu - 1) \cdot \frac{T}{T_A} \qquad T < T_A$$

$$\alpha(T) = 2,5 \cdot \nu \qquad T_A \le T \le T_B$$

$$\alpha(T) = \frac{K \cdot C}{T} \cdot \nu \qquad T > T_B$$

es el espectro normalizado de respuesta elástica.

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 0.362 g.

NCSE-02 (2.2, 2.3 y 2.4)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

a_c: Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2) a_c : *0.145* g

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) a_b : *0.140* g

r: Coeficiente adimensional de riesgo r : *1.00*

Tipo de construcción: Construcciones de importancia normal

S: Coeficiente de amplificación del terreno (NCSE-02, 2.2) S : *1.03*

$$S = \frac{C}{1,25} \qquad \rho \cdot a_b \le 0,1g$$

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot (\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1) \cdot (1 - \frac{C}{1,25}) \qquad 0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$$

$$S = 1,0 \qquad 0,4g \le \rho \cdot a_b$$

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) C : *1.30*

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

a_b: Aceleración básica (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) a_b : *0.140* g

r: Coeficiente adimensional de riesgo r : *1.00*

n: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5) n : *1.00*

$$\nu = \left(\frac{5}{\Omega}\right)^{0,4}$$

W: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) W : *5.00* %

T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) T_A : *0.13* s

$$T_A = \frac{K \cdot C}{10}$$

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) K : *1.00*

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) C : *1.30*

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) T_B : *0.52* s

Justificación de la acción sísmica
TANQUE TORMENTA Fecha: 12/09/22

$$T_B = \frac{K \cdot C}{2,5}$$

K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) K : *1.00*

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) C : *1.30*

Tipo de suelo (NCSE-02, 2.4): Tipo II

1.2.2. Espectro de diseño de aceleraciones

El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (μ) correspondiente a cada dirección de análisis.

$$S_a = a_c \cdot \left(1 + \left(2,5 \cdot \frac{\nu}{\mu} - 1\right) \cdot \frac{T}{T_A}\right) \qquad T < T_A$$

$$S_a = a_c \cdot 2,5 \cdot \frac{\nu}{\mu} \qquad T_A \le T \le T_B$$

$$S_a = a_c \cdot \frac{K \cdot C}{T} \cdot \frac{\nu}{\mu} \qquad T > T_B$$

b: Coeficiente de respuesta b : *0.50*

$$\beta = \frac{\nu}{\mu}$$

n: Coeficiente dependiente del amortiguamiento (NCSE-02, 2.5) n : *1.00*

$$\nu = \left(\frac{5}{\Omega}\right)^{0,4}$$

W: Amortiguamiento (NCSE-02, Tabla 3.1) W : *5.00* %

m: Coeficiente de comportamiento por ductilidad (NCSE-02, 3.7.3.1) m : *2.00*

Ductilidad (NCSE-02, Tabla 3.1): Ductilidad baja

a_c: Aceleración sísmica de cálculo (NCSE-02, 2.2) a_c : *0.145* g

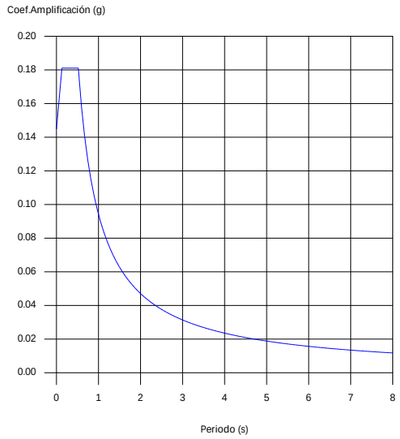
K: Coeficiente de contribución (NCSE-02, 2.1 y Anejo 1) K : *1.00*

C: Coeficiente del terreno (NCSE-02, 2.4) C : *1.30*

T_A: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) T_A : *0.13* s

T_B: Periodo característico del espectro (NCSE-02, 2.3) T_B : *0.52* s

NCSE-02 (3.6.2.2)



1.3. Coeficientes de participación

Modo	T	L_x	L_y	L_{gz}	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.028	0.0009	0.999	0.0453	0 %	99.99 %	R = 2 A = 1.499 m/s² D = 0.03055 mm	R = 2 A = 1.499 m/s² D = 0.03055 mm
Modo 2	0.015	0.0065	0.0306	1	0 %	0.01 %	R = 2 A = 1.462 m/s² D = 0.00827 mm	R = 2 A = 1.462 m/s² D = 0.00827 mm
Modo 3	0.011	1	0.001	0.0093	100 %	0 %	R = 2 A = 1.451 m/s² D = 0.00444 mm	R = 2 A = 1.451 m/s² D = 0.00444 mm
Total					100 %	100 %		

T: Periodo de vibración en segundos.

L_x, L_y: Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

L_{gz}: Coeficiente de participación normalizado correspondiente al grado de libertad rotacional.

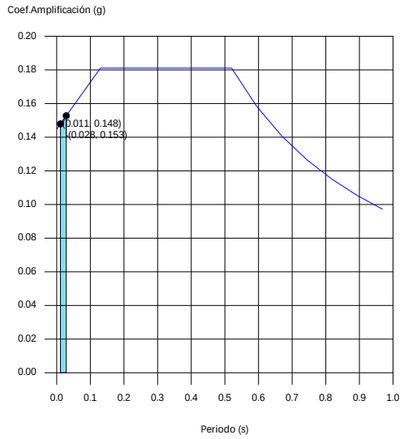
M_x, M_y: Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

D: Coeficiente del modo. Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo 1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.028	0.153
Modo 3	0.011	0.148

1.4. Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_x (m)	e_y (m)
Forjado 2	(3.64, 1.60)	(3.33, 1.60)	0.31	0.00
Forjado 1	(3.87, 1.60)	(10.15, 1.60)	-6.28	0.00

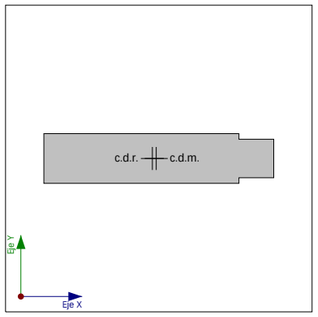
c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)

c.d.r.: Coordenadas del centro de rigidez de la planta (X,Y)

e_x: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (X)

e_y: Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (Y)

Representación gráfica del centro de masas y del centro de rigidez por planta



Forjado 2

1.5. Cortante sísmico combinado por planta

El valor máximo del cortante por planta en una hipótesis sísmica dada se obtiene mediante la Combinación Cuadrática Completa (CQC) de los correspondientes cortantes modales.

Si la obra tiene vigas con vinculación exterior o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.

1.5.1. Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

Los valores que se muestran en las siguientes tablas no están ajustados por el factor de modificación calculado en el apartado 'Corrección por cortante basal'.

Hipótesis sísmica: Sismo X1

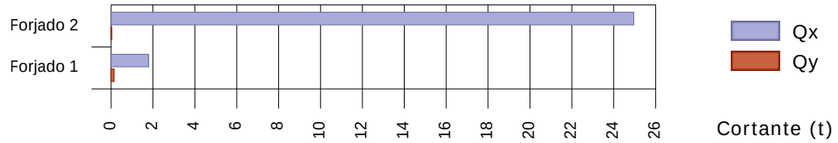
Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
Forjado 2	24.9561	24.9561	0.0345	0.0345
Forjado 1	1.7874	23.1687	0.1475	0.1456

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

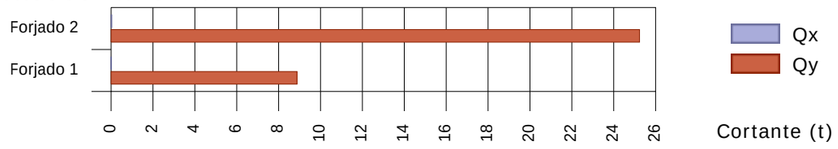
Planta	Q_X (t)	$F_{eq,X}$ (t)	Q_Y (t)	$F_{eq,Y}$ (t)
Forjado 2	0.0343	0.0343	25.2331	25.2331
Forjado 1	0.0050	0.0352	8.8752	16.4262

Cortantes sísmicos máximos por planta

Hipótesis sísmica: Sismo X1

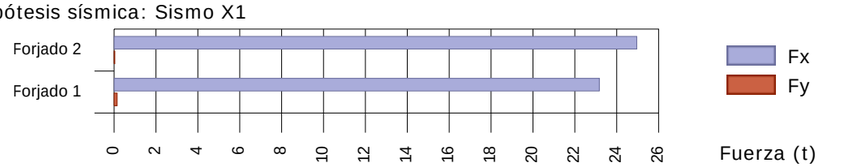


Hipótesis sísmica: Sismo Y1

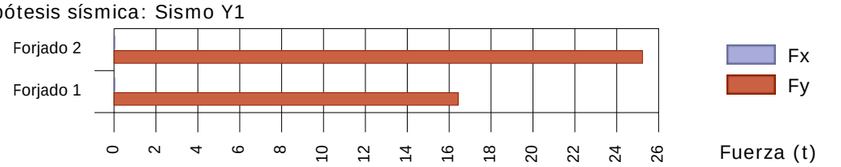


Fuerzas sísmicas equivalentes por planta

Hipótesis sísmica: Sismo X1



Hipótesis sísmica: Sismo Y1



ÍNDICE

1. MATERIALES 2
   1.1. Hormigones 2
   1.2. Aceros por elemento y posición 2
      1.2.1. Aceros en barras 2
      1.2.2. Aceros en perfiles 2

2. ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS 2

3. ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS 4

4. PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS 5
   4.1. Muros 5

5. LISTADO DE ARMADURAS DE MUROS DE HORMIGÓN 8

6. SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA 8
   6.1. Resumido 9

1. MATERIALES

1.1. Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (kp/cm²)	γ_c	Árido		E_c (kp/cm²)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-30	306	1.50	Cuarcita	15	334730

1.2. Aceros por elemento y posición

1.2.1. Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (kp/cm²)	γ_s
Todos	B 500 S	5097	1.00 a 1.15

1.2.2. Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm²)	Módulo de elasticidad (kp/cm²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

2. ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

- Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.
- Nota:

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
M2	Forjado 2	40.0	0.00/5.30	Peso propio	94.04	14.39	3.06	-0.00	2.01	0.73	17.18	0.54	-8.07	0.30	3.28	-0.49
				Cargas muertas	-6.42	-6.25	-165.2	4.13	-210.7	-35.82	0.88	5.67	-18.31	2.44	55.84	5.06
				Sobrecarga de uso	50.63	8.25	10.67	0.08	6.45	0.19	50.06	-1.59	-28.34	0.06	11.16	-2.12
				Sismo X Modo 1	0.02	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 2	0.06	-1.07	0.00	0.38	0.00	-0.15	0.01	-0.41	-0.00	0.37	0.00	-0.13
				Sismo X Modo 3	-0.72	29.97	-0.02	11.41	-0.04	-0.51	-0.11	-4.31	0.02	11.39	-0.03	-1.07
				Sismo Y Modo 1	21.89	-7.81	1.61	0.98	1.55	1.82	3.13	-3.29	-1.03	1.32	1.29	-0.92
				Sismo Y Modo 2	0.27	-5.01	0.01	1.77	-0.00	-0.69	0.05	-1.91	-0.01	1.73	0.02	-0.63
				Sismo Y Modo 3	0.00	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00
M3	Forjado 2	30.0	0.00/5.30	Peso propio	13.52	0.03	0.00	0.07	-0.01	-0.00	3.22	-0.50	0.12	0.72	-0.02	-0.01
				Cargas muertas	6.56	0.64	-0.63	2.15	1.09	-0.47	-1.19	2.56	-0.77	-4.53	0.33	-0.02
				Sobrecarga de uso	6.16	-0.01	-0.00	0.01	-0.01	0.00	10.14	-1.57	0.27	2.26	-0.08	-0.08
				Sismo X Modo 1	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.01	0.00
				Sismo X Modo 2	0.00	0.00	-0.08	0.00	-0.10	-0.00	-0.00	0.00	0.06	0.00	-0.11	-0.01
				Sismo X Modo 3	0.82	0.01	-0.00	0.03	-0.00	0.00	0.15	-0.02	-0.11	0.04	0.00	-0.05
				Sismo Y Modo 1	-0.04	0.00	7.77	0.00	7.77	0.20	0.15	0.00	-4.79	-0.03	8.43	0.61
				Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	-0.40	0.00	-0.47	-0.01	-0.02	-0.00	0.30	0.01	-0.51	-0.04
				Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Forjado 1	30.0	-0.50/0.00	Peso propio	12.36	-0.05	0.00	-0.13	0.02	0.02	11.11	-0.01	-0.01	0.00	0.02	0.00
				Cargas muertas	9.18	-0.64	0.05	-1.87	0.22	0.10	9.85	0.22	0.29	-1.96	0.21	0.23
				Sobrecarga de uso	5.14	-0.06	0.00	-0.10	0.01	0.01	5.12	-0.02	-0.00	-0.03	0.01	-0.00
				Sismo X Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 2	0.00	0.00	-0.06	0.00	-0.06	-0.00	0.00	0.00	-0.03	0.00	-0.06	0.00
				Sismo X Modo 3	0.52	0.03	-0.01	0.04	0.00	0.00	0.57	0.02	-0.00	-0.03	0.00	0.00

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Sismo Y Modo 1	0.01	-0.00	4.76	-0.01	4.49	0.17	0.00	0.00	2.60	-0.00	4.61	0.11
				Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	-0.27	0.00	-0.27	-0.02	0.00	0.00	-0.13	0.00	-0.27	0.00
				Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M4	Forjado 2	40.0	0.00/5.30	Peso propio	94.04	14.35	-3.06	-0.02	-2.00	-0.67	17.30	0.35	8.06	0.22	-3.16	-0.14
				Cargas muertas	-6.21	-7.12	165.49	4.96	210.81	33.26	-0.27	8.55	18.28	2.41	-56.58	-4.71
				Sobrecarga de uso	50.56	8.31	-10.63	0.05	-6.43	-0.21	50.28	-2.03	28.29	-0.21	-10.79	0.16
				Sismo X Modo 1	-0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.01	0.00	-0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 2	-0.06	1.10	0.00	-0.38	0.00	-0.16	-0.02	0.50	-0.00	-0.37	0.00	-0.09
				Sismo X Modo 3	-0.64	29.74	0.01	11.44	0.03	0.57	-0.07	-5.15	-0.02	11.46	0.04	0.81
				Sismo Y Modo 1	-22.12	10.16	1.62	-0.90	1.61	1.33	-3.78	6.03	-0.98	-1.34	0.99	0.33
				Sismo Y Modo 2	-0.30	5.15	0.01	-1.76	0.00	-0.74	-0.08	2.35	-0.01	-1.73	0.00	-0.44
				Sismo Y Modo 3	0.00	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
M5	Forjado 2	30.0	0.00/5.30	Peso propio	11.84	-1.62	-0.01	0.02	-0.04	0.05	1.50	-0.13	-0.32	-0.23	0.39	0.03
				Cargas muertas	0.42	-0.81	-0.92	-2.03	-9.24	2.64	0.32	1.14	-0.89	-2.99	1.40	-0.33
				Sobrecarga de uso	4.98	-1.00	-0.01	-0.18	-0.02	0.02	4.16	-0.81	-1.06	0.24	1.29	0.03
				Sismo X Modo 1	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 2	-0.11	0.02	-0.00	0.04	-0.00	-0.00	-0.01	-0.03	0.00	0.05	-0.00	-0.00
				Sismo X Modo 3	0.97	0.73	0.00	0.92	0.01	-0.06	0.19	-0.59	-0.02	0.94	0.04	-0.08
				Sismo Y Modo 1	8.28	-0.68	0.10	-0.85	0.21	0.08	1.08	0.68	-0.13	-1.13	0.22	0.04
				Sismo Y Modo 2	-0.53	0.08	-0.01	0.19	-0.02	-0.02	-0.06	-0.15	0.01	0.23	-0.01	-0.02
				Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Forjado 1	30.0	-0.50/0.00	Peso propio	12.78	-1.59	0.02	0.10	0.08	0.05	11.77	-1.52	0.00	0.09	-0.02	0.03
				Cargas muertas	-1.24	-0.08	-5.43	-3.30	-14.79	1.69	-1.46	2.16	-0.63	-1.40	-4.33	-1.81
				Sobrecarga de uso	4.93	-0.97	0.00	-0.13	0.02	0.02	4.94	-0.92	0.00	-0.15	-0.02	0.02
				Sismo X Modo 1	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 2	-0.12	0.02	-0.00	0.04	-0.01	-0.00	-0.12	0.01	0.00	0.04	-0.00	-0.00
				Sismo X Modo 3	0.95	0.96	0.00	0.83	0.01	-0.02	0.97	0.62	0.00	0.88	-0.01	-0.04
				Sismo Y Modo 1	8.85	-0.69	0.14	-0.80	0.32	0.14	8.57	-0.54	0.06	-0.77	0.18	0.12
				Sismo Y Modo 2	-0.58	0.10	-0.01	0.18	-0.03	-0.02	-0.55	0.05	-0.00	0.18	-0.02	-0.02
				Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M6	Forjado 2	30.0	0.00/5.30	Peso propio	10.83	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	1.33	-0.36	-0.00	0.45	0.00	0.00
				Cargas muertas	3.15	-0.19	-2.01	-6.24	0.29	-0.06	-0.64	0.17	-0.00	-0.02	0.03	0.01
				Sobrecarga de uso	4.23	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	-0.00	3.75	-1.18	-0.01	1.50	-0.01	0.00
				Sismo X Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 2	0.00	0.00	-0.08	0.00	-0.08	-0.01	0.00	0.00	0.05	0.00	-0.08	-0.01
				Sismo X Modo 3	2.00	0.02	0.01	0.05	-0.00	0.00	0.23	-0.03	-0.00	0.05	0.00	0.00
				Sismo Y Modo 1	-0.01	0.00	4.87	0.01	3.87	0.27	0.01	-0.00	-2.11	0.00	3.88	0.21
				Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	-0.35	-0.00	-0.38	-0.03	-0.00	0.00	0.22	0.00	-0.39	-0.02
				Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Forjado 1	30.0	-0.50/0.00	Peso propio	11.80	0.04	-0.01	0.15	0.00	-0.01	10.85	-0.00	-0.01	0.03	0.00	0.01
				Cargas muertas	1.17	-3.62	1.24	-10.84	-0.01	-0.07	1.01	0.13	0.62	-4.12	0.75	-0.57
				Sobrecarga de uso	4.21	0.01	-0.00	0.05	0.00	-0.00	4.22	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 2	0.00	0.00	-0.09	0.00	-0.08	-0.00	0.00	0.00	-0.06	0.00	-0.08	-0.01
				Sismo X Modo 3	2.18	0.03	-0.00	0.09	0.00	-0.01	2.09	0.00	-0.01	0.06	-0.00	0.00
				Sismo Y Modo 1	0.02	0.00	5.59	0.00	3.72	0.12	0.03	-0.00	4.28	0.01	3.87	0.27
				Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	-0.40	0.00	-0.37	-0.02	-0.00	0.00	-0.28	-0.00	-0.38	-0.03
				Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M7	Forjado 2	30.0	0.00/5.30	Peso propio	11.86	-1.62	0.01	0.03	0.04	-0.04	1.53	-0.17	0.33	-0.21	-0.38	-0.04
				Cargas muertas	-1.76	-1.80	0.38	-1.79	7.96	-2.03	0.28	1.18	0.87	-2.78	-1.44	0.38
				Sobrecarga de uso	4.99	-0.99	0.00	-0.18	0.02	-0.02	4.21	-0.90	1.06	0.30	-1.25	-0.08
				Sismo X Modo 1	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 2	0.11	-0.02	-0.00	-0.04	-0.00	-0.00	0.01	0.03	0.00	-0.05	-0.00	-0.00
				Sismo X Modo 3	0.96	0.74	0.00	0.91	0.00	0.06	0.15	-0.56	0.01	0.96	-0.02	0.06
				Sismo Y Modo 1	-8.26	0.71	0.11	0.82	0.21	0.09	-1.10	-0.68	-0.13	1.16	0.22	0.05
				Sismo Y Modo 2	0.53	-0.08	-0.01	-0.19	-0.02	-0.02	0.07	0.14	0.01	-0.23	-0.01	-0.02
				Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Forjado 1	30.0	-0.50/0.00	Peso propio	12.79	-1.61	-0.02	0.10	-0.08	-0.05	11.77	-1.53	-0.00	0.09	0.03	-0.03
				Cargas muertas	-0.09	0.53	5.27	-3.58	14.92	-1.89	-0.38	2.00	0.58	-1.56	3.72	0.74
				Sobrecarga de uso	4.96	-0.98	0.00	-0.13	-0.02	-0.03	4.96	-0.93	0.00	-0.14	0.02	-0.02
				Sismo X Modo 1	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				Sismo X Modo 2	0.12	-0.02	-0.00	-0.04	-0.01	-0.00	0.12	-0.01	0.00	-0.04	-0.00	-0.00
				Sismo X Modo 3	0.93	0.96	-0.00	0.83	-0.01	0.01	0.95	0.62	-0.00	0.88	0.01	0.04
				Sismo Y Modo 1	-8.86	0.67	0.14	0.81	0.30	0.14	-8.59	0.49	0.06	0.76	0.18	0.12
				Sismo Y Modo 2	0.58	-0.10	-0.01	-0.18	-0.02	-0.02	0.56	-0.04	-0.00	-0.18	-0.02	-0.02

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros
TANQUE TORMENTA
Fecha: 12/09/22

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
				Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M1	Forjado 2	40.0	0.00/5.30	Peso propio	18.66	-0.03	0.00	-0.12	0.00	0.01	2.28	1.17	0.14	-1.25	-0.11	0.09
				Cargas muertas	4.26	4.65	0.39	13.96	-0.22	-0.18	0.60	-4.36	-1.30	5.48	0.42	0.07
				Sobrecarga de uso	7.23	0.21	-0.02	0.22	-0.01	0.03	6.18	3.83	0.35	-4.14	-0.33	0.32
				Sismo X Modo 1	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.01	0.00
				Sismo X Modo 2	0.01	0.00	0.22	-0.00	0.18	-0.02	0.01	0.00	-0.12	0.00	0.18	-0.02
				Sismo X Modo 3	-3.39	0.10	0.00	0.20	-0.02	0.01	-0.53	-0.05	0.14	0.11	-0.04	-0.03
				Sismo Y Modo 1	0.26	-0.01	15.27	-0.06	10.01	-0.68	0.50	0.02	-6.33	0.04	10.19	-0.74
				Sismo Y Modo 2	0.02	-0.00	1.01	-0.01	0.85	-0.08	0.05	0.00	-0.58	0.01	0.86	-0.07
				Sismo Y Modo 3	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

3. ARRANQUES DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

- Nota:

  Los esfuerzos de pantallas y muros son en ejes generales y referidos al centro de gravedad de la pantalla o muro en la planta.

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
M2	Peso propio	94.04	14.39	3.06	-0.00	2.01	0.73
	Cargas muertas	-6.42	-6.25	-165.2	4.13	-210.7	-35.82
	Sobrecarga de uso	50.63	8.25	10.67	0.08	6.45	0.19
	Sismo X Modo 1	0.02	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	0.06	-1.07	0.00	0.38	0.00	-0.15
	Sismo X Modo 3	-0.72	29.97	-0.02	11.41	-0.04	-0.51
	Sismo Y Modo 1	21.89	-7.81	1.61	0.98	1.55	1.82
	Sismo Y Modo 2	0.27	-5.01	0.01	1.77	-0.00	-0.69
	Sismo Y Modo 3	0.00	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00
M3	Peso propio	12.36	-0.05	0.00	-0.13	0.02	0.02
	Cargas muertas	9.18	-0.64	0.05	-1.87	0.22	0.10
	Sobrecarga de uso	5.14	-0.06	0.00	-0.10	0.01	0.01
	Sismo X Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	0.00	0.00	-0.06	0.00	-0.06	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.52	0.03	-0.01	0.04	0.00	0.00
	Sismo Y Modo 1	0.01	-0.00	4.76	-0.01	4.49	0.17
	Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	-0.27	0.00	-0.27	-0.02
	Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M4	Peso propio	94.04	14.35	-3.06	-0.02	-2.00	-0.67
	Cargas muertas	-6.21	-7.12	165.49	4.96	210.81	33.26
	Sobrecarga de uso	50.56	8.31	-10.63	0.05	-6.43	-0.21
	Sismo X Modo 1	-0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	-0.06	1.10	0.00	-0.38	0.00	-0.16
	Sismo X Modo 3	-0.64	29.74	0.01	11.44	0.03	0.57
	Sismo Y Modo 1	-22.12	10.16	1.62	-0.90	1.61	1.33
	Sismo Y Modo 2	-0.30	5.15	0.01	-1.76	0.00	-0.74
	Sismo Y Modo 3	0.00	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00
M5	Peso propio	12.78	-1.59	0.02	0.10	0.08	0.05
	Cargas muertas	-1.24	-0.08	-5.43	-3.30	-14.79	1.69
	Sobrecarga de uso	4.93	-0.97	0.00	-0.13	0.02	0.02
	Sismo X Modo 1	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	-0.12	0.02	-0.00	0.04	-0.01	-0.00

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Sismo X Modo 3	0.95	0.96	0.00	0.83	0.01	-0.02
	Sismo Y Modo 1	8.85	-0.69	0.14	-0.80	0.32	0.14
	Sismo Y Modo 2	-0.58	0.10	-0.01	0.18	-0.03	-0.02
	Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M6	Peso propio	11.80	0.04	-0.01	0.15	0.00	-0.01
	Cargas muertas	1.17	-3.62	1.24	-10.84	-0.01	-0.07
	Sobrecarga de uso	4.21	0.01	-0.00	0.05	0.00	-0.00
	Sismo X Modo 1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	0.00	0.00	-0.09	0.00	-0.08	-0.00
	Sismo X Modo 3	2.18	0.03	-0.00	0.09	0.00	-0.01
	Sismo Y Modo 1	0.02	0.00	5.59	0.00	3.72	0.12
	Sismo Y Modo 2	0.00	0.00	-0.40	0.00	-0.37	-0.02
	Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M7	Peso propio	12.79	-1.61	-0.02	0.10	-0.08	-0.05
	Cargas muertas	-0.09	0.53	5.27	-3.58	14.92	-1.89
	Sobrecarga de uso	4.96	-0.98	0.00	-0.13	-0.02	-0.03
	Sismo X Modo 1	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Sismo X Modo 2	0.12	-0.02	-0.00	-0.04	-0.01	-0.00
	Sismo X Modo 3	0.93	0.96	-0.00	0.83	-0.01	0.01
	Sismo Y Modo 1	-8.86	0.67	0.14	0.81	0.30	0.14
	Sismo Y Modo 2	0.58	-0.10	-0.01	-0.18	-0.02	-0.02
	Sismo Y Modo 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
M1	Peso propio	18.66	-0.03	0.00	-0.12	0.00	0.01
	Cargas muertas	4.26	4.65	0.39	13.96	-0.22	-0.18
	Sobrecarga de uso	7.23	0.21	-0.02	0.22	-0.01	0.03
	Sismo X Modo 1	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
	Sismo X Modo 2	0.01	0.00	0.22	-0.00	0.18	-0.02
	Sismo X Modo 3	-3.39	0.10	0.00	0.20	-0.02	0.01
	Sismo Y Modo 1	0.26	-0.01	15.27	-0.06	10.01	-0.68
	Sismo Y Modo 2	0.02	-0.00	1.01	-0.01	0.85	-0.08
	Sismo Y Modo 3	-0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

4. PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

4.1. Muros

Referencias:

Aprovechamiento: Nivel de tensiones (relación entre la tensión máxima y la admisible). Equivale al inverso del coeficiente de seguridad.

Nx : Axil vertical.

Ny : Axil horizontal.

Nxy: Axil tangencial.

Mx : Momento vertical (alrededor del eje horizontal).

My : Momento horizontal (alrededor del eje vertical).

Mxy: Momento torsor.

Qx : Cortante transversal vertical.

Qy : Cortante transversal horizontal.

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros
TANQUE TORMENTA Fecha: 12/09/22

Muro M2: Longitud: 1500 cm [Nudo inicial: -5.00;3.20 -> Nudo final: 10.00;3.20]											
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos								
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 1 - Forjado 2 (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	44.49	-3.55	-2.91	-0.20	8.13	2.17	0.24	---	---
	Arm. horz. der.	17.26	-5.36	-3.24	0.24	5.62	2.83	0.73	---	---
	Arm. vert. izq.	98.91	-8.36	-1.06	0.09	-18.06	-3.23	-0.63	---	---
	Arm. horz. izq.	23.35	-9.11	-1.14	-1.94	-13.31	-3.33	0.51	---	---
	Hormigón	16.70	-8.36	-1.06	0.09	-18.06	-3.23	-0.63	---	---
	Arm. transve.	7.35	-7.95	-2.41	-1.62	---	---	---	13.87	1.93

Muro M3: Longitud: 320 cm [Nudo inicial: 10.00;0.00 -> Nudo final: 10.00;3.20]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 1 - Forjado 2 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	24.96	0.07	-6.43	0.23	0.78	4.01	0.71	---	---
	Arm. horz. der.	65.18	-3.91	-11.34	1.08	0.78	5.73	-0.88	---	---
	Arm. vert. izq.	0.88	-4.95	-10.69	-0.20	1.00	4.88	-0.04	---	---
	Arm. horz. izq.	3.69	-3.91	-11.34	1.08	0.78	5.73	-0.88	---	---
	Hormigón	11.98	-3.91	-11.34	1.08	-0.08	5.73	-0.88	---	---
	Arm. transve.	4.79	-4.20	-17.02	-0.55	---	---	---	-0.08	-6.65
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.14	-15.62	-0.52	5.54	-0.31	-0.09	0.40	---	---
	Arm. horz. der.	0.51	0.42	-4.77	-0.21	0.14	-0.43	0.09	---	---
	Arm. vert. izq.	1.14	-14.34	-2.81	-0.28	0.49	0.13	-0.14	---	---
	Arm. horz. izq.	0.44	-12.62	-6.06	-0.42	0.25	0.15	0.15	---	---
	Hormigón	4.54	-15.62	-0.52	5.54	-0.31	-0.09	0.40	---	---
	Arm. transve.	2.53	0.42	-4.77	-0.21	---	---	---	3.51	0.21

Muro M4: Longitud: 1500 cm [Nudo inicial: -5.00;0.00 -> Nudo final: 10.00;0.00]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 1 - Forjado 2 (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	99.46	-8.37	-1.06	0.08	18.16	2.80	0.64	---	---
	Arm. horz. der.	23.44	-8.96	-1.14	1.02	14.31	3.15	0.74	---	---
	Arm. vert. izq.	45.63	-4.15	-2.85	-0.25	-8.48	-2.52	-0.11	---	---
	Arm. horz. izq.	18.63	-4.59	-4.50	0.41	-7.04	-3.03	0.98	---	---
	Hormigón	17.13	-8.37	-1.06	0.08	18.16	2.80	0.64	---	---
	Arm. transve.	8.07	-8.07	-3.04	1.96	---	---	---	-15.37	0.42

Muro M5: Longitud: 280 cm [Nudo inicial: 10.00;2.85 -> Nudo final: 12.80;2.85]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 1 - Forjado 2 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	0.96	-4.55	-0.44	0.91	-1.18	-0.15	0.04	---	---
	Arm. horz. der.	2.84	-2.53	-11.87	-0.89	-0.74	-4.06	0.08	---	---
	Arm. vert. izq.	9.30	0.59	-9.61	-0.84	-0.58	-4.21	-0.07	---	---
	Arm. horz. izq.	59.96	0.59	-9.61	-0.84	-0.58	-4.21	-0.07	---	---
	Hormigón	9.15	0.59	-9.61	-0.84	0.00	-4.21	-0.07	---	---
	Arm. transve.	2.90	-3.64	-8.63	-2.61	---	---	---	-0.70	-4.00
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	3.44	-10.62	-2.05	1.22	-4.89	-1.27	1.12	---	---
	Arm. horz. der.	0.81	-10.62	-2.05	1.22	0.21	-1.27	1.12	---	---
	Arm. vert. izq.	65.27	-8.11	-1.55	1.13	-4.88	-1.27	1.12	---	---
	Arm. horz. izq.	44.74	-8.11	-1.55	1.13	-4.88	-1.27	1.12	---	---
	Hormigón	9.69	-10.62	-2.05	1.22	-4.89	-1.27	1.12	---	---

Muro M5: Longitud: 280 cm [Nudo inicial: 10.00;2.85 -> Nudo final: 12.80;2.85]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
	Arm. transve.	39.12	1.51	-2.96	-1.13	---	---	---	-6.82	-6.98

Muro M6: Longitud: 250 cm [Nudo inicial: 12.80;0.35 -> Nudo final: 12.80;2.85]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 1 - Forjado 2 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.21	-8.23	-3.36	-0.53	-1.22	-0.37	-0.07	---	---
	Arm. horz. der.	1.52	-5.93	-10.78	1.10	-1.28	-1.66	0.27	---	---
	Arm. vert. izq.	1.24	-11.32	-4.30	-0.71	1.00	0.99	-0.15	---	---
	Arm. horz. izq.	2.71	-4.67	-12.60	0.25	0.80	3.72	-0.02	---	---
	Hormigón	8.46	-3.15	-12.60	0.24	-0.06	3.71	-0.02	---	---
	Arm. transve.	2.42	-7.13	-10.51	-0.24	---	---	---	0.06	3.40
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	42.56	-9.17	-1.84	-0.48	3.43	0.87	-0.75	---	---
	Arm. horz. der.	31.26	-9.17	-1.84	-0.48	3.43	0.87	-0.75	---	---
	Arm. vert. izq.	2.66	-11.57	-2.32	-0.48	3.42	0.87	-0.75	---	---
	Arm. horz. izq.	0.89	-3.68	-5.29	-1.23	-0.97	1.06	-0.53	---	---
	Hormigón	7.35	-11.57	-2.32	-0.48	3.42	0.87	-0.75	---	---
	Arm. transve.	10.07	-9.17	-1.84	-0.48	---	---	---	-14.09	-0.12

Muro M7: Longitud: 280 cm [Nudo inicial: 10.00;0.35 -> Nudo final: 12.80;0.35]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 1 - Forjado 2 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	1.44	-6.82	-8.56	-0.26	-1.76	-2.47	0.29	---	---
	Arm. horz. der.	1.81	-6.82	-8.56	-0.26	0.14	-2.47	0.29	---	---
	Arm. vert. izq.	0.93	-4.50	-0.50	0.77	1.18	0.15	-0.05	---	---
	Arm. horz. izq.	2.97	-3.49	-17.05	-1.43	-0.07	3.71	-0.10	---	---
	Hormigón	9.29	-3.49	-17.05	-1.43	-0.07	3.71	-0.10	---	---
	Arm. transve.	3.76	-5.50	-1.98	-2.12	---	---	---	0.50	5.25
Cimentación - Forjado 1 (e=30.0 cm)	Arm. vert. der.	64.66	-7.72	-1.43	1.03	4.75	1.24	-1.14	---	---
	Arm. horz. der.	45.09	-7.72	-1.43	1.03	4.75	1.24	-1.14	---	---
	Arm. vert. izq.	3.35	-10.24	-1.94	1.11	4.77	1.24	-1.14	---	---
	Arm. horz. izq.	0.80	-10.24	-1.94	1.11	-0.20	1.24	-1.14	---	---
	Hormigón	9.47	-10.24	-1.94	1.11	4.77	1.24	-1.14	---	---
	Arm. transve.	17.30	2.15	-2.18	-0.79	---	---	---	4.57	4.46

Muro M1: Longitud: 320 cm [Nudo inicial: -5.00;0.00 -> Nudo final: -5.00;3.20]										
Planta	Comprobación	Aprovechamiento (%)	Pésimos							
			Nx (t/m)	Ny (t/m)	Nxy (t/m)	Mx (t·m/m)	My (t·m/m)	Mxy (t·m/m)	Qx (t/m)	Qy (t/m)
Forjado 1 - Forjado 2 (e=40.0 cm)	Arm. vert. der.	1.26	-13.03	-1.62	0.73	-2.13	-0.62	-0.25	---	---
	Arm. horz. der.	2.29	-1.96	-11.92	-0.55	0.04	-6.24	-0.20	---	---
	Arm. vert. izq.	0.96	-10.12	-7.08	-0.24	1.59	1.54	0.08	---	---
	Arm. horz. izq.	0.87	-7.13	-10.06	-0.83	1.28	1.47	0.18	---	---
	Hormigón	7.33	-1.96	-11.92	-0.55	0.04	-6.24	-0.20	---	---
	Arm. transve.	2.50	-1.12	-10.24	-0.35	---	---	---	0.03	4.77

Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros
TANQUE TORMENTA Fecha: 12/09/22

5. LISTADO DE ARMADURAS DE MUROS DE HORMIGÓN

Muro M2: Longitud: 1500 cm [Nudo inicial: -5.00;3.20 -> Nudo final: 10.00;3.20]												
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1 - Forjado 2	40.0	Ø16c/15 cm	Ø16c/15 cm	Ø16c/15 cm	Ø16c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M3: Longitud: 320 cm [Nudo inicial: 10.00;0.00 -> Nudo final: 10.00;3.20]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1 - Forjado 2	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	Ø12c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M4: Longitud: 1500 cm [Nudo inicial: -5.00;0.00 -> Nudo final: 10.00;0.00]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1 - Forjado 2	40.0	Ø16c/15 cm	Ø16c/15 cm	Ø16c/15 cm	Ø16c/15 cm	---	---	---	---	100.0	---

Muro M5: Longitud: 280 cm [Nudo inicial: 10.00;2.85 -> Nudo final: 12.80;2.85]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1 - Forjado 2	30.0	Ø16c/25 cm	Ø10c/25 cm	Ø8c/10 cm	Ø8c/10 cm	---	---	---	---	100.0	---
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/25 cm	Ø16c/25 cm	Ø8c/10 cm	Ø8c/10 cm	1	Ø10	10	50	100.0	---

Muro M6: Longitud: 250 cm [Nudo inicial: 12.80;0.35 -> Nudo final: 12.80;2.85]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1 - Forjado 2	30.0	Ø16c/25 cm	Ø10c/25 cm	Ø8c/10 cm	Ø8c/10 cm	---	---	---	---	100.0	---
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/25 cm	Ø16c/25 cm	Ø8c/10 cm	Ø8c/10 cm	1	Ø10	10	50	100.0	---

Muro M7: Longitud: 280 cm [Nudo inicial: 10.00;0.35 -> Nudo final: 12.80;0.35]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1 - Forjado 2	30.0	Ø16c/25 cm	Ø10c/25 cm	Ø8c/10 cm	Ø8c/10 cm	---	---	---	---	100.0	---
Cimentación - Forjado 1	30.0	Ø16c/25 cm	Ø16c/25 cm	Ø8c/10 cm	Ø8c/10 cm	1	Ø10	10	50	100.0	---

Muro M1: Longitud: 320 cm [Nudo inicial: -5.00;0.00 -> Nudo final: -5.00;3.20]											
Planta	Espesor (cm)	Armadura vertical		Armadura horizontal		Armadura transversal				F.C. (%)	Estado
		Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	Ramas	Diám.	Sep.ver (cm)	Sep.hor (cm)		
Forjado 1 - Forjado 2	40.0	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	Ø16c/30 cm	---	---	---	---	100.0	---

F.C. = El factor de cumplimiento indica el porcentaje de área en el cual el armado y espesor de hormigón son suficientes.

6. SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

6.1. Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
Forjado 1	0.00	Peso propio	254.78	940.48	407.65	0.00	0.00	0.00
		Cargas muertas	0.00	27.91	0.20	15.15	0.00	-23.62
		Sobrecarga de uso	128.78	457.63	206.16	0.00	0.00	0.00
		Sismo X Modo 1	0.00	0.00	0.12	0.00	0.02	0.08
		Sismo X Modo 2	0.00	0.01	-0.04	0.00	-0.01	-4.91
		Sismo X Modo 3	0.00	132.27	-0.13	24.96	-0.02	-39.75
		Sismo Y Modo 1	0.00	0.12	133.73	0.02	25.23	91.55
		Sismo Y Modo 2	0.00	0.03	-0.18	0.01	-0.03	-22.97
		Sismo Y Modo 3	0.00	0.13	0.00	0.02	0.00	-0.04
Cimentación	-0.50	Peso propio	49.74	570.51	79.57	0.22	0.03	-0.08
		Cargas muertas	9.02	89.16	13.95	-19.58	0.34	34.36
		Sobrecarga de uso	19.24	218.91	30.75	-0.32	0.01	0.60
		Sismo X Modo 1	0.00	0.00	0.03	0.00	0.01	0.09
		Sismo X Modo 2	0.00	0.02	-0.49	0.00	-0.15	-1.85
		Sismo X Modo 3	4.58	57.21	7.35	1.79	0.00	-2.85
		Sismo Y Modo 1	0.01	0.16	35.45	-0.00	8.83	103.76
		Sismo Y Modo 2	0.01	0.07	-2.31	0.00	-0.69	-8.68
		Sismo Y Modo 3	0.00	0.06	0.01	0.00	0.00	-0.00

ANEJO 04: RED DE AGUA POTABLE

ANEJO 04: RED DE AGUA POTABLE

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL **1**
2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA **1**
3. RED PROYECTADA **1**
4. COMPROBACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO MECÁNICO **4**
4.1. TUBERÍA DE FUNDICIÓN 4
4.2. CÁLCULOS ANCLAJES CODOS Y TES 6

1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL

La red de agua potable existente en el ámbito de actuación se compone de conducciones de fibrocemento y fundición dúctil (en tramos renovados más recientemente) desde 60mm hasta 250mm para conducciones principales, que discurren por aceras o por calzadas.

Como una de las premisas fundamentales en la redacción de este proyecto está la renovación de las redes de infraestructuras existentes por lo cual se prevén los siguientes trabajos de sustitución de la red de agua potable municipal.

Para la redacción del presente proyecto se han tenido en cuenta las prescripciones técnicas de la empresa gestora del servicio, Agamed.

2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La red está constituida básicamente por tuberías y elementos especiales, válvulas, accesorios, hidrantes, elementos de unión, elementos de medición, etc., que deben ser dimensionados adecuadamente para suministrar los caudales demandados con las presiones necesarias para su uso. El resto de componentes del sistema de distribución (depósitos, estaciones de bombeo, forma de regulación, etc.) condicionarán su diseño y cálculo, por lo que en general no se puede tratar a la red como un elemento aislado.

Entre los datos previos necesarios para acometer el diseño de una red se pueden citar:

- Necesidades de caudal presentes y futuras para los distintos usos (domésticos, industrial, servicios, riego, incendios), su localización espacial entre los nudos de la red y la evolución temporal (modulaciones estacionales, diarias, horarias, etc.).
- Presiones en los puntos de la red con la que deben suministrarse los caudales demandados.
- Situación y características de los elementos de inyección y almacenamiento.
- Topografía del sistema.
- Trazados de las conducciones aprovechando las vías públicas, tanto en planta como en alzado para tener en cuenta las posibles interacciones con otros servicios públicos.
- Hidrantes de incendio (número y tamaño).

Los parámetros sobre los que se actuará en la fase de diseño serán:

- Elección del tipo de red: ramificada, mallada o mixta.
- Topología del sistema.
- Diámetro de las conducciones y como consecuencia, pérdidas de carga y velocidades.
- Materiales a emplear.
- Ubicación y características de los elementos de maniobra y control necesarios.
- Elementos de medición de parámetros básicos: niveles, presiones, caudales…
- Elementos de maniobra y control de la red (valvulería).

3. RED PROYECTADA

Ante la próxima urbanización de la AR-81, se requiere la sustitución de los servicios afectados de agua potable. Para ello, tal y como se puede observar en la imagen incluida en este anejo, en la manzana objeto de actuación existe actualmente una red de abastecimiento de agua potable que discurre por la avenida Doctor Gregorio Marañón y Doña Sinforosa , según información facilitada por Agamed.

Es objeto del presente anejo el definir el trazado necesario para las distintas canalizaciones de agua potable que serán sustituidas o instaladas durante la obra de acondicionamiento de los viales que comprende la urbanización sobre las nuevas zonas a ejecutar. Para ello la actuación se centra en la sustitución de las actuales tuberías de Ø63-250mm que existen en estos viales y las conexiones a la red existente, por nuevas conducciones de fundición Ø100, 200 y 250mm.

Esta red se complementará con la colocación de 4 hidrantes contraincedios y válvulas de corte.

Adicionalmente, la solución adoptada contempla la conexión con la red existente en el cruce con la calle Urbano Aguirre para reforzar y mejorar el abastecimiento al nuevo desarrollo, mediante una conducción de FD Ø200mm que discurre por la calle Portalicos y conectar con la urbanización. Asimismo, las conducciones a renovar se mallarán con las redes de agua potable de las calles Doña Sinforosa, Pintor Sorolla, Gregorio Marañón y Portalicos, según aparece en el plano de proyecto.



Esquema red agua potable y punto de entronque red general.

Las profundidades de excavación para la instalación de dicha conducción se corresponden con las indicadas en el plano de la Zanja Tipo, siendo de un metro para la conducción de 100mm y de 1,20m para la de 250mm de diámetro. Estas profundidades pueden variar en las proximidades de las conducciones existentes con las cuales se va a conectar la nueva canalización, ya que no se conoce la profundidad exacta de dichas conducciones.

La solución planteada para la red de agua potable consiste en la instalación de las tuberías descritas anteriormente, tal y como se indica en el plano de trazado. Los entronques se realizarán sobre tuberías ya existentes.

Los diámetros, material y posición de la red existente es orientativa, por lo que será necesario la realización de catas y localización por georadar. En caso de no coincidir las características de dicha red existente en el terreno con las aquí presupuestadas, se podrán variar la posición y las piezas utilizadas para dicho entronque con el fin de adaptar el diámetro trazado a la red resultante de la cata. Nunca se deberán variar las condiciones hidráulicas expuestas referentes a la red proyectada.

Tras la realización de las catas oportunas para la localización de los servicios y canalizaciones subterráneas afectadas, se procederá al replanteo de la obra, teniendo en cuenta las posibles interferencias con otros servicios.

Posteriormente, se procederá a la señalización de la zona de obra, siguiendo las indicaciones del Estudio de Seguridad y Salud. Tras la señalización de la obra se procederá al corte y demolición de pavimentos para la posterior excavación de la zanja.

Tras la apertura de la zanja se procederá a la colocación de la cama de apoyo de la tubería, consistente en 10 cm de arena extendida a lo largo de toda la zanja, sobre la que se instalará la tubería previamente enmangada. Tras su instalación se procederá a cubrirla con 30 cm de arena extendida y pisada manualmente para asegurarse de que no quedan huecos sin rellenar.

Posteriormente al tapado con arena de la tubería, se ejecutarán los anclajes de los codos, tes y platos ciegos, así como la ejecución de las arquetas de registro necesarias, según lo indicado en los respectivos planos tipo, tras lo cual se procederá a la prueba de presión de la conducción, según se indica en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Tras la comprobación de la correcta instalación de la canalización, y la no presencia de fugas, se procederá al relleno de la zanja con zahorras artificiales, por tongadas de 30 cm de espesor, compactadas al 100% del Proctor Modificado. Llegando hasta la cota necesaria para la posterior reposición de los pavimentos correspondientes (según sea calzada o acera).

Una vez realizada la prueba de presión, se puede proceder a los entronques de la nueva red con la red existente, previa la limpieza y desinfección de la canalización según lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas y en el R.D. 140/2003, la ejecución de las acometidas, y su posterior puesta en servicio.

Para la finalización de la obra se procederá a la recogida y limpieza de la zona ocupada.

El presupuesto contempla tanto el suministro y colocación de la tubería y las piezas especiales proyectadas, como la obra civil necesaria para su colocación.

Todas las tuberías a instalar estarán formadas por cuerpo de fundición dúctil, con capa interior de mortero de cemento y exterior zincado por inmersión con capa de barniz, con unión entre tubos mediante junta automática flexible.

Las piezas especiales, codos, tes, etc., serán del mismo material, con uniones brida-brida y junta mecánica según el caso.

Tanto las tuberías como las piezas especiales se ajustarán al Pliego de Condiciones Técnicas del proyecto a las prescripciones de Agamed.

Los marcos y tapas de registro serán de fundición dúctil con capacidad resistente acorde a las cargas que le puedan afectar. Deberán cumplir la norma UNE-EN 124, además de lo dispuesto en el Pliego de Condiciones.

Al acabar las obras y una vez superadas todas las pruebas se procederá a una recepción provisional de las mismas por el responsable de la entidad contratante en presencia del Contratista. Previamente el Contratista habrá facilitado a la Empresa Gestora del Servicio de Agua Potable los planos donde se detallen con precisión la localización de la nueva red y sus componentes y las actas con los resultados de las pruebas y de las desinfecciones realizadas.

Por el punto más bajo de la red, en conexión con la red general o grupos de presión, se procederá al llenado de la misma. Todas las válvulas de seccionamiento excepto una, y las descargas estarán cerradas. Los hidrantes estarán abiertos para facilitar la salida del aire contenido en la tubería. La velocidad del agua será pequeña para facilitar la expulsión del aire. Cuando el hidrante más alto ya no de aire y sí agua se habrá completado el llenado de la red. Al cerrar el hidrante la red alcanzará la presión estática de servicio.

En el caso de que deban conectarse dos redes se pondrán en carga independientemente cada una y una vez efectuado se abrirá una válvula de comunicación para igualar presiones y posteriormente se abrirán las demás válvulas de conexión.

La puesta en servicio de la red se realizará por la Empresa Gestora del Servicio de Agua Potable, Agamed.

Como prescripciones específicas indicas por Agamed este proyecto se encuentran las siguientes:

- Tubería fundición dúctil de 100, 200 y 250mm. de diámetro nominal (ISO-2531) para abastecimiento de tipo "clase 40" según norma UNE EN-545 de Saint Gobain o equivalente, revestimiento interior de mortero centrifugado (ISO-4179), revestimiento exterior compuesto por una solución base de zinc-aluminio metálico de 400gr/m2 y pintura epoxi azul, junta automática flexible y manga de polietileno.
- Válvula de mariposa concéntrica a eje libre de la Serie 75/11 marca AVK, o equivalente, de DN 100, 200 y250mm, en PN 10/16, para insertar entre bridas tipo WAFER según UNE-EN 593, serie básica 20 según UNE-EN 558, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), con disco en acero inoxidable AISI 431, con junta de cierre vulcanizada al cuerpo en EPDM, eje de acero inoxidable AISI 431, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 200 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266, certificado de Producto según UNE-EN 1074-2 y marcado según UNE-EN 19, con desmultiplicador manual.
- Arquetas de registro para las válvulas hasta 200mm en pozo de registro de Ø1.00m y pozo de Ø1,20m para válvulas de 250mm
- Válvula de mariposa concéntrica a eje libre de la Serie 75/41 marca AVK, o equivalente, de DN 400, en PN 10/16, con uniones mediante BRIDAS según ISO 5752 serie básica 13, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), con disco en acero inoxidable DUPLEX, con junta de cierre VULCANIZADA AL CUERPO en EPDM, eje de acero inoxidable DUPLEX, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 200 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266, accionada mediante reductor modelo Q manual con indicador mecánico de posición, y volante, eje en AISI 431 y cuerpo en fundición, con protección IP68, en arqueta de dimensiones interiores 1,60x1,60m, de hormigón HA-25/B/20/IV armado, solera y alzados de 20 cm de espesor.
- Las arquetas dispondrán de marco y tapa de fundición de 60 cm de diámetro clase D400 según modelo Agamed.
- Hidrantes de columna seca serie 42 marca AVK, o similar de DN100, de toma vertical, y salidas 2x70 + 1x100, con profundidad 300mm, certificado por AENOR según UNE-EN 14384:2006, con presión de funcionamiento admisible 16 bar, cabezal orientable 360º, drenaje automático, sistema antirrotura, con la toma, carrete, brida, cabeza y tapa en fundición dúctil EN-GJS-500-7 según EN-1563, con eje inferior y de control en acero inoxidable y revestido totalmente en epoxi y epoxi poliester con recubrimiento mínimo de 250 micras.
- La ubicación de contadores será en centralizaciones hacia el exterior.
- Para la realización de los entronques, se deberá tener realizadas las anteriores pruebas de presión y limpieza, así como sus correspondientes certificados. Su ejecución se coordinará con la empresa suministradora Agamed., evitando el periodo estival o de consumo elevado.

- Se deberá cumplir el Reglamento regulador del servicio de abastecimiento de agua potable y alcantarillado del excmo. Ayuntamiento de Torrevieja.

4. COMPROBACIÓN Y DIMENSIONAMIENTO MECÁNICO

Se va a realizar la comprobación mecánica de las tuberías y aquellos elementos especiales.

4.1. TUBERÍA DE FUNDICIÓN

Se va a proceder a definir las alturas de cobertura mínima y máxima a las que se puede enterrar las tuberías de abastecimiento según la norma UNE-EN 545

Hipótesis I. Presión interna (estado tensional)

En la hipótesis de actuación única de la presión interna del agua, debe comprobarse que dicha presión (para un determinado valor de DN y espesor e del tubo) produce un estado tensional inferior al admisible, supuesto el coeficiente de seguridad que se indica a continuación. Dicha comprobación puede hacerse mediante las siguientes expresiones:

$$DP \leq \frac{2 \bullet e \bullet R_m}{C_1 \bullet D_m} \qquad MDP \leq \frac{2 \bullet e \bullet Rm}{C_2 \bullet D_m}$$

Hipótesis II. Acciones externas (deformaciones)
Debe comprobarse que, actuando únicamente las acciones externas (terreno, sobrecargas móviles o fijas y otras si existen), la deformación máxima debida a la flexión transversal no supera la admisible.

La ovalización máxima admisible para todas las clases de presión es el menor de los valores entre el calculado a partir del límite de tensión de flexión de la pared del tubo λ1) y el correspondiente al límite del revestimiento (λ 2).

La ovalización admisible limitada por la resistencia a la flexión de la fundición dúctil viene dada por la siguiente fórmula:

$$\lambda_1 = 100 \bullet \left[\frac{R_f \bullet (DE - e_{nom})}{SF \bullet E \bullet e_{nom} \bullet DF} \right]$$

Con todo ello se ha realizado la comprobación para tuberías de 100-150-200 mm de fundición a unas profundidades de 0,6 m siendo el mín en varios lugares.

	Hipótesis I. Presión interna			Hipótesis II. Deformaciones	
Caso estudio	Comprobación	Coef. Seguridad Exigido	Coef. Seguridad Obtenido	Deformación Admisible (%)	Deformación Obtenida (%)
100 H=0,6	DP	3,00	61,18	0,84	0,08
	MDP	2,50	73,42		
150 H=0,6	DP	3,00	41,78	1,22	0,26
	MDP	2,50	50,14		
200 H=0,6	DP	3,00	33,36	1,54	0,49
	MDP	2,50	40,03		

Se adjunta a continuación los cálculos genéricos realizados:

cálculo tuebería de fundición dúctil (UNE-en 545)

DN	Diametro nominal	100	mm	
e	Espesor mínimo	6	mm	
OD	Diametro exterior del tubo	118	mm	
DP	Presión diseño	25	m,c,a	0,24516 Mpa
MDP	Presión máxima de diseño	25	m,c,a	0,24516 Mpa
c	Clase presion	40		
PFA	Presion funcionamiento adm.	40	bar	0,392255 Mpa
PMA	Presion maxima adm	48	bar	0,470706 Mpa
PEA	Presion de preuba obra	53	bar	0,519738 Mpa
2α	Angulo apoyo	120	º	
h	Altura de tierras	0,6	m	
B	Coeficiente de carga tráfico	1,5		
E	Modulo de reaccion del suelo	1000	kN/m2	

1. Estado tensional por presión hidráulica positiva

Dm	Diámetro medio del tubo	112	mm
Rm	Resistencia mín a la tracción	420	Mpa
C1	Coef. De seguridad para DP	3	
C2	Coef. De seguridad para MDP	2,5	

$$DP \le \frac{2 \bullet e \bullet R_m}{C_1 \bullet D_m} \qquad MDP \le \frac{2 \bullet e \bullet Rm}{C_2 \bullet D_m}$$

Coeficiente de se

PFA	15	VALIDO DP<PFA	61,18466
PMA	18	VALIDO DP<PFA	73,42159

2. Estado deformacional por acciones externas

2.1 Ovalización máxima admisible por límite de flexión

$$\lambda_1 = 100 \bullet \left[\frac{R_f \bullet (DE - e_{nom})}{SF \bullet E \bullet e_{nom} \bullet DF} \right]$$

λ1 0,84 %

Rf	500
DE	118
SF	1,5
E	170000
enom	7,4
DF	3,5

Siendo:

λ_1= Ovalización admisible (%).

Rf= Resistencia la flexión del material de la pared del tubo (Rf=500 MPa).

E= Módulo de elasticidad del material (E=170.000 MPa).

DE= Diámetro exterior nominal del tubo (mm).

e_{nom}= Espesor nominal del tubo (mm).

$$e_{nom} = e_{\min} + (1{,}3 + 0{,}001 \bullet DN)$$

e_{min} espesor mínimo de la pared del tubo según UNE-EN 545

SF= Factor de seguridad (SF=1,5)

DF= Factor de deformación (DF=3,5)

2.2 Ovalización maxima admisible por límite revestimiento

λ2 3,6 %

DN (mm)	Ovalización (%)
300	3,00%
350	3,10%
400	3,20%
450	3,30%
500	3,40%
600	3,60%
700	3,80%
800	4,00%

2.3 Deformación bajo cargas externas

$$\delta = \frac{100 \bullet K_a \bullet (W_e + W_t)}{8 \bullet S_c + (0{,}061 \bullet E')}$$

δ Ovalización producida en el tubo debida a cargas exte 0,08 Válido

Ka Factor de apoyo 0,09

Ángulo de apoyo (2α)	Ka
20	0,110
45	0,105
60	0,102
120	0,090
180	0,083

We	Carga debida al peso de las tierras (KN/m2)	12
γ	Peso especifico del relleno (KN/m2)	20
H	Altura de tierras sobre la clave del tubo (m)	0,6
Wt	Carga debida al tráfico (kN/m2)	98

$$W_t = 40 \bullet (1 - 0{,}0002 \bullet DN) \bullet \frac{\beta}{H}$$

B	Coeficiente de carga de tráfico		
	Tipo de tráfico	B	1,5
	Zonas con cargas rodantes particularmente elevadas	2	
	Carreteras sin prohibición de tráficos de vehículos pe:	1,5	
	Carreteras con prohibición de tráficos de vehículos pe	0,75	
	Zonas rurales	0,5	
DN	Diámetro nominal del tubo (mm)	100	
Sc	Rigidez circunferencial especifica (kN/m2)	1473,41	

$$S_C = 1.000 \bullet \frac{E}{12} \bullet \left(\frac{e_{stiff}}{D}\right)^3$$

E stiff	Espesor nominal de la pared del tubo	5,3

$$e_{stiff} = e_{\min} + 0{,}5 \bullet (1{,}3 + 0{,}00\,1 \bullet DN)$$

D	Diámetro medio del tubo (mm)	112,7

$$D = DE - e_{stiff}$$

E'	Módulo de reacción del suelo (kN/m2)	1000

Tipo de compactación del terreno	E' (kN/m²)
Sin compactar	0
Mala	1.000
Media	2.000
Buena	5.000

4.2. CÁLCULOS ANCLAJES CODOS Y TES

Dados los tipos de tubería empleados y las características de las redes, sólo resulta necesario el anclaje de la tubería en los puntos de cambio de dirección y en los emplazamientos de piezas especiales, que, dada su dispersión, garantizan la estabilidad del conjunto de la red. En los tramos rectos de la red, dados los tipos de unión empleados, queda garantizada la absorción de los empujes producidos y esfuerzos a que se ve sometida la tubería con la simple compactación de tierras en zanja.

Anclajes de piezas especiales.

Los empujes existentes en las piezas especiales de la red, son:

- Bridas ciegas y válvulas: E = Pt x S
- En "tes" de derivación: E = Pt x S (siendo S la derivación)
- Codos: E = 2 Pt x S sen x/2

Siendo: E el empuje en Kg

Pt la presión de trabajo en Kg/m2

S sección en m2.

Lo primero es definir la máxima presión de trabajo, sabiendo que el máximo que puede llegar es de 12 m.c.a se tiene que:

PRESION MÁXIMA

Máxima presión de trabajo		12	Atm	120.000,00	Kg/m2
Presión de prueba = Pres Max x	2	24	Atm	240.000,00	Kg/m2

Una vez conocidas nuestras presiones de trabajo se calculan según la formulación anterior los empujes en función del diámetro y de las piezas especiales.

	EMPUJE (Kg)				
DN	**TE-BRIDA**	**90**	**45**	**22,5**	**11,25**
80	1.206,37	1.706,07	923,32	470,70	236,49
100	1.884,96	2.665,73	1.442,68	735,47	369,52
150	4.241,15	5.997,89	3.246,04	1.654,81	831,41
200	7.539,82	10.662,92	5.770,73	2.941,89	1.478,06
250	11.780,97	16.660,81	9.016,77	4.596,71	2.309,47
300	16.964,60	23.991,57	12.984,14	6.619,26	3.325,64
400	30.159,29	42.651,68	23.082,92	11.767,57	5.912,25

500	47.123,89	66.643,24	36.067,06	18.386,83	9.237,90
600	67.858,40	95.966,27	51.936,57	26.477,03	13.302,57
700	92.362,82	130.620,76	70.691,45	36.038,19	18.106,28
800	120.637,16	170.606,70	92.331,68	47.070,28	23.649,02
900	152.681,40	215.924,11	116.857,29	59.573,33	29.930,79
1000	188.495,56	266.572,98	144.268,26	73.547,32	36.951,59

Por tanto, estos serán los empujes que se generan en los elementos especiales. Para poder resistir estos empujes se diseñan los anclajes.

La resistencia prevista para el anclaje tiene dos componentes: una primera componente debida al peso propio del anclaje, que viene expresada por la fórmula:

$$R = P \times tg\ \phi$$

Siendo R la resistencia presentada en Kg

P el peso del anclaje en Kg

ϕ el ángulo de rozamiento con el terreno

La segunda componente se debe a los esfuerzos transmitidos al terreno colindante, y su fórmula es

$$R = I \times S.$$

Siendo R los esfuerzos transmitidos al terreno en Kg.

I la capacidad máxima de resistencia del terreno en Kg/m2

S la superficie de apoyo en m2

Debido a posibles pequeñas fugas, existe la posibilidad de que la zanja se encuentre saturada de agua, por lo que se emplearán los siguientes valores: ϕ = 20° y p = 0,5 Kg/cm2, de este modo los resultados quedarán del lado de la seguridad.

CODOS Y BRIDAS CIEGAS

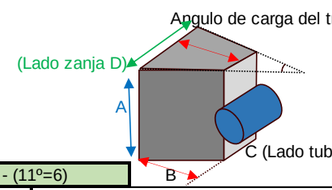
CONDICIONES DEL TERRENO

Ángulo de rozamiento interno del suelo	30	
Ángulo de rozamiento interno del suelo-anclaje	20	
Densidad del suelo	1,8	T/m3

Kp 3 Coeficiente de empuje pasivo (Cuando el anclaje que se mueve contra el terreno)

CARACTERISTICAS GEOMETRICAS

Angulo de carga del trapecio (<90º)= 45



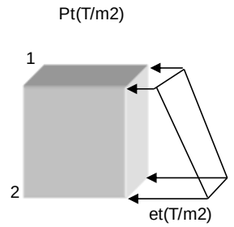
H= Profundidad zanja
Z= Altura de relleno

(B/T =2) - (90º=3) - (45º=4) - (22º=5) - (11º=6)

	ZANJA		Codo	ANCLAJE				RESULT	HORMIGON
DN	H (m)	PROF. Ancl	angulo	A(m)	B(m)	C(m)	D(m)	Coef. Seg	M3
100	0,8	1,2	2	1,00	0,50	0,30	0,71	ok = 1,55	0,25
100	0,8	1,325	3	1,25	0,63	0,40	0,92	ok = 1,8	0,51
100	0,8	1,2	4	1,00	0,50	0,30	0,71	ok = 2,03	0,25
150	0,8	1,45	2	1,50	0,75	0,35	0,97	ok = 1,46	0,74
150	0,8	1,575	3	1,75	0,88	0,40	1,12	ok = 1,42	1,17
150	0,8	1,45	4	1,50	0,75	0,30	0,92	ok = 1,8	0,69
200	0,8	1,95	3	2,50	1,25	0,40	1,44	ok = 1,52	2,87
200	0,8	1,575	4	1,75	0,88	0,40	1,12	ok = 1,47	1,17

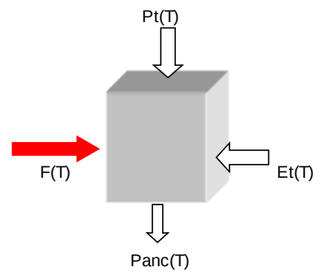
ESFUERZOS UNITARIOS DEL TERRENO

DN	et1(T/m2)	et2(T/m2)
100	1,08	6,48
100	0,405	7,155
100	1,08	6,48
150	-0,27	7,83
150	-0,945	8,505
150	-0,27	7,83
200	-2,97	10,53
200	-0,945	8,505



ESFUERZOS TOTALES SOBRE EL ANCLAJE

	E.Terreno	Peso Ancl.	Emp.Tubo
DN	Et(T)	Panc (T)	F(T)
100	2,70	0,63	1,88
100	4,34	1,29	2,67
100	2,70	0,63	1,44
150	5,51	1,86	4,24
150	7,44	2,92	6,00
150	5,22	1,72	3,25
200	13,57	7,17	10,66
200	7,44	2,92	5,77



EQUILIBRIO DE FUERZAS F= Et+Frozamiento

Fr= Fuerza de rozamiento hormigón-suelo =tag(20º)*Pt*Panc

F(T)= Et(T)+Fr(T)

	E.Terreno	Rozam.	Emp.Tubo	A FAVOR	**RESULTADO**
DN	**Et(T)**	**Fr(T)**	**F(T)**	**Et(T)+Fr(T)**	Et(T)+Fr(T)-F(T)
100	2,70	0,23	1,88	2,93	1,05
100	4,34	0,47	2,67	4,80	2,14
100	2,70	0,23	1,44	2,93	1,49
150	5,51	0,68	4,24	6,18	1,94
150	7,44	1,06	6,00	8,50	2,51
150	5,22	0,63	3,25	5,85	2,60
200	13,57	2,61	10,66	16,18	5,51
200	7,44	1,06	5,77	8,50	2,73

ARMADURA DE ANCLAJES

DN	**ARMADURA**
80	3Ø10mm
100	5Ø10mm
150	5Ø10mm
200	5Ø12mm
250	7Ø12mm
300	9Ø12mm
400	9Ø12mm
500	10Ø12mm

Se han mostrado unas tablas con unas características geométricas en función del diámetro y el tipo de pieza, en este caso para codos y tes 90-45 º.

Si bien es cierto que cada anclaje se puede resolver de varias maneras se ha deja la siguiente tabla como genérica para cualquier anclaje, para cualquier ángulo intermedio se realizará una interpolación.

	Codo	**ANCLAJE**				**HORMIGON**
DN	**angulo**	**A(m)**	**B(m)**	**C(m)**	**D(m)**	**M3**
100	B-T	1,00	0,50	0,30	0,30	0,15
100	90	1,25	0,63	0,40	0,40	0,31
100	45	1,00	0,50	0,30	0,30	0,15
150	B-T	1,50	0,75	0,35	0,35	0,39
150	90	1,75	0,88	0,40	0,40	0,61
150	45	1,50	0,75	0,30	0,30	0,34
200	90	2,50	1,25	0,40	0,40	1,25
200	45	1,75	0,88	0,40	0,40	0,61

ANEJO Nº 05. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 1
2. REGLAMENTACIÓN OBSERVADA 1
3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE ALUMBRADO PÚBLICO 1
3.1. REQUISITOS DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO 1
3.2. PLANTEAMIENTO GENERAL Y DISEÑO DEL ALUMBRADO. 2
3.3. NIVELES DE ILUMINACIÓN 2
3.4. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO 3
3.5. RECEPTORES Y POTENCIA PREVISTA 5
3.6. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS 5
4. CALCULOS INSTALACIONES ALUMBRADO PÚBLICO 7
4.1. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS 7
4.2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS 10
4.2.1. BASES DE CÁLCULO 10
4.3. INFORMES DE CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS 24

1. ANTECEDENTES

Dentro de las obras de urbanización del área de reparto AR-81 en Torrevieja en el término municipal de Torrevieja, se ha previsto un capítulo para la instalación de alumbrado público para garantizar la seguridad de las personas que utilicen la vía pública. El alumbrado vial a instalar se diseñará teniendo en cuenta los criterios de diseño de la ciudad.

A continuación, se procede a definir las características técnicas de las instalaciones relativas al alumbrado público diseñado. Se justificarán las soluciones adoptadas, así como las condiciones y normas que deberán ser observadas en el montaje de los distintos elementos, para obtener del Ayuntamiento de la ciudad y del Servicio Territorial de Industria las oportunas autorizaciones para su ejecución y posterior puesta en servicio.

2. REGLAMENTACIÓN OBSERVADA

En la redacción de este anejo se han tenido en cuenta todas las especificaciones relativas a instalaciones eléctricas y de alumbrado contenidas en los reglamentos siguientes:

- LEY 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (B.O.E. 27 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. (B.O.E. de 27 de Diciembre de 2000).
- Decreto 88/2005, de 29 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (B.O.E. de 18-09-2002)
- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA 01 a EA 07. Aprobado por Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, del Ministerio de Industria, turismo y comercio (B.O.E. núm. 279 de 19-11-2008)
- Resolución de 11 de marzo de 2011, de la Dirección General de Energía, por la que modifica la Resolución de 19 de julio de 2010 por la que se aprueban las normas particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU para alta tensión (hasta 30 kV) y baja tensión en la Comunitat Valenciana. (DOGV de 28/03/2011).
- Orden de 15 de Julio de 1994, de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, por la que se aprueba la Instrucción Técnica "Protección contra contactos indirectos en las instalaciones de alumbrado público".
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.
- Normas particulares de la Empresa Distribuidora Iberdrola.
- Cualquier otra Normativa y Reglamentación, de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.
- Normativa particular del Ayuntamiento de la localidad.
- Recomendaciones de CIE.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y DE ALUMBRADO PÚBLICO

3.1. REQUISITOS DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

La instalación de alumbrado público que nos ocupa debe garantizar una visibilidad adecuada durante las horas vespertinas y nocturnas de forma que el tráfico de peatones se desenvuelva con seguridad.

Los usuarios de la vía pública deben de estar en condiciones de percibir y localizar oportunamente todos los detalles del entorno: señalización, situaciones de peligro y obstáculos. Acerca de los últimos interesa poner en evidencia su perfil a fin de que este pueda ser identificado rápidamente. El contorno resulta evidente solo si existe contraste, o sea, diferencia de luminancia entre el objeto y el fondo.

Entre los requisitos de la instalación debemos destacar los siguientes:

- Evitar los fenómenos de deslumbramiento, puesto que reducen la percepción visiva, aumenta la tensión nerviosa y causan fatiga. El deslumbramiento depende de la luminancia de la lámpara, de la luminaria, de su superficie emisora y de la colocación respecto al campo visual.
- Ofrecer una aceptable uniformidad en la iluminación.
- Garantizar la máxima seguridad contra los contactos directos e indirectos.
- No constituir una fuente de peligro para los vehículos o para los peatones, a tal fin se determinará cuidadosamente la posición y distanciamiento de los apoyos.
- Asegurar para todo el conjunto de la instalación un alto grado de fiabilidad.
- Mantener un nivel mínimo de eficiencia y ahorro energético.
- Limitar el resplandor luminoso nocturno o contaminación luminosa y reducir la luz intrusa o molesta.

3.2. PLANTEAMIENTO GENERAL Y DISEÑO DEL ALUMBRADO.

La red de alumbrado público estará diseñada por puntos de luz de idénticas características a las que posteriormente se describirán. Se ha previsto alimentar dichos puntos de luz, desde un centro de mando, situado en el lugar reflejado en planos.

Para el alumbrado de los viales, se utilizarán luminarias cerradas de LED tipo TECEO de la marca Socelec, o equivalente, sobre columnas troncocónicas y brazo Flo de Socelec, de 12 metros de altura. La disposición de los puntos de luz para el alumbrado de viales es el que se describe más abajo y viene reflejada en planos.

Para el alumbrado del parque y jardín, se utilizarán luminarias cerradas de LED tipo CREAM L LED de la marca ESCOFET, o equivalente, de 3,2 metros de altura. Adicionalmente se instalarán proyectores tipo KONA de la marca ERCO, o equivalentes, en las zonas de marquesinas. La disposición de los puntos de luz para el alumbrado de la plaza es del tipo ornamental y viene reflejada en planos.

Para el alumbrado caminos peatonales, se utilizarán proyectores LED tipo BALI LED de la marca ESCOFET, o similar, sobre columnas prismáticas de sección 200x100 de acero galvanizado de 6 metros de altura. La disposición de los puntos de luz para el alumbrado de viales es el que se describe más abajo y viene reflejada en planos.

En las intersecciones de calzada se dispondrán de modo que los niveles luminosos sean algo superiores.

Todas las partes de la instalación se ajustarán en cualquier caso a lo establecido en la Instrucción Técnica Complementaria ITC-BT-09 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, referente a instalaciones de alumbrado exterior, siendo también los materiales de los aceptados por el Ayuntamiento de la localidad.

3.3. NIVELES DE ILUMINACIÓN

Los niveles de iluminación escogidos para el vial serán los niveles de referencia que se muestran en la ITC-EA-02 del Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

Según dicho documento, el nivel de iluminación requerido por una vía depende de múltiples factores como son el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y sistema de control del tráfico y la separación entre carriles destinados a distintos tipos de usuarios.

En función de estos criterios, las vías de circulación se clasifican en varios grupos o situaciones de proyecto, asignándose a cada uno de ellos unos requisitos fotométricos específicos que tienen en cuenta las necesidades visuales de los usuarios, así como aspectos medio ambientales de las vías.

La iluminación de las calzadas queda definida dentro de la situación de proyecto B1 como "Vías distribuidoras locales y accesos a zonas residenciales y fincas", y la clase de alumbrado a utilizar que corresponde en este caso es la ME3c, definida en la tabla 1 que se muestra más adelante.

La iluminación de las aceras peatonales queda definida dentro de la situación de proyecto E1 como "Espacios peatonales de conexión, calles peatonales, y aceras a lo largo de la calzada", y la clase de alumbrado a utilizar que se utilizará en este caso es la S1 para un flujo alto de peatones, clase definida en la tabla 2 que se muestra más adelante.

Clase de Alumbrado	Luminancia de la superficie de la calzada en condiciones secas			Deslumbramiento Perturbador	Iluminación de alrededores
	Luminancia [4] Media L_m (cd/m²)[1]	Uniformidad Global U_o *[mínima]*	Uniformidad Longitudinal $U_□$ *[mínima]*	Incremento Umbral *TI* (%)[2] *[máximo]*	Relación Entorno *SR* [3] *[mínima]*
ME1	2,00	0,40	0,70	10	0,50
ME2	1,50	0,40	0,70	10	0,50
ME3a	1,00	0,40	0,70	15	0,50
ME3b	1,00	0,40	0,60	15	0,50
ME3c	1,00	0,40	0,50	15	0,50
ME4a	0,75	0,40	0,60	15	0,50
ME4b	0,75	0,40	0,50	15	0,50
ME5	0,50	0,35	0,40	15	0,50
ME6	0,30	0,35	0,40	15	Sin requisitos

[1] Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado, a excepción de (TI), que son valores máximos iniciales. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

[2] Cuando se utilicen fuentes de luz de baja luminancia (lámparas fluorescentes y de vapor de sodio a baja presión), puede permitirse un aumento de 5% del incremento umbral (TI).

[3] La relación entorno SR debe aplicarse en aquellas vías de tráfico rodado donde no existan otras áreas contiguas a la calzada que tengan sus propios requisitos. La anchura de las bandas adyacentes para la relación entorno SR será igual como mínimo a la de un carril de tráfico, recomendándose a ser posible 5 m de anchura.

[4] Los valores de luminancia dados pueden convertirse en valores de iluminancia, multiplicando los primeros por el coeficiente R (según C.I.E.) del pavimento utilizado, tomando un valor de 15 cuando éste no se conozca.

Tabla 1: Series ME de clase de alumbrado para viales secos tipos A y B

Clase de Alumbrado(1)	Iluminancia horizontal en el área de la calzada	
	Iluminancia Media E_m (lux)(1)	Iluminancia mínima E_{min} (lux)(1)
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1

(1)) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

Tabla 2: Series S de clase de alumbrado para viales tipos C, D y E

Clase de Alumbrado (1)	Iluminancia horizontal	
	Iluminancia Media *Em (lux)* [*mínima mantenida(1)*]	Uniformidad Media *Um* [*mínima*]
CE0	50	0,40
CE1	30	0,40
CE1A	25	0,40
CE2	20	0,40
CE3	15	0,40
CE4	10	0,40
CE5	7,5	0,40

(1)) Los niveles de la tabla son valores mínimos en servicio con mantenimiento de la instalación de alumbrado. A fin de mantener dichos niveles de servicio, debe considerarse un factor de mantenimiento (f_m) elevado que dependerá de la lámpara adoptada, del tipo de luminaria, grado de contaminación del aire y modalidad de mantenimiento preventivo.

(2) También se aplican es espacios utilizados por peatones y ciclistas.

Tabla 3: Series CE de clase de alumbrado para viales tipos D y E

Los niveles máximos de luminancia o de iluminancia media de las instalaciones de alumbrado en estudio no podrán superar en más de un 20% los niveles medios de referencia establecidos anteriormente. Deberá garantizarse asimismo el valor de la uniformidad mínima, mientras que el resto de requisitos fotométricos, por ejemplo, valor mínimo de iluminancia en un punto, deslumbramiento e iluminación de alrededores, descritos para cada clase de alumbrado, son valores de referencia, pero no exigidos, que deberán considerarse para los distintos tipos de instalaciones.

3.4. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO

Distribuciones:

Se propone para el vial instalar el nuevo alumbrado con disposición bilateral con una interdistancia de 28m.

La distribución del alumbrado en toda la plaza sigue un estilo ornamental, acorde con la forma de los caminos y zonas peatonales de la misma.

La distribución del alumbrado del camino peatonal la disposición es unilateral con una interdistancia de 18m.

Para la calle de acceso a garajes la distribución del alumbrado bilateral tresbolillo con un interdistancia de 23m entre luminarias de la misma acera.

Columnas:

Viales:

En el alumbrado de los viales se instalarán luminarias cerradas montadas sobre columnas metálicas troncocónicas y brazo Flo de Socelec, de 12,00 m. de alto y diámetro en punta de 60mm.

Parque y jardín:

En el alumbrado del parque y jardín se instalarán una iluminación de geometría prismática montados sobre columnas prismáticas, de 3,20 m. de alto y diámetro en punta de 60mm.

Caminos de peatones y entradas al edificio:

Se instalarán luminarias cerradas montadas sobre columnas prismáticas de sección de 200x100 mm de acero galvanizado y pintado de 6,00 m. de alto y diámetro en punta de 60mm.

Las columnas irán provistas de portezuela de acceso al registro de conexiones para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. de la rasante final, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección IP-44 según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales. En su interior se ubicará una tabla de conexiones de material aislante, la cual irá provista de alojamiento para los fusibles y de fichas para la conexión de los cables.

La sujeción a la cimentación se hará mediante placa de base a la que se unirán los pernos anclados en la cimentación, mediante arandela, tuerca y contratuerca.

Luminarias:

En viales:

Modelo TECEO GEN2 2 5119 112 XP de SCHREDER, o equivalente. IP66 y Clase I.

Lámpara: LED, flujo 36277 lm, potencia 236W, eficiencia 154lm/W, IRC 80, y vida útil 100.000h.

Óptica: 5138. FHSinst: 0%. Rendimiento luminaria: 80%.

En caminos se usará:

Modelo BALI LED de ESCOFET, o equivalente. IP66 y Clase I.

Lámpara: LED, flujo 5.298 lm, potencia 54,8W, eficiencia 96,67lm/W, IRC 70, y vida útil 50.000h.

Óptica: Asimétrica lateral. FHSinst: 0,89%. Rendimiento luminaria: ≥ 60%

En el parque y jardín se usará:

- Baliza Modelo CREAM L 16LED de ESCOFET, o equivalente. IP66 y Clase I.

  Lámpara: LED, flujo 3610lm, potencia 38W, eficiencia 95lm/W, IRC 70, y vida útil 50.000h.

  Óptica: Simétrica. FHSinst: < 2%. Rendimiento luminaria: ≥ 60%

- Proyector Modelo KONA LED de ERCO, o equivalente. IP66 y Clase I.

  Lámpara: LED, flujo 2456lm, potencia 24W, eficiencia 61lm/W, IRC 80, y vida útil 100.000h.

  Óptica: Floodlight, Rendimiento proyector: ≥ 55%

Para cumplir con las especificaciones de la ITC-EA-04 respecto a los proyectores, el ángulo de inclinación instalado será inferior a 30º respecto a la vertical, de forma que el valor de la $I_{máx}$ /2 sea inferior a 70º respecto a la vertical.

- Tira LED Modelo de IGUZZINI, o equivalente. IP66 y Clase I.

  TIRA: LED, flujo 493lm, potencia 4,8W/m, eficiencia 103lm/W, IRC 80, y vida útil 100.000h.

Según la ITC-EA-03, todas las luminarias tendrán una Emisión de Flujo hacia el hemisferio superior inferior al 15 %, puesto que la zona de estudio se encuentra dentro de una zona urbana residencial E3.

Según la ITC-EA-06, el factor de mantenimiento será el producto de los factores de depreciación del flujo luminoso de las lámparas, de su supervivencia y de depreciación de la luminaria. En dicha instrucción no se contempla la tecnología LED, por lo que para seleccionar el factor de mantenimiento se ha hecho uso de lo indicado en el documento "Requerimientos técnicos exigibles para luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior", publicado por el Comité español de Iluminación y el IDAE. En este documento se indica que el factor de mantenimiento no podrá ser inferior a 0,7 ni superior a 0,85. Para los cálculos de alumbrado del presente proyecto se ha seleccionado un factor de mantenimiento de 0,8.

Basamentos de hormigón.

Los basamentos de hormigón para los puntos de luz serán de hormigón en masa HM-20. Sus dimensiones son de 0,50x0,50x0,50 m para las columnas de 3.2 m de altura, de 0,55x0,55x0,65 m para las columnas de 6 m de altura, de 0,55x0,55x0,85 m para las columnas de 12 m de altura.

En ellos se dejarán colocados los pernos de anclaje de los báculos y columnas. Al tiempo de ejecutar los basamentos se dejará embebido en el hormigón un tubo de polietileno de doble capa de 110mm de diámetro, que unirá la arqueta correspondiente al punto de luz con el centro del plano superior del basamento, con objeto de pasar los cables eléctricos.

Arquetas.

Se construirán las correspondientes arquetas de registro de 0,40 x 0,40 x 0,5 m.(prof.), de hormigón en masa HM 25 20/P/Iia con 15 cms de espesor encofradas in situ, con fondo de graba, marco y tapa de Fundición dúctil de la clase B-125 y fabricada según la norma EN-124, de 0.4 x 0.4 m con 15 mm de espesor mínimo, con marco y grabada con el Ayuntamiento de la ciudad y Alumbrado Público. Se colocarán a pie de cada columna y cambio de alineación. Las arquetas de cruce tendrán dimensiones interiores de 0,6x0,6x0,70.

Todas las entradas de tubos a las arquetas, quedarán selladas, una vez colocados los cables, con pasta de espuma de poliuretano que impide el paso de humedades y condensaciones.

Canalizaciones para circuitos de alumbrado.

Los circuitos de alimentación del alumbrado, tendrán su origen en el cuadro de distribución, desde donde alimentarán los distintos puntos de luz. Estos circuitos se realizarán en canalización subterránea bajo dos

tubos de Polietileno de doble capa, corrugados de 125 mm de diámetro, protegidos con prisma de hormigón en masa tipo HM 25 20/P. Se situará, a profundidad adecuada una cinta de preaviso de "Atención cable eléctricos".

En las aceras, los tubos irán en zanja subterránea en lecho de arena. Para la canalización en cruce de calzadas, los tubos irán embutidos en macizo de hormigón HA-15/P/40/IIa, de 35 x 30 cm de sección mínima, y a una profundidad medida desde la parte superior del pavimento hasta la parte inferior de los tubos de 55 cm. La profundidad de la zanja será de 85 cm y su anchura mínima de 35 cm.

Los tubos deberán ser completamente estancos al agua y humedad, no presentando fisuras ni poros. Los tubos se conectarán de manera que el cierre sea completamente estanco, quedando los accesos de los tubos de canalizaciones cegados con poliuretano expandido.

Por cada tubo de canalización de alumbrado discurrirá un único circuito.

Los cruces de calzada en las canalizaciones de alumbrado público tendrán un tubo de reserva.

3.5. RECEPTORES Y POTENCIA PREVISTA

La presente instalación se alimenta desde dos nuevos cuadros de mando a instalar. Los receptores que alimentan son los siguientes:

15 Luminarias modelo TECEO GEN2 2 con 112LED 236W:	3.540 W.
5 Luminarias modelo BALI 24LED 54,8W:	274,0 W.
Total potencia CM1:	3.814 W.

7 Luminarias modelo BALI 24LED 54,8W:	383,6 W.
49 Luminarias modelo CREAM L LED 38W:	1.862 W.
26 Proyectores modelo KONA con LED 24W:	624 W.
13 Tiras LED modelo IGUZZINI 4,8W/m:	62,4 W.
Total potencia CM2:	2.932 W.

La potencia total de alumbrado a instalar en el sector asciende a 6.746 W.

3.6. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Se ha previsto un suministro eléctrico 230/400 V partiendo de dos cuadros de alumbrado a instalar en el sector, situados en los lugares que se muestran en planos. Desde estos cuadros se tenderán los diferentes circuitos de alumbrado trifásicos que alimentarán a la instalación de alumbrado.

Las instalaciones de enlace estarán sujetas a la normativa de la empresa distribuidora Iberdrola Distribución Eléctrica, S.A.U.

Caja general de protección y medida.

Las C.G.P.M. de los cuadros de mando para alumbrado estarán conectadas a una de las líneas de distribución en B.T., cuyo tendido se ha proyectado desde el centro de transformación, tal y como puede verse en el plano de planta que se acompaña. Las instalaciones de enlace estarán sujetas a la normativa de la empresa distribuidora Iberdrola D.E., S.A.U.

Para la instalación de cada CPM en la vía pública se utilizará un armario prefabricado de Hormigón, con dos puertas frontales.

Por una de las puertas del armario se accederá a las instalaciones de enlace. En un hueco independiente se instalará un módulo de conexión, esquema 10 de los normalizados por Iberdrola, S.A., que incorpora bases cortacircuitos y seccionador para neutro de 160 A., con cartuchos fusibles de 63 A. Sobre este módulo, se situará el equipo de medida para dos contadores trifásicos de energía activa y reactiva, regleta de verificación, bases para fusibles y seccionador de neutro.

A partir del equipo de medida se efectuará la conexión con el centro de mando correspondiente.

Centro de mando.

Los Centros de Mando serán del tipo normalizado por el Ayuntamiento de la ciudad. Se montarán en la segunda puerta libre del mismo armario descrito en la C.P.M.

Los cuadros de mando y maniobra y de medida deberán tener las siguientes características:

- La envolvente del cuadro grado de protección mínima IP55, según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102, y dispondrá de sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con cerradura llavín universal o cualquier otro tipo con 3 puntos de cierre, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2 m y 0,3 m. Incluirá detector de puerta abierta.
-

- El cuadro estará constituido de chasis con perfil DIN desmontable, cuya composición será:
    - Armario de Acero Inoxidable calidad AISI-304, 1400x500x380 mm, IP55 e IK-10, con apertura a izquierda, módulo de compañía Iberdrola compuesto por módulo para el contador con fusibles BUK 160A.
    - Armario de Acero Inoxidable calidad AISI-304, 1400x720x380 mm, IP55 e IKA10, apertura a derecha para cuadro de protección y maniobra, con cerradura llavín universal o cualquier otro tipo con 3 puntos de cierre. Incluye detector de puerta abierta.
    - Conjunto de Arranque para 30kVAs compuesto por protección magnetotérmica 50A IIII, curva k con 16kA de poder de corte, contactor de arranque III de 50 A.
    - Protector regulable de sobretensiones permanentes 260V III+N. Rearmable con tensión estable y contacto libre de potencial. Protector sobretensiones transitorias Clase II con cartuchos intercambiables y contacto libre de potencial.
    - Carril Din de maniobra con protección diferencial 0,03 A y magnetotérmico 10 A y 16kA de poder de corte e interruptor de luz interior. Conmutador de funcionamiento del centro para manual, 0 o automático. Base de enchufe Schuko 16 A. - Módulo telegestión GPRS/GSM con reloj astronómico incorporado. Equipo de comunicaciones vía GSM, puerto de comunicaciones RS232, permite tomar lecturas en tiempo real y modificar parámetros del regulador de flujo y de las salidas. Dispone de 3 salidas auxiliares de reloj astronómico y 32 entradas auxiliares para alarmas, una de ellas destinada a control de puerta abierta. Permite capturar datos de consumo de la instalación, tensión de entrada, tensión reducida, corriente, potencia activa y reactiva. Permite programar horarios especiales, de encendido y apagado de fases y circuitos de salida, de reducción de flujo luminoso. Envía mensajes a los teléfonos identificados sobre incidencias en la instalación. Las opciones de funcionamiento son programables y modificables por los teléfonos identificados.
    - Diferencial Progresivo Rearmable por circuito, estando sujetos a las siguientes características: display retroiluminado de 2x16 caracteres, teclado de funciones, puerto de comunicaciones RS232, Margen de disparo de 10 mA hasta 1000mA, sensibilidad nominal de 10 a 300mA, desconexión de menos de 40 milisengundos, reconexión retardo máximo 1 hora, intentos de reconexión 50 como máximo, disparo y rearmado motorizado tetrapolar o unipolar seleccionable, función del diferencial desactivable, parámetros seleccionables en teclado o vía GSM. Las características del magnetotérmico electrónico rearmable son: tensión de trabajo 400V III+N, corriente admisible 45 A max por fase (45 A en AC3), frecuencia nominal 50/60 Hz, corriente de disparo de 1 hasta 45 A, saltos de disparo 50 en 50mA, curva de disparo C, desconexión en 20 milisegundos, reconexión max 1 hora, intentos de reconexión 50 como máximo, disparo y rearmado motorizado seleccionable trifásico o por fase, la función magnetotérmica desactivable, parámetros seleccionables en teclado o vía GSM.

Regulación del flujo luminoso.

Con el fin de ahorrar energía, las instalaciones de alumbrado dispondrán de un sistema para regular el nivel luminoso que se podrá programar para reducir el consumo eléctrico durante las horas de menor necesidad de uso de la instalación.

Dicha regulación se realizará, mediante el uso de un sistema de telegestión en los cuadros y en las luminarias, compatible con el sistema de telegestión utilizado actualmente en el municipio (Arelsa).

La regulación del flujo luminoso garantizará una reducción de, al menos, el 50% del nivel de iluminación.

Líneas de alimentación.

Los conductores eléctricos serán de cobre, de 6 mm2 de sección, con aislamiento de polietileno reticulado, tipo RV 0.6 /1 kV, para 1 KV en tensión de servicio y 4 KV en tensión de prueba, aislado en su última capa con PVC, canalizado por el interior del tubo.

Los conductores de alimentación a las luminarias situados en interior de las columnas, serán del tipo manguera, monofásica, RV 0,6/1 KV, con sección de 3x2,5 mm2.

Los conductores para el mando del doble nivel del alumbrado, serán del tipo manguera, monofásica, RV 0,6/1 KV, con sección de 2x2,5 mm2.

El cálculo de la sección de los conductores de alimentación a luminarias se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión, en el receptor más alejado del Cuadro de Mando origen de la instalación, no sea superior a un 3 % de la tensión nominal (ITC-BT-19) y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores (ITC-BT-07) quede garantizada en todo momento, aún en caso de producirse sobrecargas y cortocircuitos.

Puesta a tierra de masas.

Todas las partes metálicas de la instalación, aparatos o receptores, estarán puestas a tierra con el fin de permitir la actuación de los relés diferenciales debido a un defecto de aislamiento y / ó contacto eléctrico fortuito.

Las picas formarán el electrodo de puesta a tierra, a ellas estarán conectadas todas las masas de la instalación anteriormente definidas, siendo las condiciones de ejecución de la toma de tierra conforme se recoge en la Instrucción ITC-BT-18 e ITC-BT-09.

En el presente caso y dada la posibilidad de dotación de TT. a la instalación desde el cuadro general y con fines de obtener una resistencia por debajo de 30 ohmios, se establece una línea corrida por toda la canalización desde la cual se dota de puesta a tierra a cada farola.

Dicha línea será de conductor de Cu de 16 mm2 750 V. colores amarillo-verde y se unirá a una pica de TT de 2m ø14mm. Dispuesta en la arqueta de derivación a punto de luz siendo la unión entre pica y báculo con conductor de Cu. 16 mm2 aislado, igual a la línea de tierra. Se instalará como mínimo un electrodo de puesta a tierra cada 5 soportes de luminarias, y siempre en el primero y en el último soporte de cada línea.

Protección contra contactos directos:

La protección contra posibles contactos directos estará asegurada conforme lo prescrito en la ITC-BT-24 con la instalación de conductores aislados cuyas características técnicas se indican en el pliego de condiciones.

De igual manera los bornes de conexión, regletas, pletinas, etc. estarán alojados en cajas de registro o armarios de distribución debidamente cerrados, de modo que no sea posible tocarlos inadvertidamente, de acuerdo con la ITC-BT-24, punto 3.2.

Cuando las luminarias sean de Clase I, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra del soporte, mediante cable unipolar aislado de tensión nominal 450/750V con cubierta de color verde-amarillo y sección mínimo 2,5 mm2 en cobre.

Protección contra sobrecargas y cortocircuitos:

La protección contra posibles sobrecargas y cortocircuitos se establece en la presente instalación mediante la colocación de interruptores automáticos, magnetotérmicos, de corte omnipolar, y colocados en el origen de toda línea de distribución, tendrán curva "C" y poder de corte 10 KA como mínimo.

La intensidad nominal de estos interruptores, se seccionará de forma que ante cualquier defecto que pudiese presentarse en la instalación, éstos la dejarán fuera de servicio en un tiempo suficiente para evitar su deterioro.

Los valores de estos magnetotérmicos se indican en el esquema eléctrico que se acompaña.

Protección contra corrientes de defecto.

La instalación tendrá un sistema de protección contra contactos indirectos, conforme lo prescrito en la ITC-BT-09. El sistema de protección será de la clase "B", empleándose para ello interruptores diferenciales de alta sensibilidad para la protección contra posibles corrientes de defecto que pudiesen presentarse en la instalación. Se colocará en el origen de cada circuito un interruptor automático diferencial de sensibilidad 30 mA con rearme automático.

4. CALCULOS INSTALACIONES ALUMBRADO PÚBLICO

4.1. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

Para la realización de los cálculos luminotécnicos se va a utilizar el programa DIALUX 4.13 de la casa DIAL GmbH, donde introduciendo las características de la calle y zonas a iluminar, obtendremos los niveles de Iluminación alcanzados.

Los resultados obtenidos se incluyen en al final del presente anejo.

Cálculo de la eficiencia energética:

La eficiencia energética de la presente instalación de alumbrado exterior se calcula con la siguiente fórmula:

$$\varepsilon = \frac{S \cdot E_m}{P}\left(\frac{m^2 \cdot lux}{W}\right)$$

A continuación, se muestra el cálculo de la eficiencia energética según se describe en la instrucción ITC-EA-01:

SECCIÓN Viales:

Área de cálculo:

Introduce la superficie ->		m²	Superficie de cálculo:	3132 m²
O bien en su lugar, si la zona es cuadrada:				
Introduce la longitud ->	174	metros		
Introduce el ancho ->	18	metros		

Luminarias:

Introduce la potencia total->		watios	Potencia de cálculo:	3540 watios
O bien en su lugar, si todas son iguales:				
Cantidad de luminarias ->	15	unidades		
Pot. Lámpara ->	236	watios		
Pot. Equipo ->		watios		

Iluminancia:

Media ->	22	lux

Eficiencias tablas EA-01:

Tipo de alumbrado->	Funcional	efic. energ. mín->	18,5 m2·lux/W
		efic. energ. ref->	27,2 m2·lux/W

RESULTADOS:

Eficienca Energética:

E ->	19,46	m2·lux/W

Verificación EA-01: **CUMPLE**

índice efic. Energ.->	0,72
ICE ->	1,39
Calificación energ.->	**D**

SECCIÓN Acceso al garaje:

Área de cálculo:

Introduce la superficie ->		m²	Superficie de cálculo:	390 m²
O bien en su lugar, si la zona es cuadrada:				
Introduce la longitud ->	65	metros		
Introduce el ancho ->	6	metros		

Luminarias:

Introduce la potencia total->		watios	Potencia de cálculo:	184 watios
O bien en su lugar, si todas son iguales:				
Cantidad de luminarias ->	5	unidades		
Pot. Lámpara ->	36,8	watios		
Pot. Equipo ->		watios		

Iluminancia:

Media ->	22	lux

Eficiencias tablas EA-01:

Tipo de alumbrado->	Funcional	efic. energ. mín->	18,5 m2·lux/W
		efic. energ. ref->	27,2 m2·lux/W

RESULTADOS:

Eficienca Energética:

E ->	46,63	m2·lux/W

Verificación EA-01: **CUMPLE**

índice efic. Energ.->	1,71
ICE ->	0,58
Calificación energ.->	**A**

SECCIÓN Camino peatonal:

Área de cálculo:

Introduce la superficie -> [ ] m² Superficie de cálculo: 276 m²

O bien en su lugar, si la zona es cuadrada:

Introduce la longitud -> [138] metros

Introduce el ancho -> [2] metros

Luminarias:

Introduce la potencia total-> [ ] watios Potencia de cálculo: 257,6 watios

O bien en su lugar, si todas son iguales:

Cantidad de luminarias -> [7] unidades

Pot. Lámpara -> [36,8] watios

Pot. Equipo -> [ ] watios

Iluminancia:

Media -> [22] lux

Eficiencias tablas EA-01:

Tipo de alumbrado-> [Funcional] efic. energ. mín-> 18,5 m2·lux/W

efic. energ. ref-> 27,2 m2·lux/W

RESULTADOS:

Eficienca Energética:

E -> 23,57 m2·lux/W

Verificación EA-01: **CUMPLE**

índice efic. Energ.-> 0,87

ICE -> 1,15

Calificación energ.-> C

SECCIÓN Parque y Jardín:

Área de cálculo:

Introduce la superficie -> [10612] m² Superficie de cálculo: 10612 m²

O bien en su lugar, si la zona es cuadrada:

Introduce la longitud -> [ ] metros

Introduce el ancho -> [ ] metros

Luminarias:

Introduce la potencia total-> [3451,2] watios Potencia de cálculo: 3451 watios

O bien en su lugar, si todas son iguales:

Cantidad de luminarias -> [ ] unidades

Pot. Lámpara -> [ ] watios

Pot. Equipo -> [ ] watios

Iluminancia:

Media -> [22] lux

Eficiencias tablas EA-01:

Tipo de alumbrado-> [Funcional] efic. energ. mín-> 18,5 m2·lux/W

efic. energ. ref-> 27,2 m2·lux/W

RESULTADOS:

Eficienca Energética:

E -> 67,65 m2·lux/W

Verificación EA-01: **CUMPLE**

índice efic. Energ.-> 2,49

ICE -> 0,40

Calificación energ.-> A

4.2. CÁLCULOS ELÉCTRICOS

4.2.1. BASES DE CÁLCULO

CRITERIOS ADOPTADOS.

Para el cálculo de las secciones empleadas en los conductores eléctricos de la presente instalación, se han tenido en cuenta los valores máximos de intensidad y caída de tensión establecidos en la instrucción ITC BT 017 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, así como los datos de los conductores que su fabricante proporciona.

FÓRMULAS GENERALES

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$I = Pc / 1{,}732 \times U \times \cos\phi = amp\ (A)$

$e = 1.732 \times I[(L \times \cos\phi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = voltios\ (V).$

Sistema Monofásico:

$I = Pc / U \times \cos\phi = amp\ (A)$

$e = 2 \times I[(L \times \cos\phi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = voltios\ (V)$

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

Cos ϕ = Coseno de fi. Factor de potencia.

n = Nº de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$K = 1/\rho$

$\rho = \rho 20 \cdot [1+\alpha\ (T-20)]$

$T = To + [(Tmax-To)\ (I/Imax)^2]$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ20 = Resistividad del conductor a 20ºC.

Cu = 0.018

Al = 0.029

α = Coeficiente de temperatura:

Cu = 0.00392

Al = 0.00403

T = Temperatura del conductor (ºC).

To = Temperatura ambiente (ºC):

Cables enterrados = 25ºC

Cables al aire = 40ºC

Tmax = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):

XLPE, EPR = 90ºC

PVC = 70ºC

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

Imax = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$Ib < In < Iz$

$I_2 \leq 1{,}45\ I_z$

Donde:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.

Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.

I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230

C.d.t. máx.(%): 3

Cos ϕ: 1

Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):

- PVC: 20

Enterrada Bajo Tubo, Aislamiento PVC 0.6/1 Kv

CÁLCULO DE LA POTENCIA INSTALADA.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos.

CUADRO DE MANDO CM-1

CM1 - Circuito 01

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
CM1	2	6	3,07|3,07|2,04	10	25/30AC	4x6	57/1	90
2	3	24	2,04|2,04|2,04			4x6	57/1	90
3	4	29	2,04|1,02|2,04			4x6	57/1	90
4	5	31	2,04|1,02|1,02			4x6	57/1	90
5	6	29	1,02|1,02|1,02			4x6	57/1	90
6	7	32	1,02|0|1,02			4x6	57/1	90
7	8	26	1,02|0|0			4x6	57/1	90
2	9	25	0|1,02|0			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CM1	0	230,94	0	(1.888 W)	12,00045	12,00045	10,00037	10,00037
2-R	0,072		0,031	(-236 W)	8,60328	5,75478	3,06622	4,77894
2-S	0,072		0,031		8,60328	5,75478	3,06622	4,77894
2-T	0,054		0,023		8,60328	5,75478	3,06622	4,77894
3-R	0,288		0,125		2,66348	1,37628	0,66189	1,13529
3-S	0,288		0,125	(-236 W)	2,66348	1,37628	0,66189	1,13529
3-T	0,27		0,117		2,66348	1,37628	0,66189	1,13529
4-R	0,548		0,237		1,39896	0,70828	0,33835	0,58373
4-S	0,461		0,2		1,39896	0,70828	0,33835	0,58373
4-T	0,53		0,23	(-236 W)	1,39896	0,70828	0,33835	0,58373
5-R	0,827		0,358	(-236 W)	0,92534	0,46598	0,22217	0,38392
5-S	0,647		0,28		0,92534	0,46598	0,22217	0,38392
5-T	0,716		0,31		0,92534	0,46598	0,22217	0,38392
6-R	1,001		0,433		0,70239	0,35296	0,16815	0,29076
6-S	0,821		0,355	(-236 W)	0,70239	0,35296	0,16815	0,29076
6-T	0,89		0,385		0,70239	0,35296	0,16815	0,29076
7-R	1,192		0,516		0,55477	0,27842	0,13258	0,22934
7-S	0,821		0,355		0,55477	0,27842	0,13258	0,22934
7-T	1,081		0,468	(-236 W)	0,55477	0,27842	0,13258	0,22934
8-R	1,348		0,584*	(-236 W)	0,47382	0,23764	0,11313	0,19574
8-S	0,821		0,355		0,47382	0,23764	0,11313	0,19574

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
8-T	1,081		0,468		0,47382	0,23764	0,11313	0,19574
9-R	0,072		0,031		2,58384	1,33306	0,64078	1,09957
9-S	0,222		0,096	(-236 W)	2,58384	1,33306	0,64078	1,09957
9-T	0,054		0,023		2,58384	1,33306	0,64078	1,09957

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CM1-2-3-4-5-6-7-8 = 0.47 %

CM1-2-9 = 0.02 %

CM1 - Circuito 02

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
CM1	10	20	3,07|2,04|2,04	10	25/30AC	4x6	57/1	90
10	11	20	3,07|2,04|2,04			4x6	57/1	90
11	12	41	2,04|2,04|2,04			4x6	57/1	90
12	13	24	2,04|1,02|2,04			4x6	57/1	90
13	14	17	2,04|1,02|1,02			4x6	57/1	90
14	15	20	1,02|1,02|1,02			4x6	57/1	90
15	16	32	1,02|0|1,02			4x6	57/1	90
16	17	28	1,02|0|0			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CM1	0	230,94	0	(1.652 W)	12,00045	12,00045	10,00037	10,00037
10-R	0,24		0,104		3,8297	2,03343	0,98646	1,67893
10-S	0,18		0,078		3,8297	2,03343	0,98646	1,67893
10-T	0,18		0,078		3,8297	2,03343	0,98646	1,67893
11-R	0,48		0,208	(-236 W)	2,03343	1,03893	0,49782	0,85662
11-S	0,36		0,156		2,03343	1,03893	0,49782	0,85662
11-T	0,36		0,156		2,03343	1,03893	0,49782	0,85662
12-R	0,848		0,367		1,02634	0,51738	0,24678	0,4263
12-S	0,728		0,315	(-236 W)	1,02634	0,51738	0,24678	0,4263
12-T	0,728		0,315		1,02634	0,51738	0,24678	0,4263
13-R	1,064		0,461		0,79488	0,39977	0,19052	0,32934
13-S	0,872		0,378		0,79488	0,39977	0,19052	0,32934
13-T	0,944		0,409	(-236 W)	0,79488	0,39977	0,19052	0,32934
14-R	1,217		0,527	(-236 W)	0,6853	0,34431	0,16403	0,28364
14-S	0,974		0,422		0,6853	0,34431	0,16403	0,28364
14-T	1,046		0,453		0,6853	0,34431	0,16403	0,28364
15-R	1,337		0,579		0,58963	0,296	0,14097	0,24383
15-S	1,094		0,474	(-236 W)	0,58963	0,296	0,14097	0,24383
15-T	1,165		0,505		0,58963	0,296	0,14097	0,24383
16-R	1,528		0,662		0,48194	0,24173	0,11508	0,19911
16-S	1,094		0,474		0,48194	0,24173	0,11508	0,19911
16-T	1,357		0,588	(-236 W)	0,48194	0,24173	0,11508	0,19911
17-R	1,696		0,734*	(-236 W)	0,41551	0,20831	0,09915	0,17157
17-S	1,094		0,474		0,41551	0,20831	0,09915	0,17157
17-T	1,357		0,588		0,41551	0,20831	0,09915	0,17157

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CM1-10-11-12-13-14-15-16-17 = 0.59 %

CM1 - Circuito 03

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
CM1	18	137	0,32|0,32|0,16	10	25/30AC	4x6	57/1	90
18	21	22	0,16|0,16|0			4x6	57/1	90
21	22	30	0|0,16|0			4x6	57/1	90
18	19	24	0|0,16|0,16			4x6	57/1	90

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
19	20	32	0|0|0,16			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CM1	0	230,94	0	(184 W)	12,00045	12,00045	10,00037	10,00037
18-R	0,192		0,083	(-36,8 W)	0,61096	0,30676	0,1461	0,25269
18-S	0,192		0,083		0,61096	0,30676	0,1461	0,25269
18-T	0,128		0,055		0,61096	0,30676	0,1461	0,25269
21-R	0,212		0,092	(-36,8 W)	0,52707	0,26446	0,12592	0,21783
21-S	0,212		0,092		0,52707	0,26446	0,12592	0,21783
21-T	0,128		0,055		0,52707	0,26446	0,12592	0,21783
22-R	0,212		0,092		0,44392	0,2226	0,10596	0,18334
22-S	0,24		0,104*	(-36,8 W)	0,44392	0,2226	0,10596	0,18334
22-T	0,128		0,055		0,44392	0,2226	0,10596	0,18334
19-R	0,192		0,083		0,52057	0,26119	0,12436	0,21514
19-S	0,214		0,093	(-36,8 W)	0,52057	0,26119	0,12436	0,21514
19-T	0,15		0,065		0,52057	0,26119	0,12436	0,21514
20-R	0,192		0,083		0,43478	0,218	0,10376	0,17955
20-S	0,214		0,093		0,43478	0,218	0,10376	0,17955
20-T	0,18		0,078	(-36,8 W)	0,43478	0,218	0,10376	0,17955

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CM1-18-21-22 = 0.06 %

CM1-18-19-20 = 0.08 %

CUADRO DE MANDO CM-2

CM2 - Circuito 01

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
CM2	23	8	0,48|0,32|0,32	10	25/30AC	4x6	57/1	90
23	24	18	0,32|0,32|0,32			4x6	57/1	90
24	25	21	0,32|0,16|0,32			4x6	57/1	90
25	26	19	0,32|0,16|0,16			4x6	57/1	90
26	27	24	0,16|0,16|0,16			4x6	57/1	90
27	28	21	0,16|0|0,16			4x6	57/1	90
28	29	21	0,16|0|0			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CM2	0	230,94	0	(257,6 W)	12,00045	12,00045	10,00037	10,00037
23-R	0,015		0,006	(-36,8 W)	7,46437	4,61559	2,36836	3,82602
23-S	0,011		0,005		7,46437	4,61559	2,36836	3,82602
23-T	0,011		0,005		7,46437	4,61559	2,36836	3,82602
24-R	0,04		0,017		3,03621	1,58112	0,76229	1,30463
24-S	0,036		0,016	(-36,8 W)	3,03621	1,58112	0,76229	1,30463
24-T	0,036		0,016		3,03621	1,58112	0,76229	1,30463
25-R	0,07		0,03		1,74291	0,88655	0,42418	0,73083
25-S	0,056		0,024		1,74291	0,88655	0,42418	0,73083
25-T	0,066		0,029	(-36,8 W)	1,74291	0,88655	0,42418	0,73083
26-R	0,096		0,042	(-36,8 W)	1,25423	0,63388	0,30262	0,52237
26-S	0,074		0,032		1,25423	0,63388	0,30262	0,52237
26-T	0,084		0,036		1,25423	0,63388	0,30262	0,52237
27-R	0,119		0,051		0,92534	0,46598	0,22217	0,38392
27-S	0,096		0,042	(-36,8 W)	0,92534	0,46598	0,22217	0,38392
27-T	0,106		0,046		0,92534	0,46598	0,22217	0,38392
28-R	0,138		0,06		0,75242	0,37827	0,18024	0,31162
28-S	0,096		0,042		0,75242	0,37827	0,18024	0,31162
28-T	0,126		0,054	(-36,8 W)	0,75242	0,37827	0,18024	0,31162
29-R	0,158		0,068*	(-36,8 W)	0,63388	0,31834	0,15162	0,26223
29-S	0,096		0,042		0,63388	0,31834	0,15162	0,26223
29-T	0,126		0,054		0,63388	0,31834	0,15162	0,26223

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CM2-23-24-25-26-27-28-29 = 0.05 %

CM2 - Circuito 02

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
37	32	28	-0,9|-0,9|-0,9			4x6	57/1	90
32	31	24	-1,35|-1,13|-1,35			4x6	57/1	90
31	30	19	-1,35|-1,35|-1,35			4x6	57/1	90
32	33	20	0,45|0,23|0,23			4x6	57/1	90
33	35	16	0|0,23|0,23			4x6	57/1	90
35	36	12	0|0|0,23			4x6	57/1	90
33	34	12	0,23|0|0			4x6	57/1	90
39	47	30	0|0|0,23			4x6	57/1	90
39	40	13	0,68|0,68|0,45			4x6	57/1	90
42	43	9	0,45|0,23|0,23			4x6	57/1	90
43	44	12	0,23|0,23|0,23			4x6	57/1	90
44	45	12	0,23|0|0,23			4x6	57/1	90
45	46	16	0,23|0|0			4x6	57/1	90
37	38	20	0,68|0,9|0,9			4x6	57/1	90
38	39	21	0,68|0,68|0,9			4x6	57/1	90
CM2	30	18	1,58|1,35|1,35	10	25/30AC	4x6	57/1	90
40	103	19	0,45|0,68|0,45			4x6	57/1	90
103	42	28	0,45|0,23|0,45			4x6	57/1	90
103	41	12	0|0,23|0			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CM2	0	230,94	0	(988 W)	12,00045	12,00045	10,00037	10,00037
37-R	0,386		0,167	(-52 W)	0,93557	0,47118	0,22466	0,38821
37-S	0,358		0,155		0,93557	0,47118	0,22466	0,38821
37-T	0,374		0,162		0,93557	0,47118	0,22466	0,38821
32-R	0,294		0,127		1,35433	0,6853	0,32731	0,56478
32-S	0,266		0,115		1,35433	0,6853	0,32731	0,56478
32-T	0,282		0,122	(-52 W)	1,35433	0,6853	0,32731	0,56478
31-R	0,183		0,079		2,18933	1,12147	0,53783	0,92478
31-S	0,171		0,074	(-52 W)	2,18933	1,12147	0,53783	0,92478
31-T	0,171		0,074		2,18933	1,12147	0,53783	0,92478
30-R	0,095		0,041	(-52 W)	4,18858	2,24665	1,09348	1,85555
30-S	0,083		0,036		4,18858	2,24665	1,09348	1,85555
30-T	0,083		0,036		4,18858	2,24665	1,09348	1,85555
33-R	0,333		0,144	(-52 W)	1,02634	0,51738	0,24678	0,4263
33-S	0,292		0,127		1,02634	0,51738	0,24678	0,4263
33-T	0,308		0,133		1,02634	0,51738	0,24678	0,4263
35-R	0,333		0,144		0,85952	0,43255	0,20619	0,35636
35-S	0,313		0,136	(-52 W)	0,85952	0,43255	0,20619	0,35636
35-T	0,329		0,143		0,85952	0,43255	0,20619	0,35636
36-R	0,333		0,144		0,76606	0,38517	0,18354	0,31731
36-S	0,313		0,136		0,76606	0,38517	0,18354	0,31731
36-T	0,345		0,149	(-52 W)	0,76606	0,38517	0,18354	0,31731
34-R	0,349		0,151	(-52 W)	0,89594	0,45104	0,21503	0,3716
34-S	0,292		0,127		0,89594	0,45104	0,21503	0,3716
34-T	0,308		0,133		0,89594	0,45104	0,21503	0,3716
39-R	0,494		0,214		0,64354	0,32321	0,15395	0,26625
39-S	0,48		0,208		0,64354	0,32321	0,15395	0,26625
39-T	0,509		0,221	(-52 W)	0,64354	0,32321	0,15395	0,26625
47-R	0,494		0,214		0,5238	0,26281	0,12513	0,21648
47-S	0,48		0,208		0,5238	0,26281	0,12513	0,21648
47-T	0,549		0,238	(-52 W)	0,5238	0,26281	0,12513	0,21648
40-R	0,529		0,229	(-52 W)	0,58554	0,29394	0,13998	0,24213
40-S	0,514		0,223		0,58554	0,29394	0,13998	0,24213
40-T	0,535		0,232		0,58554	0,29394	0,13998	0,24213
41-R	0,566		0,245		0,48194	0,24173	0,11508	0,19911
41-S	0,58		0,251	(-52 W)	0,48194	0,24173	0,11508	0,19911
41-T	0,573		0,248		0,48194	0,24173	0,11508	0,19911
42-R	0,622		0,269		0,4416	0,22143	0,1054	0,18238
42-S	0,601		0,26		0,4416	0,22143	0,1054	0,18238
42-T	0,628		0,272	(-52 W)	0,4416	0,22143	0,1054	0,18238
43-R	0,639		0,277	(-52 W)	0,42174	0,21144	0,10064	0,17415
43-S	0,613		0,265		0,42174	0,21144	0,10064	0,17415
43-T	0,64		0,277		0,42174	0,21144	0,10064	0,17415
44-R	0,655		0,284		0,39788	0,19944	0,09492	0,16427
44-S	0,629		0,272	(-52 W)	0,39788	0,19944	0,09492	0,16427
44-T	0,656		0,284		0,39788	0,19944	0,09492	0,16427
45-R	0,671		0,291		0,37658	0,18873	0,08982	0,15545
45-S	0,629		0,272		0,37658	0,18873	0,08982	0,15545
45-T	0,672		0,291	(-52 W)	0,37658	0,18873	0,08982	0,15545
46-R	0,692		0,3*	(-52 W)	0,35149	0,17613	0,08381	0,14506
46-S	0,629		0,272		0,35149	0,17613	0,08381	0,14506
46-T	0,672		0,291		0,35149	0,17613	0,08381	0,14506
38-R	0,439		0,19		0,76606	0,38517	0,18354	0,31731
38-S	0,424		0,184	(-52 W)	0,76606	0,38517	0,18354	0,31731
38-T	0,44		0,191		0,76606	0,38517	0,18354	0,31731
103-R	0,566		0,245		0,51738	0,25958	0,12359	0,21381
103-S	0,564		0,244	(-52 W)	0,51738	0,25958	0,12359	0,21381
103-T	0,573		0,248		0,51738	0,25958	0,12359	0,21381

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CM2-30-31-32-33-35-36 = 0.15 %

CM2-30-31-32-33-34 = 0.13 %

CM2-30-31-32-37-38-39-47 = 0.24 %

CM2-30-31-32-37-38-39-40-103-41 = 0.25 %

CM2-30-31-32-37-38-39-40-103-42-43-44-45-46 = 0.29 %

CM2 - Circuito 03

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
37	32	28	-1,58|-1,35|-1,35			4x6	57/1	90
32	31	24	-1,58|-1,35|-1,35			4x6	57/1	90
31	30	19	-1,58|-1,35|-1,35			4x6	57/1	90
39	47	30	1,58|1,35|1,35			4x6	57/1	90
47	48	42	1,58|1,35|1,35			4x6	57/1	90
48	49	15	0,45|0,23|0,45			4x6	57/1	90
49	51	13	0,23|0,23|0,23			4x6	57/1	90
51	53	22	0|0,23|0			4x6	57/1	90
49	50	17	0,23|0|0			4x6	57/1	90
51	52	18	0|0|0,23			4x6	57/1	90
48	54	12	0,9|1,13|0,9			4x6	57/1	90
54	55	14	0,9|0,68|0,68			4x6	57/1	90
55	56	17	0,9|0,68|0,45			4x6	57/1	90
56	57	15	0,45|0,45|0,45			4x6	57/1	90
57	58	18	0,45|0,23|0,45			4x6	57/1	90
58	59	11	0,45|0,23|0,23			4x6	57/1	90
59	60	10	0,23|0,23|0,23			4x6	57/1	90
60	61	19	0,23|0|0,23			4x6	57/1	90
54	74	34	0|0,23|0,23			4x6	57/1	90
74	75	30	0|0|0,23			4x6	57/1	90
61	62	25	0,23|0|0			4x6	57/1	90
37	38	20	1,58|1,35|1,35			4x6	57/1	90
38	39	21	1,58|1,35|1,35			4x6	57/1	90
CM2	30	18	1,58|1,35|1,35	10	25/30AC	4x6	57/1	90
56	104	11	0,23|0,23|0			4x6	57/1	90
104	105	17	0|0,23|0			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CM2	0	230,94	0	(988 W)	12,00045	12,00045	10,00037	10,00037
37-R	0,47		0,203		0,93557	0,47118	0,22466	0,38821
37-S	0,411		0,178		0,93557	0,47118	0,22466	0,38821
37-T	0,411		0,178		0,93557	0,47118	0,22466	0,38821
32-R	0,322		0,139		1,35433	0,6853	0,32731	0,56478
32-S	0,282		0,122		1,35433	0,6853	0,32731	0,56478
32-T	0,282		0,122		1,35433	0,6853	0,32731	0,56478
31-R	0,195		0,085		2,18933	1,12147	0,53783	0,92478
31-S	0,171		0,074		2,18933	1,12147	0,53783	0,92478
31-T	0,171		0,074		2,18933	1,12147	0,53783	0,92478
30-R	0,095		0,041		4,18858	2,24665	1,09348	1,85555
30-S	0,083		0,036		4,18858	2,24665	1,09348	1,85555
30-T	0,083		0,036		4,18858	2,24665	1,09348	1,85555
39-R	0,686		0,297		0,64354	0,32321	0,15395	0,26625
39-S	0,6		0,26		0,64354	0,32321	0,15395	0,26625
39-T	0,6		0,26		0,64354	0,32321	0,15395	0,26625
47-R	0,845		0,366		0,5238	0,26281	0,12513	0,21648
47-S	0,739		0,32		0,5238	0,26281	0,12513	0,21648
47-T	0,739		0,32		0,5238	0,26281	0,12513	0,21648
48-R	1,066		0,462	(-52 W)	0,41551	0,20831	0,09915	0,17157
48-S	0,933		0,404		0,41551	0,20831	0,09915	0,17157
48-T	0,933		0,404		0,41551	0,20831	0,09915	0,17157
49-R	1,096		0,475		0,38694	0,19394	0,0923	0,15973
49-S	0,953		0,413		0,38694	0,19394	0,0923	0,15973
49-T	0,963		0,417	(-52 W)	0,38694	0,19394	0,0923	0,15973
51-R	1,113		0,482	(-52 W)	0,36517	0,183	0,08709	0,15072
51-S	0,97		0,42		0,36517	0,183	0,08709	0,15072
51-T	0,98		0,424		0,36517	0,183	0,08709	0,15072
53-R	1,113		0,482		0,33343	0,16706	0,07949	0,13759
53-S	0,999		0,433	(-52 W)	0,33343	0,16706	0,07949	0,13759
53-T	0,98		0,424		0,33343	0,16706	0,07949	0,13759
50-R	1,119		0,484	(-52 W)	0,35896	0,17988	0,0856	0,14815
50-S	0,953		0,413		0,35896	0,17988	0,0856	0,14815
50-T	0,963		0,417		0,35896	0,17988	0,0856	0,14815
52-R	1,113		0,482		0,33879	0,16975	0,08078	0,1398

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
52-S	0,97		0,42		0,33879	0,16975	0,08078	0,1398
52-T	1,004		0,435	(-52 W)	0,33879	0,16975	0,08078	0,1398
54-R	1,106		0,479		0,39233	0,19665	0,09359	0,16197
54-S	0,981		0,425	(-52 W)	0,39233	0,19665	0,09359	0,16197
54-T	0,973		0,421		0,39233	0,19665	0,09359	0,16197
55-R	1,152		0,499		0,36836	0,1846	0,08785	0,15204
55-S	1,017		0,441		0,36836	0,1846	0,08785	0,15204
55-T	1,01		0,437	(-52 W)	0,36836	0,1846	0,08785	0,15204
56-R	1,208		0,523	(-52 W)	0,34292	0,17182	0,08176	0,14151
56-S	1,062		0,46		0,34292	0,17182	0,08176	0,14151
56-T	1,043		0,452		0,34292	0,17182	0,08176	0,14151
57-R	1,238		0,536		0,32321	0,16193	0,07705	0,13336
57-S	1,092		0,473	(-52 W)	0,32321	0,16193	0,07705	0,13336
57-T	1,073		0,465		0,32321	0,16193	0,07705	0,13336
58-R	1,274		0,551		0,30237	0,15146	0,07207	0,12474
58-S	1,116		0,483		0,30237	0,15146	0,07207	0,12474
58-T	1,109		0,48	(-52 W)	0,30237	0,15146	0,07207	0,12474
59-R	1,295		0,561	(-52 W)	0,2909	0,14571	0,06933	0,12
59-S	1,13		0,489		0,2909	0,14571	0,06933	0,12
59-T	1,123		0,486		0,2909	0,14571	0,06933	0,12
60-R	1,309		0,567		0,28121	0,14084	0,06701	0,11599
60-S	1,143		0,495	(-52 W)	0,28121	0,14084	0,06701	0,11599
60-T	1,136		0,492		0,28121	0,14084	0,06701	0,11599
61-R	1,334		0,577		0,26446	0,13244	0,06301	0,10907
61-S	1,143		0,495		0,26446	0,13244	0,06301	0,10907
61-T	1,161		0,503	(-52 W)	0,26446	0,13244	0,06301	0,10907
74-R	1,106		0,479		0,33879	0,16975	0,08078	0,1398
74-S	1,025		0,444	(-52 W)	0,33879	0,16975	0,08078	0,1398
74-T	1,017		0,441		0,33879	0,16975	0,08078	0,1398
75-R	1,106		0,479		0,30237	0,15146	0,07207	0,12474
75-S	1,025		0,444		0,30237	0,15146	0,07207	0,12474
75-T	1,057		0,458	(-52 W)	0,30237	0,15146	0,07207	0,12474
62-R	1,367		0,592*	(-52 W)	0,24524	0,1228	0,05842	0,10113
62-S	1,143		0,495		0,24524	0,1228	0,05842	0,10113
62-T	1,161		0,503		0,24524	0,1228	0,05842	0,10113
38-R	0,575		0,249		0,76606	0,38517	0,18354	0,31731
38-S	0,503		0,218		0,76606	0,38517	0,18354	0,31731
38-T	0,503		0,218		0,76606	0,38517	0,18354	0,31731
104-R	1,223		0,529	(-52 W)	0,32824	0,16445	0,07825	0,13544
104-S	1,077		0,466		0,32824	0,16445	0,07825	0,13544
104-T	1,043		0,452		0,32824	0,16445	0,07825	0,13544
105-R	1,223		0,529		0,30788	0,15423	0,07338	0,12702
105-S	1,099		0,476	(-52 W)	0,30788	0,15423	0,07338	0,12702
105-T	1,043		0,452		0,30788	0,15423	0,07338	0,12702

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CM2-30-31-32-37-38-39-47-48-49-51-53 = 0.42 %

CM2-30-31-32-37-38-39-47-48-49-50 = 0.42 %

CM2-30-31-32-37-38-39-47-48-49-51-52 = 0.43 %

CM2-30-31-32-37-38-39-47-48-54-74-75 = 0.46 %

CM2-30-31-32-37-38-39-47-48-54-55-56-57-58-59-60-61-62 = 0.5 %

CM2-30-31-32-37-38-39-47-48-54-55-56-104-105 = 0.45 %

CM2 - Circuito 04

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
37	32	28	-0,9|-0,9|-0,68			4x6	57/1	90
32	31	24	-0,9|-0,9|-0,68			4x6	57/1	90
31	30	19	-0,9|-0,9|-0,68			4x6	57/1	90
39	47	30	0,9|0,9|0,68			4x6	57/1	90
48	54	12	0,9|0,9|0,68			4x6	57/1	90
54	55	14	0,9|0,9|0,68			4x6	57/1	90
69	70	25	0,23|0,45|0,23			4x6	57/1	90
70	71	11	0,23|0,23|0,23			4x6	57/1	90
71	72	21	0,23|0,23|0			4x6	57/1	90
72	73	10	0|0,23|0			4x6	57/1	90
69	68	21	-0,45|-0,45|-0,23			4x6	57/1	90
68	64	12	-0,45|-0,45|-0,45			4x6	57/1	90
64	63	10	-0,68|-0,9|-0,68			4x6	57/1	90
64	65	12	0,23|0,23|0,23			4x6	57/1	90
65	66	15	0,23|0,23|0			4x6	57/1	90
37	38	20	0,9|0,9|0,68			4x6	57/1	90
38	39	21	0,9|0,9|0,68			4x6	57/1	90

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
CM2	30	18	0,9|0,9|0,68	10	25/30AC	4x6	57/1	90
55	63	15	0,9|0,9|0,68			4x6	57/1	90
66	67	17	0|0,23|0			4x6	57/1	90
47	48	42	0,9|0,9|0,68			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CM2	0	230,94	0	(572 W)	12,00045	12,00045	10,00037	10,00037
37-R	0,294		0,127		0,93557	0,47118	0,22466	0,38821
37-S	0,294		0,127		0,93557	0,47118	0,22466	0,38821
37-T	0,235		0,102		0,93557	0,47118	0,22466	0,38821
32-R	0,201		0,087		1,35433	0,6853	0,32731	0,56478
32-S	0,201		0,087		1,35433	0,6853	0,32731	0,56478
32-T	0,161		0,07		1,35433	0,6853	0,32731	0,56478
31-R	0,122		0,053		2,18933	1,12147	0,53783	0,92478
31-S	0,122		0,053		2,18933	1,12147	0,53783	0,92478
31-T	0,098		0,042		2,18933	1,12147	0,53783	0,92478
30-R	0,059		0,026		4,18858	2,24665	1,09348	1,85555
30-S	0,059		0,026		4,18858	2,24665	1,09348	1,85555
30-T	0,048		0,021		4,18858	2,24665	1,09348	1,85555
39-R	0,429		0,186		0,64354	0,32321	0,15395	0,26625
39-S	0,429		0,186		0,64354	0,32321	0,15395	0,26625
39-T	0,343		0,149		0,64354	0,32321	0,15395	0,26625
47-R	0,528		0,229		0,5238	0,26281	0,12513	0,21648
47-S	0,528		0,229		0,5238	0,26281	0,12513	0,21648
47-T	0,422		0,183		0,5238	0,26281	0,12513	0,21648
48-R	0,666		0,289		0,41551	0,20831	0,09915	0,17157
48-S	0,666		0,289		0,41551	0,20831	0,09915	0,17157
48-T	0,533		0,231		0,41551	0,20831	0,09915	0,17157
54-R	0,706		0,306		0,39233	0,19665	0,09359	0,16197
54-S	0,706		0,306		0,39233	0,19665	0,09359	0,16197
54-T	0,565		0,245		0,39233	0,19665	0,09359	0,16197
55-R	0,752		0,326		0,36836	0,1846	0,08785	0,15204
55-S	0,752		0,326		0,36836	0,1846	0,08785	0,15204
55-T	0,602		0,261		0,36836	0,1846	0,08785	0,15204
69-R	0,893		0,387	(-52 W)	0,29394	0,14723	0,07005	0,12126
69-S	0,9		0,39		0,29394	0,14723	0,07005	0,12126
69-T	0,719		0,311		0,29394	0,14723	0,07005	0,12126
70-R	0,926		0,401		0,27039	0,13542	0,06443	0,11152
70-S	0,949		0,411	(-52 W)	0,27039	0,13542	0,06443	0,11152
70-T	0,752		0,326		0,27039	0,13542	0,06443	0,11152
71-R	0,941		0,407		0,26119	0,1308	0,06223	0,10772
71-S	0,964		0,417		0,26119	0,1308	0,06223	0,10772
71-T	0,767		0,332	(-52 W)	0,26119	0,1308	0,06223	0,10772
72-R	0,969		0,419	(-52 W)	0,24524	0,1228	0,05842	0,10113
72-S	0,992		0,429		0,24524	0,1228	0,05842	0,10113
72-T	0,767		0,332		0,24524	0,1228	0,05842	0,10113
73-R	0,969		0,419		0,23832	0,11933	0,05677	0,09827
73-S	1,005		0,435*	(-52 W)	0,23832	0,11933	0,05677	0,09827
73-T	0,767		0,332		0,23832	0,11933	0,05677	0,09827
68-R	0,852		0,369		0,31714	0,15888	0,0756	0,13085
68-S	0,858		0,372		0,31714	0,15888	0,0756	0,13085
68-T	0,691		0,299	(-52 W)	0,31714	0,15888	0,0756	0,13085
64-R	0,828		0,359		0,33212	0,1664	0,07918	0,13705
64-S	0,835		0,361	(-52 W)	0,33212	0,1664	0,07918	0,13705
64-T	0,668		0,289		0,33212	0,1664	0,07918	0,13705
63-R	0,802		0,347	(-52 W)	0,34573	0,17323	0,08244	0,14267
63-S	0,802		0,347		0,34573	0,17323	0,08244	0,14267
63-T	0,641		0,278		0,34573	0,17323	0,08244	0,14267
65-R	0,844		0,365		0,31714	0,15888	0,0756	0,13085
65-S	0,85		0,368		0,31714	0,15888	0,0756	0,13085
65-T	0,684		0,296	(-52 W)	0,31714	0,15888	0,0756	0,13085
66-R	0,864		0,374	(-52 W)	0,30022	0,15038	0,07155	0,12385
66-S	0,87		0,377		0,30022	0,15038	0,07155	0,12385
66-T	0,684		0,296		0,30022	0,15038	0,07155	0,12385
38-R	0,36		0,156		0,76606	0,38517	0,18354	0,31731
38-S	0,36		0,156		0,76606	0,38517	0,18354	0,31731
38-T	0,288		0,125		0,76606	0,38517	0,18354	0,31731
67-R	0,864		0,374		0,28309	0,14179	0,06746	0,11677
67-S	0,893		0,387	(-52 W)	0,28309	0,14179	0,06746	0,11677
67-T	0,684		0,296		0,28309	0,14179	0,06746	0,11677

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CM2-30-31-32-37-38-39-47-48-54-55-63-64-68-69-70-71-72-73 = 0.33 %

CM2-30-31-32-37-38-39-47-48-54-55-63-64-65-66-67 = 0.3 %

CM2 - Circuito 05

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
81	82	7	0|-0,13|0			4x6	41/1	25
82	83	6	0,63|0,63|0,63			4x6	41/1	25
83	84	9	0,63|0,5|0,63			4x6	41/1	25
84	85	9	0,63|0,5|0,5			4x6	41/1	25
85	86	9	0,5|0,5|0,5			4x6	41/1	25
86	87	6	0,5|0,38|0,5			4x6	41/1	25
87	88	5	0,5|0,38|0,38			4x6	41/1	25
88	89	7	0,38|0,38|0,38			4x6	41/1	25
89	90	5	0,38|0,25|0,38			4x6	41/1	25
90	91	6	0,38|0,25|0,25			4x6	41/1	25
91	92	9	0,25|0,25|0,25			4x6	41/1	25
92	93	6	0,25|0,13|0,25			4x6	41/1	25
93	94	5	0,25|0,13|0,13			4x6	41/1	25
94	95	5	0,13|0|0			4x2,5	24/1	20
CM2	30	18	0,75|0,75|0,63	10	25/30AC	4x6	57/1	90
30	31	43	0,75|0,75|0,63			4x6	57/1	90
31	32	22	0,75|0,75|0,63			4x6	57/1	90
32	33	45	0,75|0,75|0,63			4x6	57/1	90
33	82	8	0,75|0,75|0,63			4x6	57/1	90
94	101	6	0|0,13|0,13			4x6	57/1	90
101	102	5	0|0|0,13			4x6	57/1	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CM2	0	230,94	0	(493 W)	12,00045	12,00045	10,00037	10,00037
81-R	0,35		0,152		0,58554	0,29394	0,13998	0,24213
81-S	0,356		0,154	(-29 W)	0,58554	0,29394	0,13998	0,24213
81-T	0,3		0,13		0,58554	0,29394	0,13998	0,24213
82-R	0,35		0,152	(-29 W)	0,61541	0,30901	0,14717	0,25454
82-S	0,35		0,152		0,61541	0,30901	0,14717	0,25454
82-T	0,3		0,13		0,61541	0,30901	0,14717	0,25454
83-R	0,364		0,158		0,58963	0,296	0,14097	0,24383
83-S	0,364		0,158	(-29 W)	0,58963	0,296	0,14097	0,24383
83-T	0,314		0,136		0,58963	0,296	0,14097	0,24383
84-R	0,385		0,167		0,55477	0,27842	0,13258	0,22934
84-S	0,382		0,165		0,55477	0,27842	0,13258	0,22934
84-T	0,335		0,145	(-29 W)	0,55477	0,27842	0,13258	0,22934
85-R	0,406		0,176	(-29 W)	0,5238	0,26281	0,12513	0,21648
85-S	0,399		0,173		0,5238	0,26281	0,12513	0,21648
85-T	0,353		0,153		0,5238	0,26281	0,12513	0,21648
86-R	0,424		0,184		0,4961	0,24886	0,11848	0,20498
86-S	0,417		0,18	(-29 W)	0,4961	0,24886	0,11848	0,20498
86-T	0,37		0,16		0,4961	0,24886	0,11848	0,20498
87-R	0,436		0,189		0,4792	0,24035	0,11442	0,19797
87-S	0,426		0,185		0,4792	0,24035	0,11442	0,19797
87-T	0,382		0,165	(-29 W)	0,4792	0,24035	0,11442	0,19797
88-R	0,445		0,193	(-29 W)	0,46598	0,23369	0,11125	0,19249
88-S	0,434		0,188		0,46598	0,23369	0,11125	0,19249
88-T	0,39		0,169		0,46598	0,23369	0,11125	0,19249
89-R	0,456		0,198		0,44864	0,22497	0,10709	0,1853
89-S	0,445		0,193	(-29 W)	0,44864	0,22497	0,10709	0,1853
89-T	0,401		0,173		0,44864	0,22497	0,10709	0,1853
90-R	0,464		0,201		0,43703	0,21913	0,1043	0,18048
90-S	0,451		0,195		0,43703	0,21913	0,1043	0,18048
90-T	0,408		0,177	(-29 W)	0,43703	0,21913	0,1043	0,18048
91-R	0,473		0,205	(-29 W)	0,42386	0,2125	0,10115	0,17503
91-S	0,458		0,198		0,42386	0,2125	0,10115	0,17503
91-T	0,415		0,18		0,42386	0,2125	0,10115	0,17503
92-R	0,484		0,209		0,40553	0,20329	0,09676	0,16743
92-S	0,468		0,203	(-29 W)	0,40553	0,20329	0,09676	0,16743
92-T	0,426		0,184		0,40553	0,20329	0,09676	0,16743
93-R	0,491		0,213		0,39417	0,19757	0,09403	0,16273
93-S	0,473		0,205		0,39417	0,19757	0,09403	0,16273
93-T	0,433		0,187	(-29 W)	0,39417	0,19757	0,09403	0,16273
94-R	0,497		0,215	(-29 W)	0,38517	0,19305	0,09188	0,159
94-S	0,477		0,206		0,38517	0,19305	0,09188	0,159
94-T	0,437		0,189		0,38517	0,19305	0,09188	0,159
95-R	0,506		0,219*	(-29 W)	0,36519	0,18301	0,08709	0,15073
95-S	0,477		0,206		0,36519	0,18301	0,08709	0,15073
95-T	0,437		0,189		0,36519	0,18301	0,08709	0,15073
30-R	0,046		0,02		4,18858	2,24665	1,09348	1,85555
30-S	0,046		0,02		4,18858	2,24665	1,09348	1,85555
30-T	0,04		0,017		4,18858	2,24665	1,09348	1,85555
31-R	0,157		0,068		1,35433	0,6853	0,32731	0,56478
31-S	0,157		0,068		1,35433	0,6853	0,32731	0,56478
31-T	0,135		0,058		1,35433	0,6853	0,32731	0,56478
32-R	0,214		0,093		1,00204	0,505	0,24085	0,41609
32-S	0,214		0,093		1,00204	0,505	0,24085	0,41609
32-T	0,183		0,079		1,00204	0,505	0,24085	0,41609
33-R	0,33		0,143		0,6535	0,32824	0,15635	0,27039
33-S	0,33		0,143		0,6535	0,32824	0,15635	0,27039
33-T	0,283		0,122		0,6535	0,32824	0,15635	0,27039

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
101-R	0,497		0,215		0,37491	0,18789	0,08942	0,15475
101-S	0,481		0,208	(-29 W)	0,37491	0,18789	0,08942	0,15475
101-T	0,441		0,191		0,37491	0,18789	0,08942	0,15475
102-R	0,497		0,215		0,36676	0,1838	0,08747	0,15138
102-S	0,481		0,208		0,36676	0,1838	0,08747	0,15138
102-T	0,445		0,193	(-29 W)	0,36676	0,1838	0,08747	0,15138

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CM2-30-31-32-33-82-81 = 0.13 %

CM2-30-31-32-33-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-95 = 0.19 %

CM2-30-31-32-33-82-83-84-85-86-87-88-89-90-91-92-93-94-101-102 = 0.19 %

CM2 - Circuito 06

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
76	77	5	-0,13|0|0			4x6	41/1	25
77	78	4	0,13|0,13|0,13			4x6	41/1	25
78	79	5	0|0,13|0,13			4x6	41/1	25
79	80	5	0|0|0,13			4x6	41/1	25
96	97	4	0,13|0,25|0,13			4x6	41/1	25
97	98	5	0,13|0,13|0,13			4x6	41/1	25
98	99	8	0,13|0,13|0			4x6	41/1	25
99	100	5	0|0,13|0			4x6	41/1	25
CM2	30	18	0,5|0,38|0,38	10	25/30AC	4x6	57/1	90
30	31	43	0,5|0,38|0,38			4x6	57/1	90
31	77	5	0,25|0,13|0,25			4x6	41/1	25
31	32	22	0,25|0,25|0,13			4x6	57/1	90
32	33	45	0,25|0,25|0,13			4x6	57/1	90
34	96	7	0,25|0,25|0,13			4x6	57/1	90

Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	I.Cálc. (R|S|T) (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
33	34	45	0,25|0,25|0,13			4x6	41/1	25

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
CM2	0	230,94	0	(290 W)	12,00045	12,00045	10,00037	10,00037
76-R	0,122		0,053	(-29 W)	1,16784	0,58963	0,2814	0,48587
76-S	0,094		0,041		1,16784	0,58963	0,2814	0,48587
76-T	0,096		0,041		1,16784	0,58963	0,2814	0,48587
77-R	0,118		0,051		1,25423	0,63388	0,30262	0,52237
77-S	0,094		0,041		1,25423	0,63388	0,30262	0,52237
77-T	0,096		0,041	(-29 W)	1,25423	0,63388	0,30262	0,52237
78-R	0,121		0,052	(-29 W)	1,18416	0,59798	0,2854	0,49276
78-S	0,097		0,042		1,18416	0,59798	0,2854	0,49276
78-T	0,099		0,043		1,18416	0,59798	0,2854	0,49276
79-R	0,121		0,052		1,10682	0,55844	0,26645	0,46015
79-S	0,101		0,044	(-29 W)	1,10682	0,55844	0,26645	0,46015
79-T	0,103		0,044		1,10682	0,55844	0,26645	0,46015
80-R	0,121		0,052		1,03893	0,5238	0,24985	0,43159
80-S	0,101		0,044		1,03893	0,5238	0,24985	0,43159
80-T	0,107		0,046	(-29 W)	1,03893	0,5238	0,24985	0,43159
96-R	0,246		0,107	(-29 W)	0,46598	0,23369	0,11125	0,19249
96-S	0,224		0,097		0,46598	0,23369	0,11125	0,19249
96-T	0,179		0,078		0,46598	0,23369	0,11125	0,19249
97-R	0,25		0,108		0,45591	0,22863	0,10883	0,18831
97-S	0,229		0,099	(-29 W)	0,45591	0,22863	0,10883	0,18831
97-T	0,182		0,079		0,45591	0,22863	0,10883	0,18831
98-R	0,253		0,11		0,44392	0,2226	0,10596	0,18334
98-S	0,233		0,101		0,44392	0,2226	0,10596	0,18334
98-T	0,186		0,081	(-29 W)	0,44392	0,2226	0,10596	0,18334
99-R	0,26		0,112*	(-29 W)	0,426	0,21358	0,10166	0,17591
99-S	0,239		0,103		0,426	0,21358	0,10166	0,17591
99-T	0,186		0,081		0,426	0,21358	0,10166	0,17591
100-R	0,26		0,112		0,41551	0,20831	0,09915	0,17157
100-S	0,243		0,105	(-29 W)	0,41551	0,20831	0,09915	0,17157
100-T	0,186		0,081		0,41551	0,20831	0,09915	0,17157
30-R	0,033		0,014		4,18858	2,24665	1,09348	1,85555
30-S	0,026		0,011		4,18858	2,24665	1,09348	1,85555
30-T	0,026		0,011		4,18858	2,24665	1,09348	1,85555
31-R	0,112		0,049		1,35433	0,6853	0,32731	0,56478
31-S	0,09		0,039		1,35433	0,6853	0,32731	0,56478
31-T	0,09		0,039		1,35433	0,6853	0,32731	0,56478
32-R	0,137		0,059		1,00204	0,505	0,24085	0,41609

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo	Ik3Max (kA)	Ik1Max (kA)	Ik1Min (kA)	Ik2Min (kA)
32-S	0,114		0,049		1,00204	0,505	0,24085	0,41609
32-T	0,106		0,046		1,00204	0,505	0,24085	0,41609
33-R	0,186		0,081		0,6535	0,32824	0,15635	0,27039
33-S	0,164		0,071		0,6535	0,32824	0,15635	0,27039
33-T	0,139		0,06		0,6535	0,32824	0,15635	0,27039
34-R	0,239		0,103		0,4847	0,24312	0,11574	0,20025
34-S	0,216		0,094		0,4847	0,24312	0,11574	0,20025
34-T	0,174		0,075		0,4847	0,24312	0,11574	0,20025

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

Caida de tensión total en los distintos itinerarios:

CM2-30-31-77-76 = 0.04 %

CM2-30-31-77-78-79-80 = 0.05 %

CM2-30-31-32-33-34-96-97-98-99-100 = 0.08 %

RESISTENCIA DE LA TIERRA DE PROTECCIÓN.

Si consideramos una resistividad media del terreno del orden de 150 Ohmios/m teniendo en cuenta que la longitud de una pica es de 2 m., obtendremos una resistencia de la tierra de protección de:

$$R = \frac{150}{47 \cdot 2} = 1{,}60 \text{Ohmios.}$$

SENSIBILIDAD DE LOS DIFERENCIALES.

Admitiendo como valor de la resistencia de tierra el obtenido anteriormente de 1,60 Ohmios, calcularemos la intensidad nominal que habrá de provocar la desconexión del diferencial (sensibilidad), de forma que ninguna masa pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V.

$$Is = \frac{24}{1{,}60} = 15{,}04 \text{ A} = 15.040 \text{ mA.}$$

Por lo tanto se instalarán disyuntores automáticos diferenciales de alta sensibilidad (30 mA.).

4.3. PLAN DE MANTENIMIENTO

Un mantenimiento regular es indispensable para un sistema de iluminación efectivo. Solo así puede paliarse la disminución por envejecimiento de la cantidad de luz disponible en la instalación.

Los valores mínimos de intensidad lumínica establecidos en EN 12464 son valores de mantenimiento, eso quiere decir que están basados en un valor nuevo (en el momento de la instalación) y un mantenimiento que debe ser definido. Lo mismo es válido para los valores calculados en DIALux. Sólo pueden ser alcanzados si el plan de mantenimiento es implementado de forma consecuente.

Informaciones generales

Condiciones ambientales: Normal

Intervalo de mantenimiento: Anual

Luminarias / BALI LED de ESCOFET

Influencia de las superficies del local por reflexión: grande (k > 3.75)

Tipo de iluminación: Directo

Intervalo de mantenimiento de las luminarias: Anual

Tipo de luminarias: Cerrado IP2X (según CIE)

Período de operación por año (en 1000 horas): 2.58

Intervalo de cambio de lámparas: Anual

Tipo de lámpara: Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)

Intercambio inmediato de lámparas quemadas: Sí

Factor de mantenimiento de las superficies del local: 0.96

Factor de mantenimiento de las luminarias: 0.82

Factor de mantenimiento del flujo luminoso: 0.93

Factor de durabilidad de las lámparas: 1.00

Factor mantenimiento: 0.73

Luminarias / KONA LED de ERCO

Influencia de las superficies del local por reflexión: grande (k > 3.75)

Tipo de iluminación: Directo

Intervalo de mantenimiento de las luminarias: Anual

Tipo de luminarias: Cerrado IP2X (según CIE)

Período de operación por año (en 1000 horas): 2.58

Intervalo de cambio de lámparas: Anual

Tipo de lámpara: Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)

Intercambio inmediato de lámparas quemadas: Sí

Factor de mantenimiento de las superficies del local: 0.96

Factor de mantenimiento de las luminarias: 0.82

Factor de mantenimiento del flujo luminoso: 0.93

Factor de durabilidad de las lámparas: 1.00

Factor mantenimiento: 0.73

Luminarias / CREAM L 16LED de ESCOFET

Influencia de las superficies del local por reflexión: grande (k > 3.75)

Tipo de iluminación: Directo

Intervalo de mantenimiento de las luminarias: Anual

Tipo de luminarias: Cerrado IP2X (según CIE)

Período de operación por año (en 1000 horas): 2.58

Intervalo de cambio de lámparas: Anual

Tipo de lámpara: Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)

Intercambio inmediato de lámparas quemadas: Sí

Factor de mantenimiento de las superficies del local: 0.96

Factor de mantenimiento de las luminarias: 0.82

Factor de mantenimiento del flujo luminoso: 0.93

Factor de durabilidad de las lámparas: 1.00

Factor mantenimiento: 0.73

Luminarias / TECEO GEN2 2 5119 112 XP de SCHREDER

Influencia de las superficies del local por reflexión: grande (k > 3.75)

Tipo de iluminación: Directo

Intervalo de mantenimiento de las luminarias: Anual

Tipo de luminarias: Cerrado IP2X (según CIE)

Período de operación por año (en 1000 horas): 2.58

Intervalo de cambio de lámparas: Anual

Tipo de lámpara: Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)

Intercambio inmediato de lámparas quemadas: Sí

Factor de mantenimiento de las superficies del local: 0.96

Factor de mantenimiento de las luminarias: 0.82

Factor de mantenimiento del flujo luminoso: 0.93

Factor de durabilidad de las lámparas: 1.00

Factor mantenimiento: 0.73

COSTES DE EXPLOTACIÓN

COSTES							
Término potencia 3P	6,06	kW	365	días	0,223172	€/kW día	493,60 €
-	0,00	kW	0	días	0,000000	€/kW día	0,00 €
-	0,00	kW	0	días	0,000000	€/kW día	0,00 €
Energía + peaje P1	6,06	kW	576	horas	0,123673	€/kWh	431,66 €
Energía + peaje P2	6,06	kW	1014	horas	0,100797	€/kWh	619,34 €
Energía + peaje P3	3,64	kW	2733	horas	0,067173	€/kWh	667,47 €
Impuesto electricidad	0,05		2.212,07 €		1,051130		113,10 €
		Consumo total:	19.571,30	kWh		Total sin IVA	2.325,17 €
					IVA	21,00%	488,29 €
						Total con IVA	**2.813,45 €**

COSTES DE MANTENIMIENTO

Instalación nueva	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5
Nº Luminarias	15	12	49	26	13
Tipo de lámpara	LED	LED	LED	LED	LED
Potencia lámpara W	236	54,8	38	24	4,8
Potencia equipo W	0	0	0	0	0
Potencia total W	3.540,00	657,60	1.862,00	624,00	62,40
Coste anual mantenimiento	**Tipo 1**	**Tipo 2**	**Tipo 3**	**Tipo 4**	**Tipo 5**
Nº Luminarias	15	12	49	26	13
Duración (años)	10	10	10	10	10
Coste por lámpara	586,57 €	1.192,75 €	1.278,12 €	610,29 €	234,42 €
Coste anual mant. Lámpara	879,86 €	1.431,30 €	6.262,79 €	1.586,75 €	304,75 €
Mano de obra horas/lámpara	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Coste operario hora	20,00 €	20,00 €	20,00 €	20,00 €	20,00 €
Coste anual mano obra	15,00 €	12,00 €	49,00 €	26,00 €	13,00 €
TOTAL sin IVA	894,86 €	1.443,30 €	6.311,79 €	1.612,75 €	317,75 €
IVA 21,00%	187,92 €	303,09 €	1.325,48 €	338,68 €	66,73 €
TOTAL con IVA	1.082,77 €	1.746,39 €	7.637,26 €	1.951,43 €	384,47 €

Total coste de mantenimiento anual: **12.802,34€**

4.4. INFORMES DE CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

Torres Baraka

Contacto:
N° de encargo:
Empresa:
N° de cliente:

Fecha: 05.09.2022
Proyecto elaborado por: FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA

SERICO INGENERIA S.L.

Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Índice

Torres Baraka
Portada del proyecto 1
Índice 2
Plaza y jardín
Lista de luminarias 4
Luminarias (lista de coordenadas) 5
Superficies exteriores
Elemento del suelo 1
Superficie 2
Isolíneas (E) 8
Gráfico de valores (E) 9
Entorno Fuente
Superficie 1
Isolíneas (E) 10
Gráfico de valores (E) 11
Vial
Lista de luminarias 12
Resultados luminotécnicos 13
Recuadros de evaluación
Recuadro de evaluación Calzada 1
Isolíneas (E) 17
Tabla (E) 18
Recuadro de evaluación Calzada 2
Isolíneas (E) 19
Tabla (E) 20
Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Isolíneas (E) 21
Gama de grises (E) 22
Recuadro de evaluación Camino peatonal 3
Isolíneas (E) 23
Tabla (E) 24
Recuadro de evaluación Carril de estacionamiento 2
Isolíneas (E) 25
Tabla (E) 26
Recuadro de evaluación Carril de estacionamiento 1
Isolíneas (E) 27
Tabla (E) 28
Camino peatonal
Resultados luminotécnicos 29
Recuadros de evaluación
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Isolíneas (E) 31
Tabla (E) 32
Recuadro de evaluación Línea verde 1
Isolíneas (E) 33
Tabla (E) 34
Acceso al edificio
Lista de luminarias 35
Resultados luminotécnicos 36
Recuadros de evaluación
Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Isolíneas (E) 38
Tabla (E) 39
Recuadro de evaluación Camino peatonal 1

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Índice

Isolíneas (E) 40
Tabla (E) 41
Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Isolíneas (E) 42
Tabla (E) 43

Torres Baraka

DIALux
05.09.2022

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

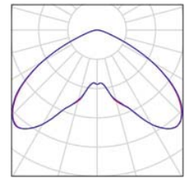
Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Plaza y jardín / Lista de luminarias

49 Pieza

Disano Illuminazione SpA 3360 32 LED 4K CLD 3360 Iseo 1 - rotosimmetrico
N° de artículo: 3360 32 LED 4K CLD
Flujo luminoso (Luminaria): 5667 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5667 lm
Potencia de las luminarias: 52.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 42 80 97 100 100
Lámpara: 1 x led_tx_3360_32_530mA (Factor de corrección 1.000).

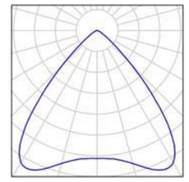
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



26 Pieza

ERCO GmbH 35347000_V04 Kona Floodlight
N° de artículo: 35347000_V04
Flujo luminoso (Luminaria): 2456 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2456 lm
Potencia de las luminarias: 29.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 82 98 100 100 100
Lámpara: 1 x LED 24W neutral white (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



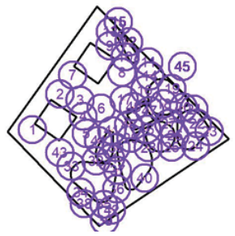
SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Plaza y jardín / Luminarias (lista de coordenadas)

Disano Illuminazione SpA 3360 32 LED 4K CLD 3360 Iseo 1 - rotosimmetrico

5667 lm, 52.0 W, 1 x 1 x led_tx_3360_32_530mA (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	57.730	82.238	3.200	0.0	0.0	0.0
2	80.622	111.689	3.200	0.0	0.0	0.0
3	97.287	106.752	3.200	0.0	0.0	0.0
4	99.854	93.219	3.200	0.0	0.0	0.0
5	102.470	79.083	3.200	0.0	0.0	0.0
6	114.904	99.924	3.200	0.0	0.0	0.0
7	91.103	127.416	3.200	0.0	0.0	0.0
8	131.989	129.661	3.200	0.0	0.0	0.0
9	122.097	151.702	3.200	0.0	0.0	50.0
10	134.636	142.575	3.200	0.0	0.0	40.0
11	154.300	138.200	3.200	0.0	0.0	0.0
12	137.848	154.945	3.200	0.0	0.0	30.0
13	122.281	163.491	3.200	0.0	0.0	50.0
14	155.407	126.945	3.200	0.0	0.0	50.0
15	129.100	171.700	3.200	0.0	0.0	50.0
16	151.000	115.100	3.200	0.0	0.0	15.0
17	133.998	107.043	3.200	0.0	0.0	-40.0
18	166.800	103.700	3.200	0.0	0.0	25.0
19	173.553	116.314	3.200	0.0	0.0	50.0
20	183.107	100.870	3.200	0.0	0.0	35.0
21	191.965	99.034	3.200	0.0	0.0	50.0
22	194.667	87.296	3.200	0.0	0.0	55.0
23	204.536	80.855	3.200	0.0	0.0	0.0
24	193.283	68.537	3.200	0.0	0.0	0.0
25	173.477	67.460	3.200	0.0	0.0	0.0
26	176.010	77.484	3.200	0.0	0.0	0.0
27	170.837	87.264	3.200	0.0	0.0	0.0
28	153.914	67.151	3.200	0.0	0.0	0.0

Torres Baraka

DIALux
05.09.2022

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Plaza y jardín / Luminarias (lista de coordenadas)

N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	139.540	74.896	3.200	0.0	0.0	0.0
30	127.208	67.269	3.200	0.0	0.0	0.0
31	122.790	58.239	3.200	0.0	0.0	0.0
32	110.600	56.400	3.200	0.0	0.0	0.0
33	89.987	51.894	3.200	0.0	0.0	0.0
34	97.819	30.314	3.200	0.0	0.0	0.0
35	117.100	20.300	3.200	0.0	0.0	20.0
36	127.700	33.000	3.200	0.0	0.0	-15.0
37	128.500	48.400	3.200	0.0	0.0	0.0
38	100.661	20.626	3.200	0.0	0.0	0.0
39	117.762	6.854	3.200	0.0	0.0	0.0
40	150.860	42.051	3.200	0.0	0.0	0.0
41	123.703	81.419	3.200	0.0	0.0	0.0
42	123.653	15.495	3.200	0.0	0.0	0.0
43	80.500	63.100	3.200	0.0	0.0	0.0
44	112.492	72.974	3.200	0.0	0.0	0.0
45	182.200	134.461	3.200	0.0	0.0	45.0
46	152.682	82.464	3.200	0.0	0.0	0.0
47	155.094	97.868	3.200	0.0	0.0	25.0
48	137.700	86.000	3.200	0.0	0.0	0.0
49	141.753	101.164	3.200	0.0	0.0	0.0

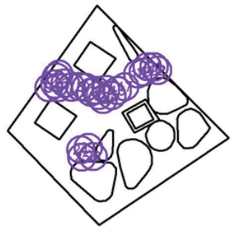
SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Plaza y jardín / Luminarias (lista de coordenadas)

ERCO GmbH 35347000_V04 Kona Floodlight

2456 lm, 29.0 W, 1 x 1 x LED 24W neutral white (Factor de corrección 1.000).



N°	Posición [m]			Rotación [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	77.700	124.800	3.200	0.0	0.0	0.0
2	79.851	127.380	4.000	0.0	0.0	0.0
3	71.400	116.100	4.000	0.0	0.0	0.0
4	76.200	119.200	4.000	0.0	0.0	0.0
5	79.005	116.355	4.000	0.0	0.0	0.0
6	84.900	119.800	4.000	0.0	0.0	0.0
7	90.178	116.709	4.000	0.0	0.0	0.0
8	97.400	117.100	4.000	0.0	0.0	0.0
9	102.176	116.513	4.000	0.0	0.0	0.0
10	106.100	112.300	4.000	0.0	0.0	0.0
11	110.500	114.000	4.000	0.0	0.0	0.0
12	112.832	109.644	4.000	0.0	0.0	0.0
13	118.649	114.742	4.000	0.0	0.0	0.0
14	116.300	106.600	4.000	0.0	0.0	0.0
15	123.800	109.700	4.000	0.0	0.0	0.0
16	128.400	113.700	4.000	0.0	0.0	0.0
17	134.405	116.898	4.000	0.0	0.0	0.0
18	145.392	127.655	4.000	0.0	0.0	0.0
19	149.916	129.081	4.000	0.0	0.0	0.0
20	152.989	133.531	4.000	0.0	0.0	0.0
21	158.988	133.433	4.000	0.0	0.0	0.0
22	161.939	130.384	4.000	0.0	0.0	0.0
23	104.197	66.381	4.000	0.0	0.0	0.0
24	98.000	64.600	4.000	0.0	0.0	0.0
25	99.000	58.510	4.000	0.0	0.0	0.0
26	108.212	58.906	4.000	0.0	0.0	0.0

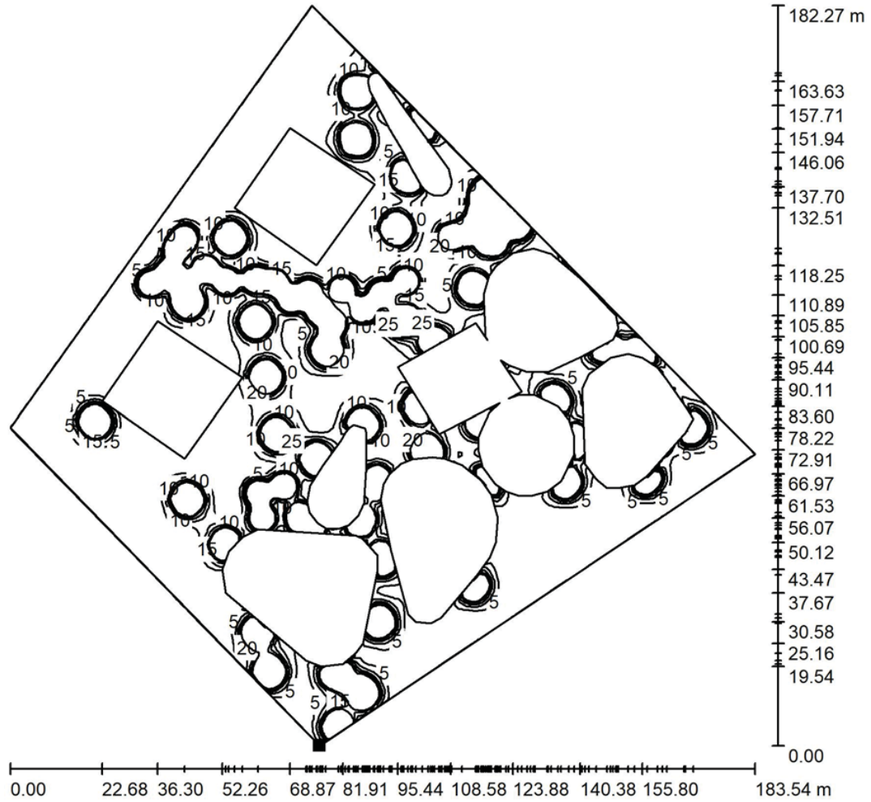
Torres Baraka

DIALux
05.09.2022

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Plaza y jardín / Elemento del suelo 1 / Superficie 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 1426

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(113.101 m, 2.389 m, 0.000 m)



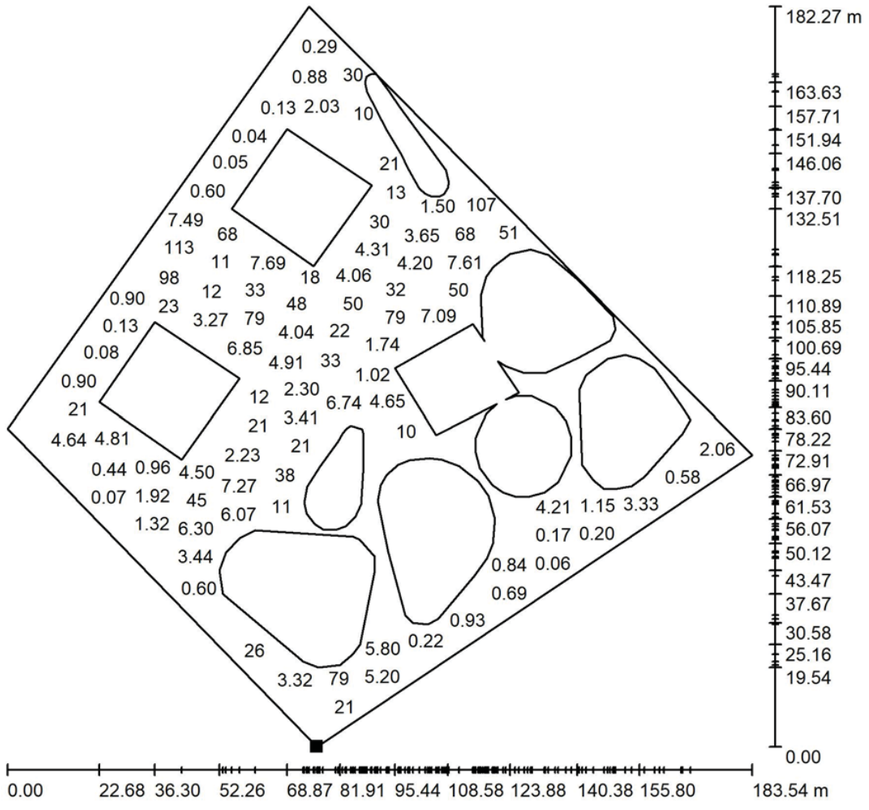
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
16	0.02	137	0.001	0.000

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Plaza y jardín / Elemento del suelo 1 / Superficie 2 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 1426

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(113.101 m, 2.389 m, 0.000 m)



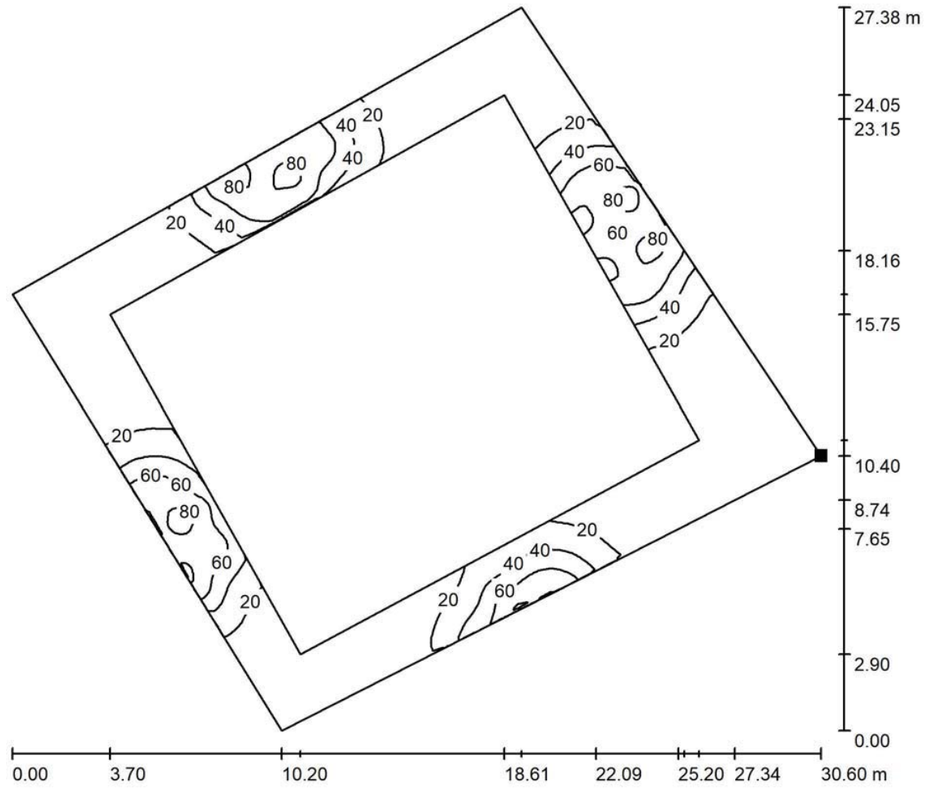
Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
16	0.02	137	0.001	0.000

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Plaza y jardín / Entorno Fuente / Superficie 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 219

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(162.900 m, 89.500 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

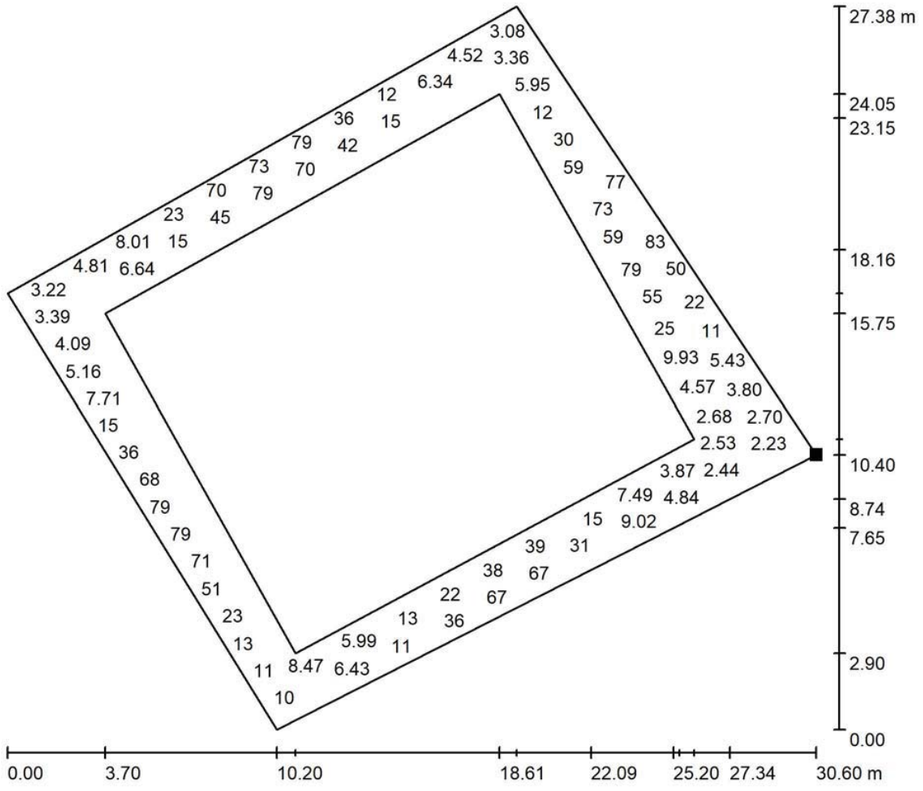
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
27	1.90	88	0.071	0.022

SERICO INGENERIA S.L.

Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

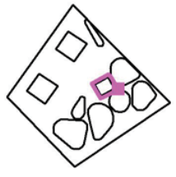
Plaza y jardín / Entorno Fuente / Superficie 1 / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 219

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(162.900 m, 89.500 m, 0.000 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
27	1.90	88	0.071	0.022

SERICO INGENERIA S.L.

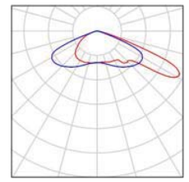
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Vial / Lista de luminarias

SCHREDER TECEO GEN2 2 5119 112 XP-G3@700mA NW 740 230V 00-36-984 Glare limitor TECEO GEN2 2
N° de artículo: TECEO GEN2 2 5119 112 XP-G3@700mA NW 740 230V 00-36-984 Glare limitor
Flujo luminoso (Luminaria): 28947 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 36277 lm
Potencia de las luminarias: 236.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 30 65 97 100 80
Lámpara: 1 x 112 XP-G3@700mA NW 740 230V 00-36-984 [CJO!T6STDA], valid from 28/04/2020 (Factor de corrección 1.000).

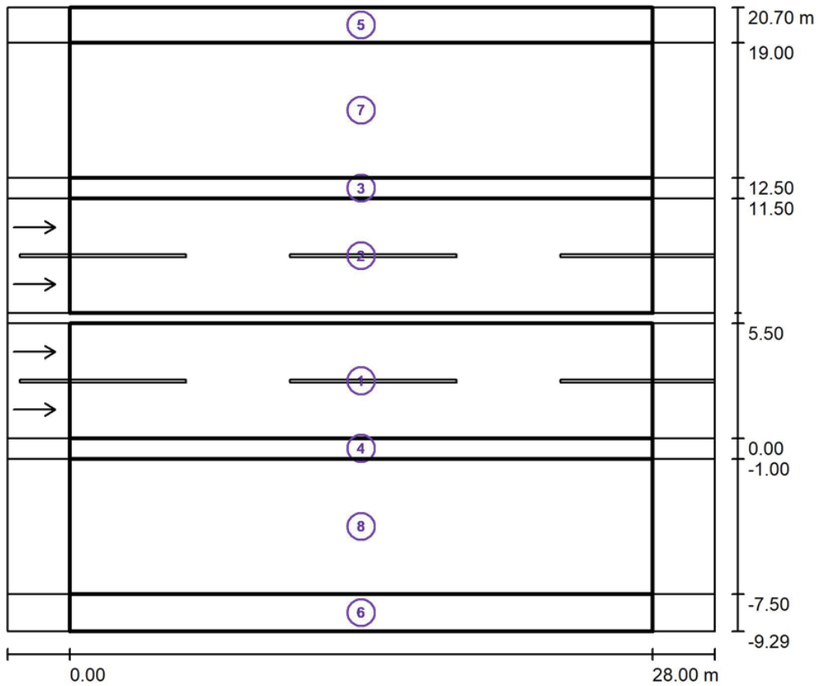
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Vial / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.67 Escala 1:278

Lista del recuadro de evaluación

1 Recuadro de evaluación Calzada 1
Longitud: 28.000 m, Anchura: 5.500 m
Trama: 10 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 1.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME3c (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.05	0.81	0.70	4	1.00
Valores de consigna según clase:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Vial / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Calzada 2
Longitud: 28.000 m, Anchura: 5.500 m
Trama: 10 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Calzada 2.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME3c (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m²]	U0	Ul	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.14	0.71	0.66	5	1.00
Valores de consigna según clase:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.50	≤ 15	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 28.000 m, Anchura: 1.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	24.82	0.77
Valores de consigna según clase:	≥ 20.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

4 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 28.000 m, Anchura: 1.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: CE2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	24.82	0.77
Valores de consigna según clase:	≥ 20.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Vial / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

5 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 28.000 m, Anchura: 1.700 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: CE2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	23.30	0.71
Valores de consigna según clase:	≥ 20.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

6 Recuadro de evaluación Camino peatonal 3
Longitud: 28.000 m, Anchura: 1.790 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 3.
Clase de iluminación seleccionada: CE2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	23.27	0.71
Valores de consigna según clase:	≥ 20.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

7 Recuadro de evaluación Carril de estacionamiento 2
Longitud: 28.000 m, Anchura: 6.500 m
Trama: 10 x 5 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Carril de estacionamiento 2.
Clase de iluminación seleccionada: CE2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	24.65	0.71
Valores de consigna según clase:	≥ 20.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Vial / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

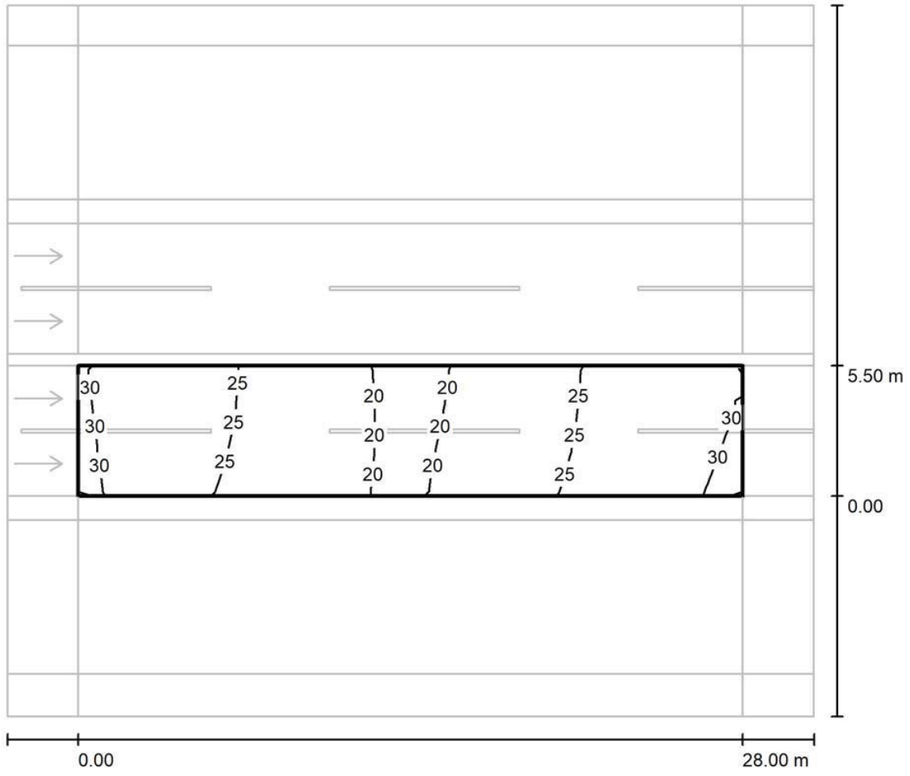
8 Recuadro de evaluación Carril de estacionamiento 1
Longitud: 28.000 m, Anchura: 6.500 m
Trama: 10 x 5 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Carril de estacionamiento 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	24.65	0.71
Valores de consigna según clase:	≥ 20.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Vial / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 244

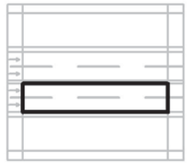
Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
25	19	30	0.781	0.641

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Vial / Recuadro de evaluación Calzada 1 / Tabla (E)



5.042	29	28	25	22	19	19	22	25	28	29
4.125	29	28	25	22	19	19	22	25	28	29
3.208	29	27	25	21	19	19	22	25	28	29
2.292	30	27	24	22	19	20	22	25	28	30
1.375	29	27	24	22	19	20	22	25	28	30
0.458	30	27	24	21	19	20	23	26	28	30
m	**1.400**	**4.200**	**7.000**	**9.800**	**12.600**	**15.400**	**18.200**	**21.000**	**23.800**	**26.600**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

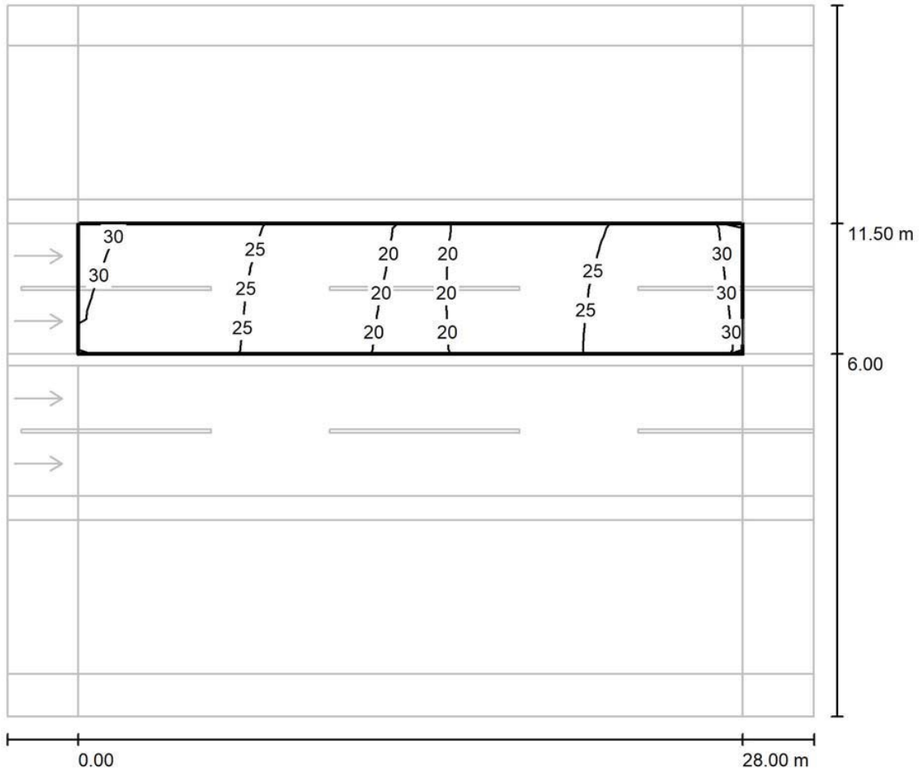
Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
25	19	30	0.781	0.641

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Vial / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 244

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
25	19	30	0.781	0.641

Torres Baraka

DIALux
05.09.2022

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Vial / Recuadro de evaluación Calzada 2 / Tabla (E)



5.042	30	28	26	23	20	19	21	24	27	30
4.125	30	28	25	22	20	19	22	24	27	29
3.208	30	28	25	22	20	19	22	24	27	30
2.292	29	28	25	22	19	19	21	25	27	29
1.375	29	28	25	22	19	19	22	25	28	29
0.458	29	28	25	22	19	19	22	25	28	29
m	**1.400**	**4.200**	**7.000**	**9.800**	**12.600**	**15.400**	**18.200**	**21.000**	**23.800**	**26.600**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

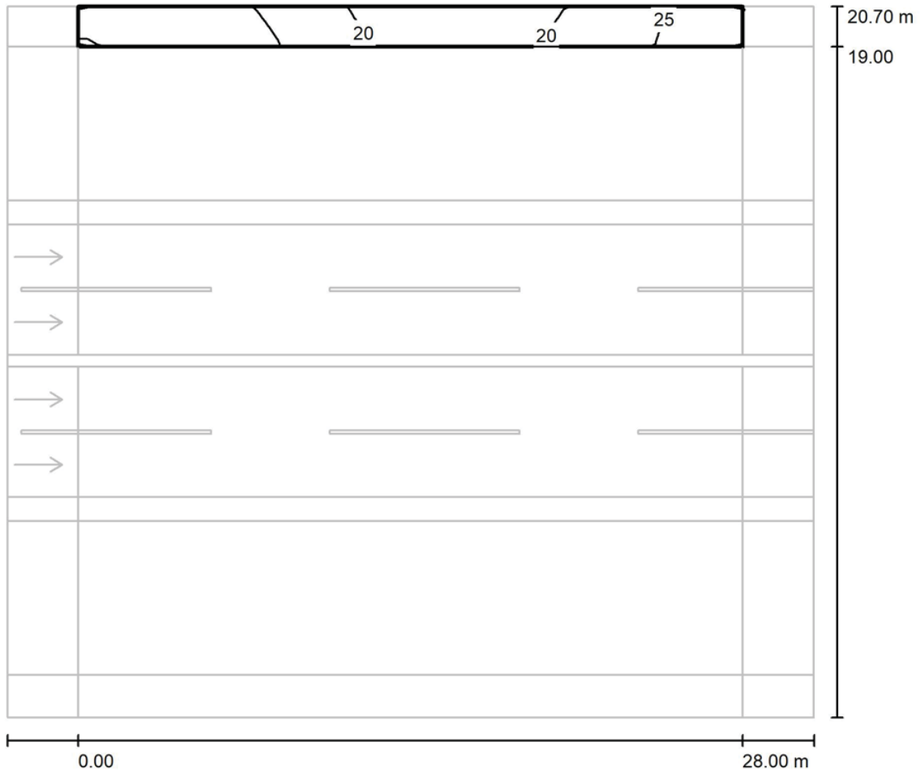
Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
25	19	30	0.781	0.641

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Vial / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 244

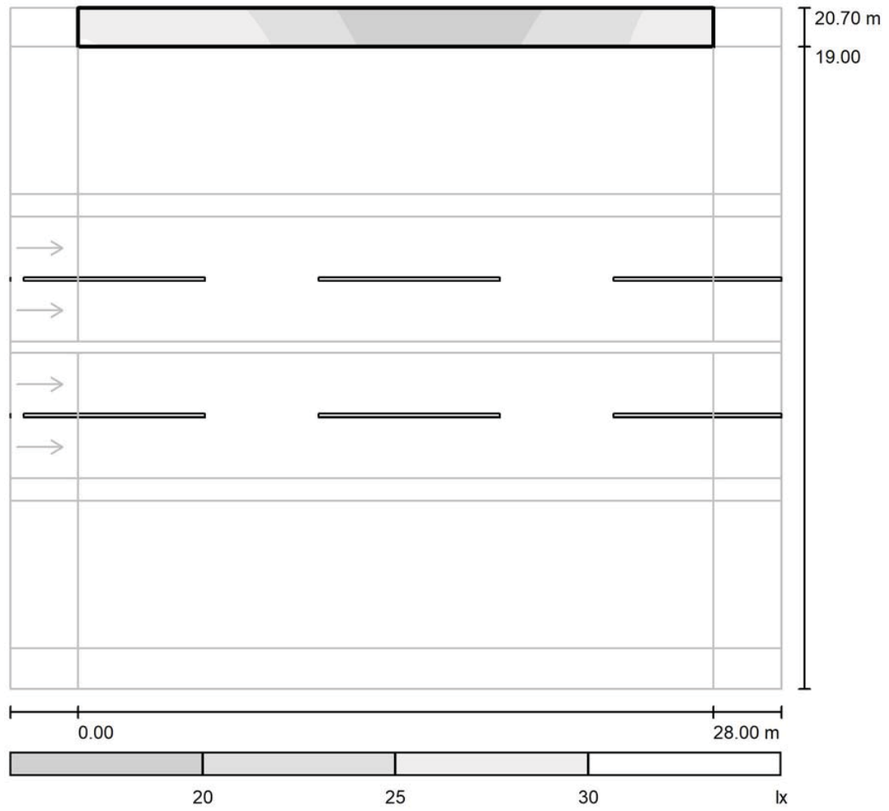
Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
23	16	30	0.708	0.555

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Vial / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Gama de grises (E)



Escala 1 : 255

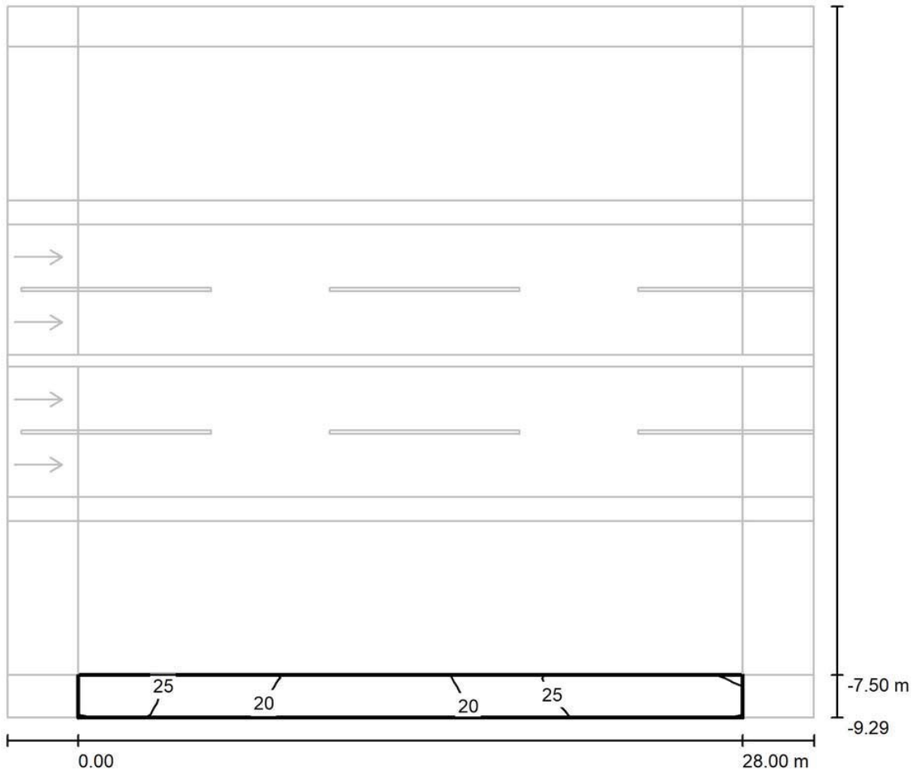
Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
23	16	30	0.708	0.555

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Vial / Recuadro de evaluación Camino peatonal 3 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 244

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
23	16	30	0.707	0.554

Torres Baraka

DIALux
05.09.2022

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Vial / Recuadro de evaluación Camino peatonal 3 / Tabla (E)



1.492	28	24	21	19	17	19	23	27	29	30
0.895	27	24	20	19	17	18	23	26	29	29
0.298	27	24	20	19	16	18	23	26	28	29
m	**1.400**	**4.200**	**7.000**	**9.800**	**12.600**	**15.400**	**18.200**	**21.000**	**23.800**	**26.600**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

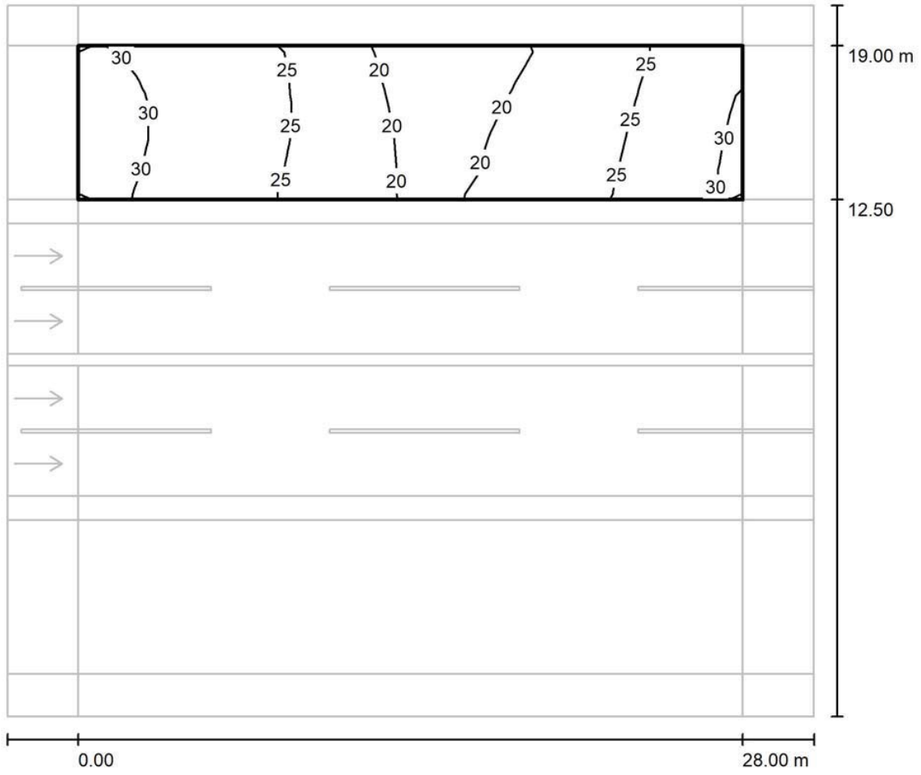
Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
23	16	30	0.707	0.554

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Vial / Recuadro de evaluación Carril de estacionamiento 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 244

Trama: 10 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
25	18	31	0.714	0.574

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Vial / Recuadro de evaluación Carril de estacionamiento 2 / Tabla (E)



5.850	30	29	27	24	19	18	20	21	25	28
4.550	31	30	27	24	20	18	20	22	25	29
3.250	31	30	27	24	20	19	21	22	26	29
1.950	31	29	27	24	20	19	21	23	26	29
0.650	31	29	27	24	20	19	21	23	27	30
m	**1.400**	**4.200**	**7.000**	**9.800**	**12.600**	**15.400**	**18.200**	**21.000**	**23.800**	**26.600**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

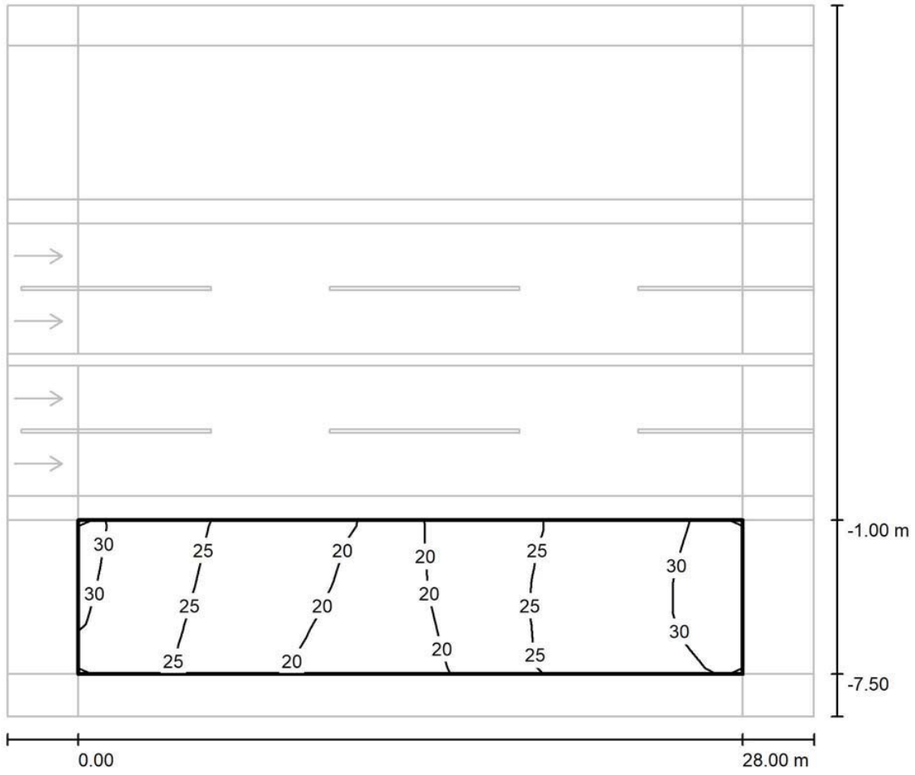
Trama: 10 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
25	18	31	0.714	0.574

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Vial / Recuadro de evaluación Carril de estacionamiento 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 244

Trama: 10 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
25	18	31	0.714	0.574

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Vial / Recuadro de evaluación Carril de estacionamiento 1 / Tabla (E)



5.850	30	27	23	21	19	20	24	27	29	31
4.550	29	26	23	21	19	20	24	27	29	31
3.250	29	26	22	21	19	20	24	27	30	31
1.950	29	25	22	20	18	20	24	27	30	31
0.650	28	25	21	20	18	19	24	27	29	30
m	**1.400**	**4.200**	**7.000**	**9.800**	**12.600**	**15.400**	**18.200**	**21.000**	**23.800**	**26.600**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

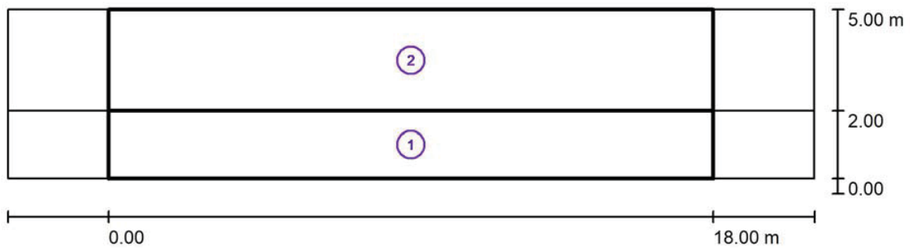
Trama: 10 x 5 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
25	18	31	0.714	0.574

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Camino peatonal / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.67 Escala 1:172

Lista del recuadro de evaluación

1 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 18.000 m, Anchura: 2.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	14.66	0.62
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

Torres Baraka

DIALux
05.09.2022

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Camino peatonal / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

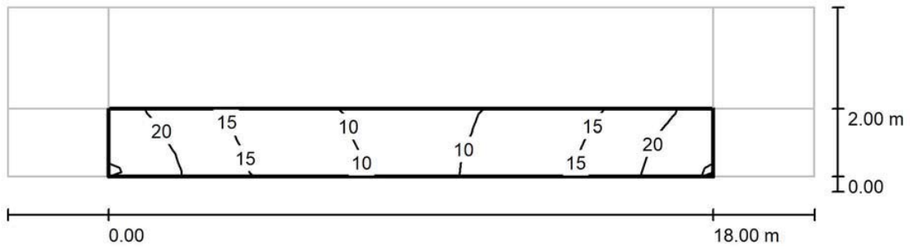
2 Recuadro de evaluación Línea verde 1
Longitud: 18.000 m, Anchura: 3.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Línea verde 1.
Clase de iluminación seleccionada: CE5 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	12.47	0.70
Valores de consigna según clase:	≥ 7.50	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Camino peatonal / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 172

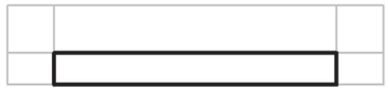
Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	9.12	23	0.623	0.391

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Camino peatonal / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Tabla (E)



1.667	21	17	13	11	9.12	9.13	11	13	17	21
1.000	23	18	14	11	9.30	9.31	11	14	18	22
0.333	23	18	14	11	9.31	9.31	11	14	18	23
m	**0.900**	**2.700**	**4.500**	**6.300**	**8.100**	**9.900**	**11.700**	**13.500**	**15.300**	**17.100**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

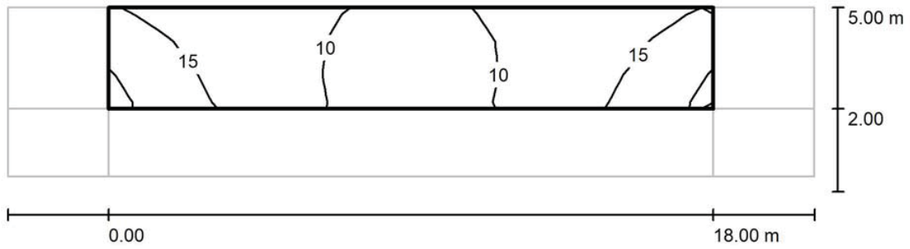
Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	9.12	23	0.623	0.391

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Camino peatonal / Recuadro de evaluación Línea verde 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 172

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
12	8.69	19	0.697	0.452

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Camino peatonal / Recuadro de evaluación Línea verde 1 / Tabla (E)



2.500	15	13	12	10	9.22	9.23	10	12	13	15
1.500	18	14	11	9.82	8.72	8.71	9.80	12	14	18
0.500	19	15	12	9.95	8.69	8.70	10	12	15	19
m	**0.900**	**2.700**	**4.500**	**6.300**	**8.100**	**9.900**	**11.700**	**13.500**	**15.300**	**17.100**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
12	8.69	19	0.697	0.452

SERICO INGENERIA S.L.

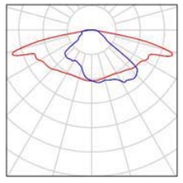
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Acceso al edificio / Lista de luminarias

ROURA 24L F[24.11] QUAD T
N° de artículo: 24L F[24.11]
Flujo luminoso (Luminaria): 5229 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5558 lm
Potencia de las luminarias: 36.8 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 32 64 91 100 94
Lámpara: 1 x 24L 4000K 0.55A 36.77W 151 lm/W (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



SERICO INGENERIA S.L.

Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Acceso al edificio / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.67

Escala 1:208

Lista del recuadro de evaluación

1 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 23.000 m, Anchura: 5.200 m
Trama: 10 x 4 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	20.99	17.76
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Acceso al edificio / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación Camino peatonal 1
Longitud: 23.000 m, Anchura: 3.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 1.
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	16.10	9.84
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

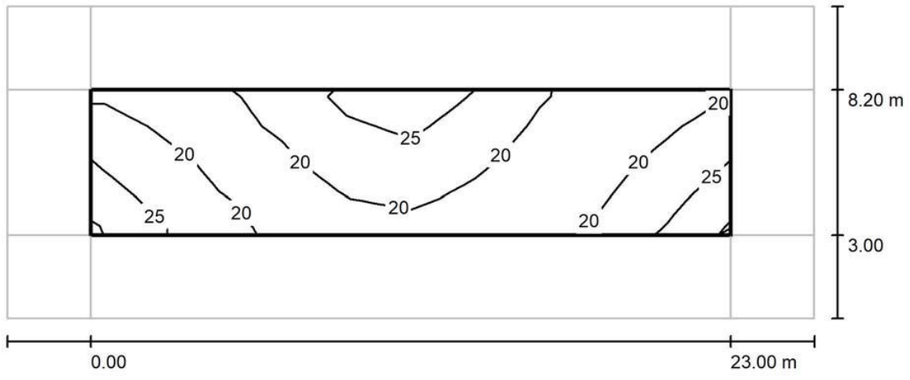
3 Recuadro de evaluación Camino peatonal 2
Longitud: 23.000 m, Anchura: 3.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: Camino peatonal 2.
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	16.09	9.90
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Acceso al edificio / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 208

Trama: 10 x 4 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
21	18	28	0.846	0.631

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Acceso al edificio / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Tabla (E)



4.550	20	18	20	23	28	27	21	19	18	20
3.250	22	19	19	21	25	24	20	18	18	22
1.950	25	20	19	19	22	21	18	18	20	24
0.650	28	22	19	18	20	19	18	19	22	27
m	**1.150**	**3.450**	**5.750**	**8.050**	**10.350**	**12.650**	**14.950**	**17.250**	**19.550**	**21.850**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

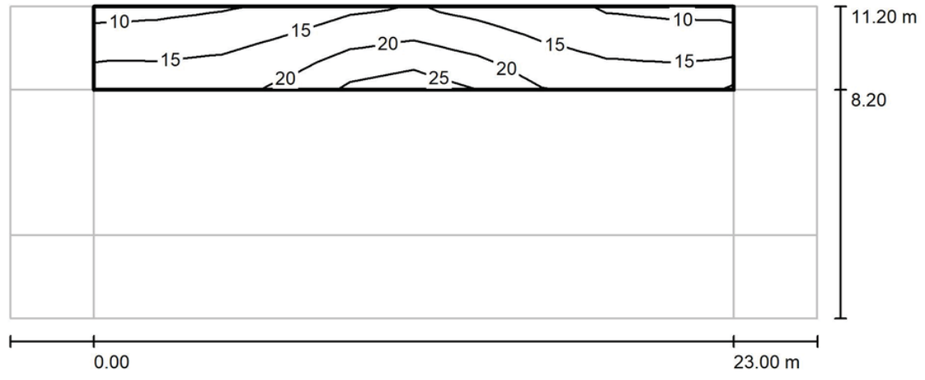
Trama: 10 x 4 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
21	18	28	0.846	0.631

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Acceso al edificio / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 208

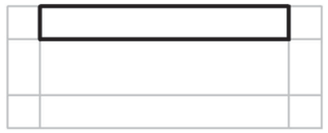
Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
16	9.84	27	0.611	0.369

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Acceso al edificio / Recuadro de evaluación Camino peatonal 1 / Tabla (E)



2.500	9.84	10	12	14	17	17	13	12	10	10.00
1.500	14	14	15	18	21	21	17	15	14	14
0.500	17	16	18	22	27	26	20	17	16	17
m	**1.150**	**3.450**	**5.750**	**8.050**	**10.350**	**12.650**	**14.950**	**17.250**	**19.550**	**21.850**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

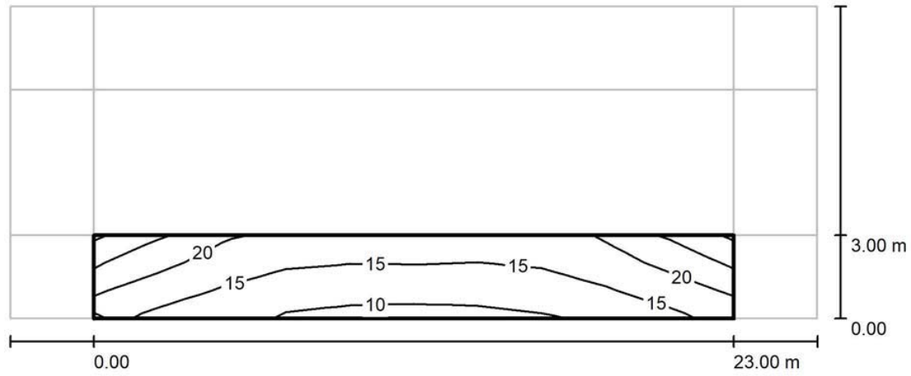
Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
16	9.84	27	0.611	0.369

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Acceso al edificio / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 208

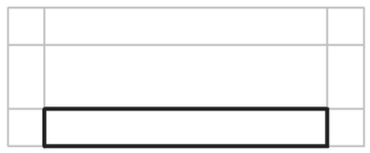
Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
16	9.90	26	0.615	0.378

SERICO INGENERIA S.L.
Juan de la Cierva, 27, edificio 4, 1A. 03203- Elche (Alicante)

Proyecto elaborado por FRANCISCO JOSÉ RUIZ PEREA
Teléfono
Fax
e-Mail fruiz@serico.es

Acceso al edificio / Recuadro de evaluación Camino peatonal 2 / Tabla (E)



2.500	26	21	18	16	17	17	16	18	21	26
1.500	21	18	15	14	14	14	14	15	17	21
0.500	17	14	12	10	9.92	9.90	10	12	14	17
m	**1.150**	**3.450**	**5.750**	**8.050**	**10.350**	**12.650**	**14.950**	**17.250**	**19.550**	**21.850**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
16	9.90	26	0.615	0.378

ANEJO Nº 06. RED ELÉCTRICA DE ALTA Y BAJA TENSIÓN

ANEJO Nº06: RED ELÉCTRICA

ÍNDICE

1. RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN **1**

1.1. ANTECEDENTES 1
1.2. REGLAMENTACIÓN OBSERVADA 1
1.3. POTENCIA ELÉCTRICA QUE SUMINISTRAR 2
1.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA TENSIÓN 3
1.4.1. INSTALACIONES QUE SE PROYECTAN 3
1.4.2. CLASE DE ENERGÍA 3
1.4.3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS 3
1.4.4. MATERIALES 3
1.4.5. CONDUCTORES 4
1.4.6. BOTELLAS TERMINALES Y EMPALMES 4
1.4.7. CANALIZACIONES. 4
1.4.8. ENTRONQUE. 5
1.4.9. PUESTA A TIERRA DE LOS CABLES. 5
1.4.10. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS EN LA LSMT 6

2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN **9**

2.1. ANTECEDENTES 9
2.2. REGLAMENTACIÓN OBSERVADA 9
2.3. POTENCIA ELÉCTRICA QUE SUMINISTRAR 10
2.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN 11
2.4.1. POTENCIA QUE INSTALAR EN CADA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. 11
2.4.2. CARACTERÍSTICAS DEL LOCAL. 11
2.4.3. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN. 13
2.4.4. CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN. 13
2.4.5. CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LAS CELDAS Y TRANSFORMADORES DE ALTA TENSIÓN. 14
2.4.6. CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LOS CUADROS DE BAJA TENSIÓN. 16
2.4.7. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL VARIO DE AT Y BT. 16
2.4.8. MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA. 17
2.4.9. UNIDADES DE PROTECCIÓN, AUTOMATISMO Y CONTROL 17
2.4.10. PUESTA A TIERRA. 17
2.4.11. INSTALACIONES SECUNDARIAS. 17
2.5. CÁLCULO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN. 18
2.5.1. Intensidad de Alta Tensión. 18
2.5.2. Intensidad en Baja Tensión. 18
2.5.3. Cortocircuitos 19
2.5.4. Dimensionado del embarrado 19
2.5.5. Protección contra sobrecargas y cortocircuitos. 20
2.5.6. Dimensionado de los puentes de M.T. 21

2.5.7. Dimensionado de la ventilación del C.T. 21
2.5.8. Dimensionado del pozo apagafuegos 21
2.5.9. Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra 21
2.5.10. Estudio de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión. 26
2.5.11. Ruido emitido por las instalaciones de alta tensión. 28
3. RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN 29
3.1. ANTECEDENTES 29
3.2. REGLAMENTACIÓN OBSERVADA 29
3.3. POTENCIA ELÉCTRICA QUE SUMINISTRAR 30
3.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN 30
3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE BAJA TENSIÓN 30
3.4.2. TENSIÓN DE SUMINISTRO Y CLASE DE ENERGÍA. 30
3.4.3. DEMANDAS DE POTENCIA. 31
3.4.4. CONDUCTORES. 31
3.4.5. CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN. 32
3.4.6. EMPALMES Y TERMINALES. 32
3.4.7. CANALIZACIONES. 32
3.4.8. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS. 33
3.4.9. PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO. 34
3.4.10. CÁLCULOS DE LA RED DE BAJA TENSIÓN. 35
3.4.11. Bases de cálculo. 35
3.4.12. Características de los conductores. 35
3.4.13. Cálculo de las intensidades y caídas de tensión. 35
3.4.14. Protecciones de sobreintensidad. 36
3.4.15. Tipos de cables y características de la red. 36
4. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN DE ABONADO 38
4.1. ANTECEDENTES 38
4.2. REGLAMENTACIÓN OBSERVADA 38
4.3. POTENCIA ELÉCTRICA QUE SUMINISTRAR 39
4.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN 39
4.4.1. Instalaciones que se proyectan 39
4.4.2. Clase de energía 40
4.4.3. Pliego de condiciones técnicas 40
4.4.4. Materiales 40
4.4.5. Conductores 40
4.4.6. Botellas terminales y empalmes 40
4.4.7. Canalizaciones. 41
4.4.8. Entronque. 42
4.4.9. Puesta a tierra de los cables. 42
4.5. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS EN LA LSMT 42
4.5.1. Intensidades máximas admisibles. 42
4.5.2. Potencia máxima admisible. 43
4.5.3. Reactancia y resistencia. 43
4.5.4. Caída de tensión. 44
4.5.5. Otras características eléctricas. 44
5. CENTRO DE MEDIDA DE ABONADO 45
5.1. ANTECEDENTES 45
5.2. REGLAMENTACIÓN OBSERVADA 45
5.3. POTENCIA ELÉCTRICA QUE SUMINISTRAR 47
5.4. CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 47
5.4.1. CARACTERÍSTICAS DEL LOCAL. 47

1. RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN

1.1. ANTECEDENTES

El presente documento describe las instalaciones de redes eléctricas de media tensión necesarias para dotar de suministro eléctrico a la urbanización del área de reparto AR-81 en Torrevieja.

A continuación, se procede a definir las características técnicas de las instalaciones relativas a la red eléctrica de media tensión a instalar en la presente urbanización. Se justificarán las soluciones adoptadas, así como las condiciones y normas que deberán ser observadas en el montaje de los distintos elementos, para obtener del Ayuntamiento de la ciudad, del Servicio Territorial de Energía y de la Compañía Suministradora las oportunas autorizaciones para su ejecución y posterior puesta en servicio.

1.2. REGLAMENTACIÓN OBSERVADA

En la redacción de este anejo se han tenido en cuenta todas las especificaciones relativas a instalaciones eléctricas y de alumbrado contenidas en los reglamentos siguientes:

Legislación Nacional:

- LEY 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (B.O.E. 27 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 2819/1998, de 23 diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte y distribución de energía eléctrica. (BOE de 30/12/98). Corrección de errores (BOE de 2/4/99).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 1047/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT01 a 09. (BOE de 19/3/08). Corrección de errores. (BOE de 17/5/08). Corrección de errores. (BOE de 19/7/08).
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicio y su ejercicio.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOE de 13/9/08).
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos. (BOE de 26/1/08).
- Real Decreto 1131/88, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1308/86 de Evaluación de Impacto Ambiental. (BOE de 5/10/88).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Recomendación 519/99/CE, del Consejo, de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de 0 a 300 GHz.
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

Legislación Autonómica:

- Decreto 88/2005, de 29 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat. (DOCV de 5/5/05).
- Resolución de 22 de octubre de 2010, de la Dirección General de Energía, por la que se establece una declaración responsable normalizada en los procedimientos administrativos en los que sea preceptiva la presentación de proyectos técnicos y/o certificaciones redactadas y suscritas por técnico titulado competente y carezcan de visado por el correspondiente colegio oficial.
- Orden 9/2010, de 7 de abril, de la Conselleria de Infraestructuras y transporte, por la que se modifica la orden del 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales. (DOGV de 30/10/90)
- Resolución de 15 de octubre de 2010, del Conseller de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda y vicepresidente tercero del Consell, por la que se establecen las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución, y se ordenan medidas para la reducción de la mortalidad de aves en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 2/89, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana, de Evaluación de Impacto Ambiental. (DOGV DE 8/3/89)
- Decreto 162/90, de 15 de octubre, por el que se aprueba la ejecución de la ley 2/89, de 3 de marzo, de Evaluación de Impacto Ambiental. (DOGV de 30/1090.
- Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modificael Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de la ley del 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de Impacto Ambiental.
- Orden de 3 de enero de 2005, de la Consellería de Territorio y Vivienda por la que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta Consellería.
- Resolución de 5 de mayo de 2014, de la Dirección General de Industria y de la pequeña y mediana empresa.
- Decreto 208/2010, de 10 de diciembre, del Consell, por el que se establece el contenido mínimo de la documentación necesaria para la elaboración de los informes a los estudios de impacto ambiental a los que se refiere el artículo 11 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat, del Patrimonio Cultural Valenciano.
- Decreto 60/2012, de 5 de abril, del Consell, por el que se regula el régimen especial de evaluación y de aprobación, autorización o conformidad de planes, programas y proyectos que puedan afectar a la Red Natura 2000.
- Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano. (DOGV de 18/06/98).
- Ley 10/2010, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana.
- Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana.
- Ley 3/1993, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 98/1995, de 16 de mayo, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 3/93, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.
- Ley 3/2014, de 11 de julio, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana.
- Instrucción de 13 de enero de 2012, de la Dirección General del Medio Natural, sobre vías pecuarias.

1.3. POTENCIA ELÉCTRICA QUE SUMINISTRAR

A continuación, se va a determinar la potencia eléctrica necesaria para la urbanización. Las potencias establecidas para cada uso son las siguientes:

- VIVIENDAS: 9,2kW/vivienda.
- USO TERCIARIO: 80 W/m2.
- USO DOTACIONAL: 100 W/m2 de la superficie construible.

Viviendas

Nº DE VIVIENDAS	KW/viv	POTENCIA KW	POTENCIA SERVICIOS KW	TOTAL KW
171	9,20	1573,2	157,32	1730,52

Terciario y dotacional

USO	POT / SUP kw/m2t.	SUPERFICIE TECHO m2 t	POTENCIA KW
Hotelero	>0,08	16249,08	1299,93

Alumbrado exterior

USO	POTENCIA KW
Alumbrado público	10,00

TOTAL POTENCIA PREVISTA (kW) **3.040,45 kW**

LA POTENCIA TOTAL INSTALADA EN LA ZONA DE ACTUACIÓN ES DE 3.040,45 KW.

Según el MT2.03.20 de Iberdrola, el factor de simultaneidad para Centros de transformación en el caso de viviendas de 0,4, en caso de comercios y servicios de 0,6 y con un factor de potencia de 0,9, obtendremos una DEMANDA DE POTENCIA EN KVA de:

P CT (kVA) = (P BT viviendas (kW) x 0,4) / 0,9 + (P BT terciario/dotacional (kW) x 0,6) / 0,9 + (P BT aldo. público (kW) x 1) / 0,9 = (1730,52 x 0,4) / 0,9 + (1299,93 x 0,6) / 0,9 + (10 x 1) / 0,9= 1.646,85 kVA

Según la misma norma anterior, la incidencia de la potencia respecto a la red de media tensión será la siguiente:

P LMT (kVA) = 0,85 x P CT (kVA) = 0,85 x 1.646,85= 1.399,82 kVA

1.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS DE DISTRIBUCIÓN EN ALTA TENSIÓN

Entre las obras que se proyectan se contempla el doble empalme de la nueva línea de alta tensión con las instalaciones existentes que discurren junto a la manzana del suministro. En el punto intermedio de la red se conectará el nuevo centro de transformación CT 1 a instalar.

1.4.1. INSTALACIONES QUE SE PROYECTAN

A continuación, se describen los tramos de las redes de alta tensión indicadas anteriormente:

RSMT:

DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN	LONG. TRAMO M	SECCIÓN DE CABLE MM2
LSMT	EMPALME 1 / CT - 1	15	240
LSMT	CT-1 / EMPALME 2	15	240
Longitud Total en metros		**30**	

1.4.2. CLASE DE ENERGÍA

La energía eléctrica suministrada tendrá las siguientes características:

- Tipo de corriente: Alterna Trifásica.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Tensión compuesta: 20 kV.
- Factor de potencia: 0,9

1.4.3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

La ejecución de las instalaciones a las que se refiere el presente anejo se ajustará al proyecto tipo de Línea Eléctrica MT2.31.01 "Proyecto Tipo de Línea Subterránea de A.T. hasta 30 kV", que establece y justifica todos los datos técnicos para su construcción, de acuerdo con la Resolución de 19 de Julio de 2.010 de la Dirección General de Energía, publicada en el D.O.G.V. el 29 de Julio de 2.010, por la que se aprueban las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU, para Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión en la Comunidad Valenciana.

1.4.4. MATERIALES

Los materiales y trabajos que efectuar tendrán que atenerse a aquellos aceptados por la Empresa Distribuidora y/o descritos en sus Normas particulares. La calidad y características de los materiales

deberán responder a las Normas y Reglamentos de vigente aplicación, así como ser de los "aceptados" por dicha Empresa.

1.4.5. CONDUCTORES

Se utilizarán conductores de Aluminio, según Recomendaciones UNESA 3305(Julio 1982) y lo indicado en el capítulo 7 de la MT 2.31.01, con las siguientes características:

- Secciones: 240mm2
- Aislamiento: Seco Extruido del tipo HEPRZ1.
- Nivel de aislamiento: 12/20 KV.
- Cubierta exterior: Capa de PVC.

Todos los cables serán unipolares con pantalla sobre el aislamiento formado por una corona de 16 mm2 compuesta por hilos de Cu y contraespira de cinta de Cu, según recomendaciones UNESA 3305.

En las siguientes tablas se recogen, a título orientativo algunas otras de las características más importantes de los cables:

12/20 KV.

Sección mm2	R 105ºC Ω/Km	C µF/Km	X/Km Ω/Km	$I_{máx}$ A
1x150	0,277	0,368	0,112	255
1x240	0,169	0,453	0,105	345

Intensidad de c.c admisible, en KA, para cables de aislamiento seco:

Sección conductor		Duración del cortocircuito en seg.							
mm^2	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
240	67,44	47,76	38,88	30,24	21,36	17,52	15,12	13,44	12,24

1.4.6. BOTELLAS TERMINALES Y EMPALMES

En los extremos de los cables subterráneos que llegan a los centros de transformación, teniendo en cuenta que su entrada es en celdas prefabricadas de corte en SF6, se instalarán botellas terminales con conectores enchufables simétricos para cable seco del tipo HEPR-Z1 de 240 y 400 mm2-Al y autorizados por la Empresa. Cumplirán lo indicado en la norma de Iberdrola MT 2.31.01.

En cuanto los empalmes se elegirán los que correspondan a las características del cable, atendiéndose a las instrucciones de montaje dadas por el fabricante del empalme, pero siempre serán del tipo de los autorizados por la empresa Iberdrola.

1.4.7. CANALIZACIONES.

Los cables aislados se instalarán en este proyecto:

- Canalización entubada.

Estas canalizaciones de líneas subterráneas se han proyectado teniéndose en cuenta las siguientes consideraciones:

A) La canalización discurrirá por terrenos de dominio público bajo acera, no admitiéndose su instalación bajo la calzada excepto los cruces, su trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo a bordillos evitando los ángulos pronunciados.

B) En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito eléctrico.

C) El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo:

Cables unipolares: 15 veces el diámetro. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán superiores a 20 veces su diámetro.

D) Los cruces de calzadas deberán ser perpendiculares y conforme el trazado de la línea se ha previsto un cruce.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada. Para asegurar estas cotas, la zanja tendrá una profundidad mínima de 0,80 m, con una anchura mínima de 0,35m, para la colocación de dos tubos de 160 mm Ø en un mismo plano, aumentando su anchura en función del número de tubos a instalar y la disposición de estos.

En las líneas de 20 kV con cables de 400 mm2 de sección y las líneas de 30 kV (150, 240 y 400 mm2 de sección) se colocarán tubos de 200 mm Ø, y se instalarán las tres fases por un solo tubo.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de arena con un espesor de 0,10 m sobre el tubo o tubos más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente. Sobre esta capa de arena y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable. Las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01, "Cinta de plástico para señalización

de cables subterráneos". Cuando el número de líneas sea mayor se colocará más cintas de señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos.

Los cables de control, red multimedia, etc. se tenderán en un ducto (multitubo con designación MTT 4x40 según NI). Éste se instalará por encima de los tubos, mediante un conjunto abrazadera/soporte, ambos fabricados en material plástico. El ducto que utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 "Guía de instalación de cable de fibra óptica", en este mismo MT se encuentra definido el modelo de fibra a instalar, el procedimiento de tendido y su conexión. Las características del ducto y accesorios a instalar se encuentran normalizadas en la NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones". A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia, incluido en paso por las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

Para el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, se utilizará todo-uno, zahorra o arena. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón no estructural H 125 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. Al objeto de impedir la entrada de agua, suciedad y material orgánico, los extremos de los tubos deberán estar sellados. Los tubos que se coloquen como reserva deberán estar provistos de tapones de las características que se describen en la NI 52.95.03.

Cuando por una zanja en acera discurran un cable de M.T y un cable de B.T, éste último no se colocará en el mismo plano vertical.

CRUZAMIENTOS Y CASOS ESPECIALES:

En los cruces de calzada o en cruces especiales el cable irá alojado en canalización entubada siguiendo las mismas instrucciones que se fijan anteriormente. El número mínimo de tubos a colocar será de tres y en caso de varios circuitos, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

En lugar de arena de río, en el fondo de la zanja se pondrá una solera de limpieza de 5 cm de espesor de hormigón. A continuación, se enterrarán los tubos con hormigón, sobresaliendo este unos 10 cm sobre la parte superior de los mismos y envolviéndolos completamente. El resto será como la zanja bajo acera.

Para las canalizaciones que discurran paralelamente a conducciones de otros servicios (gas, agua, teléfonos, telecomunicaciones, vapor, etc…) se guardará una distancia mínima de 20 cm. y lo indicado en la ITC-BT-07.

En los cruzamientos con otros servicios, la distancia mínima será de 20 cm.

1.4.8. ENTRONQUE.

El punto de conexión con las redes existentes se realizará mediante un doble empalme seco con una línea subterránea de alta tensión existente que discurre por la acera de la manzana del suministro.

1.4.9. PUESTA A TIERRA DE LOS CABLES.

En los extremos de las líneas subterráneas, se colocará un seccionador de puesta a tierra, que permita poner a tierra los cables en caso de trabajos o reparación de averías, a fin de evitar posibles accidentes originados por la existencia de cargas por capacidad. Las pantallas metálicas de los cables deben estar en perfecta conexión con tierra.

1.4.10. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS EN LA LSMT

1.4.10.1. Intensidades máximas admisibles.

Se tomarán las intensidades máximas admisibles dadas por el fabricante del cable o por la recomendación UNESA 3305 (julio 1982) y Norma UNE 21.123 (noviembre 1981).

Las características eléctricas de los cables vienen indicadas en el apartado 1.8.2 de esta memoria.

Las tablas de intensidades máximas admisibles se establecerán en función de las condiciones siguientes:

a) Tres cables dispuestos en mazo.
b) Entubados.
c) Temperatura máxima en el conductor 90 º C.
d) Temperatura del terreno 25 º C.

A) La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible se ha determinado partiendo de la potencia que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado de acuerdo con los valores de intensidades máximas que figuran en la Recomendación UNESA 3305 (julio 1982) o en los datos suministrados por el fabricante.

La intensidad se determina con la fórmula:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

En nuestro caso tendremos para las líneas de 240 mm^2:

. P_{max} Instalada: 1.399,82 kVA

. Tensión: 20 kV

. cosφ =: 0,90

. Coeficiente reductor zanja: 0,824

I = 44,87 A

Valor inferior a la intensidad máxima admisible de cable según tabla punto 1.8.2. multiplicada por el coeficiente reductor de zanja, cuyo resultado es de 284,24 A.

1.4.10.2. Potencia máxima admisible.

La potencia máxima admisible de cada línea viene dada por la intensidad máxima del tramo más desfavorable de las mismas. El cálculo de la potencia de cada tramo se realiza utilizando la siguiente fórmula:

$$P = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos\varphi$$

Siendo:

P = Potencia en kW.
U = Tensión compuesta en kV.
I = Intensidad en Amperios.
Cosφ = Factor de potencia (0,90).

La intensidad máxima se calculará según lo dispuesto en el apartado 6.1 de la ITC-LAT-06. Según dicho apartado, las intensidades máximas admisibles, en servicio permanente y con corriente alterna, para cables unipolares de aluminio con aislamiento tipo HEPR de 12/20 kV en instalación subterránea bajo tubo son:

Sección (mm^2)	$I_{máx}$(A)
1x240	345

A las intensidades anteriores hay que aplicarles los factores de corrección pertinentes que se enumeran a continuación:

- Factor de corrección para la temperatura del terreno distinta de 25 ºC.

Para todos los tramos y zanjas del proyecto se establece una temperatura del terreno de 25 ºC y una temperatura máxima asignada al conductor de 90 ºC. Según la tabla 7 de la ITC-LAT-06, el factor de corrección a aplicar será de **1,00**.

- Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1,5 K·m/W.

Para todos los tramos y zanjas del proyecto se tiene un terreno arenoso muy seco, lo que se corresponde con una resistividad térmica de 1,5 K·m/W. Según la tabla 8 de la ITC-LAT-06, el factor de corrección a aplicar será de **1,00**.

- Factor de corrección para profundidades de la instalación distintas de 1 m.

Para todos los tramos y zanjas del proyecto se tiene una profundidad de los cables de la capa superior de 0,6 metros. Según la tabla 11 de la ITC-LAT-06, el factor de corrección a aplicar será de **1,06**.

- Factor de corrección por distancia entre tubos.

Para todos los tramos y zanjas del proyecto, los tubos se encuentran en contacto (d=0 cm).

Cada tramo de línea discurre por diferentes zanjas con distintos números de tubos. Se asignará el factor de corrección correspondiente a la zanja más desfavorable por la que discurra.

A continuación, se adjuntan los resultados del cálculo de las potencias máximas de cada tramo proyectado de la red subterránea de media tensión:

Sección cable (mm^2)	Agrupación más desfavorable	Factor de corrección agrupación	Factor de corrección total	Intensidad admisible (A)	Potencia máxima (kW)
240	2 ternas	0,80	0,824	284,28	8.861,72

1.4.10.3. Reactancia y resistencia.

Los valores de reactancia y resistencia de la línea se calculan teniendo en cuenta los valores de la tabla 1.8.2.

Sección 1x240mm^2: R = 0,169 Ω/km y X= 0,105 Ω/Km

En el siguiente apartado se utilizan estos valores para hallar la reactancia y resistencia de cada tramo de línea usada en el cálculo.

1.4.10.4. Caída de tensión.

La determinación de la sección en función de la caída de tensión se ha realizado mediante la fórmula:

$$U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L(R\cos\varphi + X\,sen\varphi)$$

En donde:

P = Potencia en kW.

U = Tensión compuesta en kV.

V = Caída de tensión en voltios.

I = Intensidad en Amperios.

L = Longitud de la línea en km.

R = Resistencia del conductor en Ω/m.

X = Reactancia a frecuencia 50 Hz en Ω/m.

Cosφ =: 0,90.

La caída de tensión máxima para la potencia a transportar será del 5% sobre la tensión de 20 kV.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para el caso más desfavorable, que es la evacuación de la potencia máxima del conductor por el tramo más largo de la RSMT.

LSMT

	Tramo	Potencia(kW) Parcial	Potencia(kW) Acum.	Intensidad A	Longitud Tramo (m)	Sección mm2	e %	e % Acumulado
L1	EMPALME / CT	8.861,72	8.861,72	284,2	15	240	0,01	0,01

La potencia que transportar y la longitud total de la red subterránea, tendrán una pérdida de potencia en la zona de actuación de **0,01%** en el peor de los casos.

1.4.10.5. Otras características eléctricas.

* INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO.

Para el cálculo de la sección mínima necesaria por intensidad de cortocircuito, será necesario conocer la potencia de cortocircuito (Scc) existente en el punto de la red donde ha de alimentar el cable subterráneo, para obtener a su vez la intensidad de cortocircuito que será igual a:

$$I_{CC} = \frac{S_{CC}(MVA)}{U(kV)\cdot\sqrt{3}} = \frac{350MVA}{20kV\cdot\sqrt{3}} = 10,11\ \ kA_{efic}$$

La sección mínima se obtendrá consultando la tabla que se adjunta en el punto 1.8.2.

En nuestro caso el tiempo de duración del cortocircuito es de 0,5 segundos, que es el tiempo de actuación de los elementos de protección. La Icc característica, tomada de las tablas del conductor a emplear, para este tiempo será:

$$\frac{I_{CC}}{\sqrt{t}} = \frac{19,90}{0,707} = 28,15 \ \ kA$$

Valor que superior a los 10,11kA obtenidos anteriormente.

* INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLE EN LAS PANTALLAS.

Para establecer la intensidad máxima de cortocircuito en las pantallas de los cables, se utiliza el proyecto tipo MT 2.31.01 "Proyecto tipo de Línea Subterránea de A.T. hasta 30 kV". En el apartado 10.6 de dicho proyecto se realiza el cálculo siguiendo la guía de la norma UNE 211003, aplicando el método indicado en la norma UNE 21192, tal y como establece el apartado 6.3 de la ITC-LAT-06.

El cálculo realizado en el proyecto tipo anterior se ajusta a los conductores utilizados en este proyecto, con las siguientes características:

- Pantalla de hilos de cobre de 0,75 mm de diámetro, colocada superficialmente sobre la capa semiconductora exterior (alambres no embebidos).
- Cubierta exterior poliolefina (Z1).
- Temperatura inicial pantalla: 85ºC para aislamiento en HEPR.
- Temperatura final pantalla: 180ºC.

Intensidad de c.c admisible en la pantalla de cobre, en KA

Aislamiento	Sección	Duración del cortocircuito en seg.								
	mm^2	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
HEPR	16	6,08	4,38	3,58	2,87	2,12	1,72	1,59	1,41	1,32

2. CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

2.1. ANTECEDENTES

El presente documento describe las instalaciones de redes eléctricas de media tensión necesarias para dotar de suministro eléctrico a la urbanización del área de reparto AR-81 en Torrevieja.

La instalación consiste en la instalación de un nuevo centro de transformación de distribución para la alimentación de los nuevos consumos.

A continuación, se procede a definir las características técnicas de las instalaciones relativas a los centros de transformación a instalar en la presente urbanización. Se justificarán las soluciones adoptadas, así como las condiciones y normas que deberán ser observadas en el montaje de los distintos elementos, para obtener del Ayuntamiento de la ciudad, del Servicio Territorial de Energía y de la Compañía Suministradora las oportunas autorizaciones para su ejecución y posterior puesta en servicio.

2.2. REGLAMENTACIÓN OBSERVADA

En la redacción de este anejo se han tenido en cuenta todas las especificaciones relativas a instalaciones eléctricas y de alumbrado contenidas en los reglamentos siguientes:

Legislación Nacional:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 1047/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOE de 13/9/08)
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Recomendación 519/99/CE del Consejo, de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de 0 a 300 GHz.
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

Legislación Autonómica:

- Decreto 88/2005, de 29 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat.
- Resolución de 22 de octubre de 2010, de la Dirección General de Energía, por la que se establece una declaración responsable normalizada en los procedimientos administrativos en los que sea preceptiva la presentación de proyectos técnicos y/o certificaciones redactadas y suscritas por técnico titulado competente y carezcan de visado por el correspondiente colegio profesional.
- Orden 9/2010, de 7 de abril, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se modifica la Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.
- Resolución de 15 de octubre de 2010, del Conseller de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda y vicepresidente tercero del Consell, por la que se establecen las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución, y se ordenan medidas para la reducción de la mortalidad de aves en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 2/89, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 162/90, de 15 de octubre, por el que se aprueba la ejecución de la Ley 2/89, de 3 de marzo, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de Impacto Ambiental.
- Orden de 3 de enero de 2005, de la Consellería de Territorio y Vivienda por la que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta Consellería.
- Decreto 208/2010, de 10 de diciembre, del Consell, por el que se establece el contenido mínimo de la documentación necesaria para la elaboración de los informes a los estudios de impacto ambiental a los que se refiere el artículo 11 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat, del Patrimonio Cultural valenciano.
- Decreto 60/2012, de 5 de abril, del Consell, por el que regula el régimen especial de evaluación y de aprobación, autorización o conformidad de planes, programas y proyectos que puedan afectar a la Red Natura 2000.
- Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.
- Ley 10/2010, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana.
- Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana.
- Ley 3/1993, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 98/1995, de 16 de mayo, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 3/93, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.
- Ley 3/2014, de 11 de julio, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana.
- Instrucción de 13 de enero de 2012, de la Dirección General del Medio Natural, sobre vías pecuarias.

2.3. POTENCIA ELÉCTRICA QUE SUMINISTRAR

A continuación, se va a determinar la potencia eléctrica necesaria para la urbanización. Las potencias establecidas para cada uso son las siguientes:

- VIVIENDAS: 9,2kW/vivienda.
- USO TERCIARIO: 80 W/m2.
- USO DOTACIONAL: 100 W/m2 de la superficie construible.

Viviendas

Nº DE VIVIENDAS	KW/viv	POTENCIA KW	POTENCIA SERVICIOS KW	TOTAL KW
171	9,20	1573,2	157,32	1730,52

Terciario y dotacional

USO	POT / SUP kw/m2t.	SUPERFICIE TECHO m2 t	POTENCIA KW
Hotelero	>0,08	16249,08	1299,93

Alumbrado exterior

USO	POTENCIA KW
Alumbrado público	10,00

TOTAL POTENCIA PREVISTA (kW) **3.040,45 kW**

LA POTENCIA TOTAL INSTALADA EN LA ZONA DE ACTUACIÓN ES DE 3.040,45 KW.

Según el MT2.03.20 de Iberdrola, el factor de simultaneidad para Centros de transformación en el caso de viviendas de 0,4, en caso de comercios y servicios de 0,6 y con un factor de potencia de 0,9, obtendremos una DEMANDA DE POTENCIA EN KVA de:

P CT (kVA) = (P BT viviendas (kW) x 0,4) / 0,9 + (P BT terciario/dotacional (kW) x 0,6) / 0,9 + (P BT aldo. público (kW) x 1) / 0,9 = (1730,52 x 0,4) / 0,9 + (1299,93 x 0,6) / 0,9 + (10 x 1) / 0,9= 1.646,85 kVA

La potencia servida en baja tensión desde el centro de transformación será la siguiente:

P CT (kVA) = (P BT viviendas (kW) x 0,4) / 0,9 + (P BT aldo. público (kW) x 1) / 0,9 = (1730,52 x 0,4) / 0,9 + (10 x 1) / 0,9= 780,23 kVA

A esta potencia se dará servicio desde un nuevo centro de distribución de nueva instalación con dos transformadores de 400kVA en caseta prefabricada tipo PFU-5.

2.4. CARACTERÍSTICAS DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Se ha previsto alimentar la urbanización desde un centro de transformación de distribución de nueva instalación.

El presente anexo se ajusta a los documentos de Iberdrola MT 2.11.01, "Proyecto Tipo para Centro de Transformación de Superficie", que establece y justifica todos los datos técnicos para su construcción, de acuerdo con la Resolución del 11 de marzo de 2.011 de la dirección general de energía, publicada en el D.O.G.V. el 28 de marzo de 2.011, por la que se aprueban las normas particulares de Iberdrola distribución eléctrica S.A.U., para alta tensión (hasta 30 kV) y baja tensión en la Comunidad Valenciana.

2.4.1. POTENCIA QUE INSTALAR EN CADA CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

La potencia total instalada en la urbanización se alimentará desde un centro de transformación, nuevo a instalar denominado CT-1.

La potencia total, según el apartado anterior de potencia eléctrica que suministrar en baja tensión, es de 780,23 kVA. Para el CT-1 se adopta un centro de transformación de 2x400 KVA, con caseta prefabricada tipo PFU-5 de Ormazábal o similar.

2.4.2. CARACTERÍSTICAS DEL LOCAL.

El Centro de Transformación objeto de este proyecto consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

Para el diseño de este Centro de Transformación se han tenido en cuenta todas las normativas anteriormente indicadas.

Edificio de Transformación: ***PFU-5/20***

- Descripción

Los edificios **PFU** para Centros de Transformación, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos edificios prefabricados es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

- Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve

completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

- Placa piso

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

- Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador (ambas con apertura de 180º) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas del Centro de Transformación. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

- Ventilación

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

- Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Calidad

Estos edificios prefabricados han sido acreditados con el Certificado de Calidad ISO 9001.

- Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

- Varios

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

- Cimentación

Para la ubicación de los edificios PFU para Centros de Transformación es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.

- Características Detalladas

Nº de transformadores:	2
Tipo de ventilación:	Normal
Puertas de acceso peatón:	1 puerta

Dimensiones exteriores

Longitud:	6080 mm
Fondo:	2380 mm
Altura:	3045 mm
Altura vista:	2585 mm
Peso:	17460 kg

Dimensiones interiores

Longitud: 5900 mm

Fondo: 2200 mm

Altura: 2355 mm

NOTA:

Se debe considerar un espacio libre mínimo de 1200 x 210 mm en planta por toda la altura de la envolvente, al objeto de permitir la correcta ubicación de los equipos electrónicos de telegestión, automatización, supervisión, telecomunicaciones, alimentación, protección, cableados, etc. que permitan implantar los sistemas de telegestión y telemedida. Este espacio estará lo suficientemente cerca de la aparamenta y cuadros de baja tensión de manera que la conexión del cableado entre las celdas y los equipos no supere los 4 metros y la conexión del cableado entre los cuadros de baja tensión y los equipos no superen los 10 metros. Este espacio deberá quedará adecuadamente identificado y previsto para poder instalar los equipos fácilmente.

Dimensiones de la excavación

Longitud: 6880 mm

Fondo: 3180 mm

Profundidad: 560 mm

Nota: Estas dimensiones son aproximadas en función de la solución adoptada para el anillo de tierras.

2.4.3. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.

Como se ha definido anteriormente la red de la cual se alimentan los Centros de Transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 20 kV, nivel de aislamiento según lista 2 (MIE-RAT 12), y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 350 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 10,1 kA eficaces.

2.4.4. CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN.

Características generales de los tipos de aparamenta empleados en la instalación:

CELDAS **CGMCOSMOS**

El sistema cgmcosmos compacto es un equipo para MT, integrado y totalmente compatible con el sistema cgmcosmos modular, extensible "in situ" a izquierda y derecha. Sus embarrados se conectan utilizando unos elementos de unión patentados por ORMAZABAL y denominados ormalink , consiguiendo una conexión totalmente apantallada, e insensible a las condiciones externas (polución, salinidad, inundación, etc.). Incorpora tres funciones por cada módulo en una única cuba llena de gas, en la cual se encuentran los aparatos de maniobra y el embarrado.

- Base y frente

La base está diseñada para soportar al resto de la celda, y facilitar y proteger mecánicamente la acometida de los cables de MT. La tapa que los protege es independiente para cada una de las tres funciones. El frente presenta el mímico unifilar del circuito principal y los ejes de accionamiento de la aparamenta a la altura idónea para su operación.

La parte frontal incluye en su parte superior la placa de características eléctricas, la mirilla para el manómetro, el esquema eléctrico de la celda, los accesos a los accionamientos del mando y el sistema de alarma sonora de puesta a tierra. En la parte inferior se encuentra el dispositivo de señalización de presencia de tensión y el panel de acceso a los cables y fusibles. En su interior hay una pletina de cobre a lo largo de toda la celda, permitiendo la conexión a la misma del sistema de tierras y de las pantallas de los cables.

Lleva además un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

La tapa frontal es común para las tres posiciones funcionales de la celda.

- Cuba

La cuba, fabricada en acero inoxidable de 2 mm de espesor, contiene el interruptor, el embarrado y los portafusibles, y el gas se encuentra en su interior a una presión absoluta de 1,15 bar (salvo para celdas especiales). El sellado de la cuba permite el mantenimiento de los requisitos de operación segura durante toda su vida útil, sin necesidad de reposición de gas.

Esta cuba cuenta con un dispositivo de evacuación de gases que, en caso de arco interno, evita, con ayuda de la altura de las celdas, su incidencia sobre las personas o la aparamenta del Centro de Transformación.

La cuba es única para las tres posiciones con las que cuenta la celda cgmcosmos y en su interior se encuentran todas las partes activas de la celda (embarrados, interruptor-seccionador, puestas a tierra, tubos portafusibles).

- Interruptor/Seccionador/Seccionador de puesta a tierra

Los interruptores disponibles en el sistema cgmcosmos compacto tienen tres posiciones: conectado, seccionado y puesto a tierra.

La actuación de este interruptor se realiza mediante palanca de accionamiento sobre dos ejes distintos: uno para el interruptor (conmutación entre las posiciones de interruptor conectado e interruptor seccionado); y otro para el seccionador de puesta a tierra de los cables de acometida (que conmuta entre las posiciones de seccionado y puesto a tierra).

- Mando

Los mandos de actuación son accesibles desde la parte frontal, pudiendo ser accionados de forma manual o motorizada.

- Fusibles (Celda cgmcosmos -p)

En las celdas cgmcosmos-p , los fusibles se montan sobre unos carros que se introducen en los tubos portafusibles de resina aislante, que son perfectamente estancos respecto del gas y del exterior. El disparo se producirá por fusión de uno de los fusibles o cuando la presión interior de los tubos portafusibles se eleve debido a un fallo en los fusibles o al calentamiento excesivo de éstos. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida.

- Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas cgmcosmos es que:

- No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.
- No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

- Características eléctricas

Las características generales de las celdas cgmcosmos son las siguientes:

Tensión nominal	24 kV
Nivel de aislamiento	
Frecuencia industrial (1 min)	
a tierra y entre fases	50 kV
a la distancia de seccionamiento	60 kV
Impulso tipo rayo	
a tierra y entre fases	125 kV
a la distancia de seccionamiento	145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

2.4.5. <u>CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LAS CELDAS Y TRANSFORMADORES DE ALTA TENSIÓN.</u>

CELDA COMPACTA **CGMcosmos-3L2P**, NO EXTENSIBLE, CON AISLAMIENTO Y CORTE EN SF6

Celda compacta de Media Tensión con 3 funciones de entrada / salida de cables y 2 funciones de protección con fusibles para protección de transformadores con potencia igual o inferior a 2000 kVA, según la tensión de red, con las siguientes características particulares:

- Valores Eléctricos

- Tensión asignada Ur: 24 kV
- Intensidad asignada: 400 A
- Intensidad de corta duración Ik: 16 kA eficaz – 40 kA cresta 1 s

- Intensidad de corta duración PaT: 1 kA eficaz – 2,5 kA cresta 1 s
- Clase IAC AF/AFL (opcional): 16 kA 1 s

- Construcción

Compartimentos individuales con separación metálica de embarrado – interruptor, de conexión de cables y compartimentos portafusible con pasatapas frontales en la función de protección con fusibles con las 3 fases a la misma altura, mecanismo de maniobras, con esquema sinóptico del circuito principal en la cubierta, y expansión de gases inferior trasera.

Interruptor trifásico categoría E3 (5 CC) según norma IEC 60265-1 de corte en gas SF6 de 3 posiciones conectado – seccionado – puesto a tierra, antes y después de los contactos de los fusibles, con seccionador de puesta a tierra categoría E2 (5 CC) de capacidad de cierre sobre cortocircuito según norma IEC 62271-102. Ambas secuencias, interruptor y seccionador, ensayadas sobre un mismo elemento.

En las funciones de línea, mecanismo de maniobra operado mediante palanca, velocidad de accionamiento independiente del operador, con endurancia para el interruptor de clase M2, 5000 maniobras, según norma IEC / UNE-EN 60265-1 y para el seccionador de puesta a tierra de clase M0, 1000 maniobras. Intercambiable en obra en cualquier posición del interruptor sin necesidad de cortar servicio, incorporando elemento de sujeción del interruptor con el mecanismo retirado condenable por candado. Incorpora contactos de señalización de posición del interruptor – seccionador:

- Interruptor: 2 NA + 2 NC
- Seccionador de PaT: 1 NA + 1 NC

En las funciones de protección con fusibles, mecanismo de maniobra operado mediante palanca, velocidad de accionamiento independiente del operador, manual con retención tipo BR con bobina de disparo a 230 Vca y mecanismo de disparo combinado interruptor – fusible con intensidad de transferencia de 1600 A, según IEC 62271-105. Endurancia para el interruptor de clase M1, 1000 maniobras, según norma IEC 60265-1 y para el seccionador de puesta a tierra de clase M0, 1000 maniobras. Intercambiable en obra en cualquier posición del interruptor sin necesidad de cortar servicio, incorporando elemento de sujeción del interruptor con el mecanismo retirado condenable por candado. Incorpora un contacto de señalización de posición del interruptor – seccionador:

- Interruptor / Seccionador / Seccionador de PaT: 1 NAC

Compartimentos portafusibles independientes para cada fase aislados en gas situados en posición horizontal para fusibles limitadores de corriente de 24 kV, según IEC 60282-1.

Indicación de posición segura del interruptor (ensayo de cadena cinemática según IEC 62271-102).

3 Pasatapas por posición de línea de 630 A, tipo C, según norma EN 50181 para conexión mediante terminales atornillables (Ormazabal recomienda conectores Euromold).

3 Pasatapas por función de protección con fusibles de 250 A, tipo A, según norma EN 50181 para conexión mediante terminales enchufables (Ormazabal recomienda conectores Euromold).

- Seguridad

Indicadores luminosos autoalimentados de presencia de tensión ekorVPIS de Ormazabal de acuerdo a norma IEC 61958.

Alarmas sonoras autoalimentadas de prevención de puesta a tierra ekorSAS de Ormazabal que se activa cuando habiendo tensión eléctrica en la acometida de Media Tensión de las posiciones de línea, se introduce la palanca en el acceso al eje de accionamiento del seccionador de puesta a tierra. Rango de funcionamiento de acuerdo a IEC 61958.

Protección de personas y bienes ante los efectos de un arco interno, según los criterios del Anexo A de la norma IEC 62271-200 en todos los compartimentos clase IAC AFL (opcional).

- Dimensiones y Peso

- Ancho: .....1670 mm
- Alto: .....1740 mm
- Fondo: .....735 mm
- Peso: .....430 kg

TRANSFORMADORES: TRANSFORMADOR ACEITE 24 KV

Transformador trifásico reductor de tensión, construido según las normas citadas anteriormente, con neutro accesible en el secundario, de potencia 400 kVA y refrigeración natural aceite, de tensión primaria 20 kV y tensión secundaria 420 V en vacío (B2).

- Otras características constructivas:

- Regulación en el primario: + 2,5%, + 5%, + 7,5%, + 10 %
- Tensión de cortocircuito (Ecc): 4%
- Grupo de conexión: Dyn11
- Protección incorporada al transformador: Termómetro
- Máximas pérdidas en vacío: 520 W
- Máximas pérdidas en carga a 75ºC: 3850 W
- Máximo nivel de potencia acústica: 53 dB

2.4.6. CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LOS CUADROS DE BAJA TENSIÓN.

CUADRO DE BAJA TENSIÓN preparado para Supervisión Avanzada de BT y Telegestión de BT, según NI 50.44.03 Ed. 6 may.19, 8 salidas 400A.

El Cuadro de Baja Tensión, es un conjunto de aparamenta de BT cuya función es recibir el circuito principal de BT procedente del transformador MT/BT y distribuirlo en un número determinado de circuitos individuales.

La estructura del cuadro de ORMAZABAL está compuesta por un bastidor aislante, en el que se distinguen las siguientes zonas:

- Zona de acometida, medida y de equipos auxiliares

En la parte superior existe un compartimento para la acometida al mismo, que se realiza a través de un pasamuros tetrapolar, evitando la penetración del agua al interior. Incorpora 4 seccionadores unipolares para seccionar las barras.

- Zona de salidas

Está formada por un compartimento que aloja exclusivamente el embarrado y los elementos de protección de cada circuito de salida. Esta protección se encomienda a fusibles de la intensidad máxima más adelante citada, dispuestos en bases trifásicas verticales cerradas (BTVC) pero maniobradas fase a fase, pudiéndose realizar las maniobras de apertura y cierre en carga.

Incluye conjunto captador línea de BT por cada salida de BT y unidad funcional de supervisión de intensidades de fuga del neutro.

- Características eléctricas

- Tensión asignada de empleo: 440 V
- Tensión asignada de aislamiento: 500 V
- Intensidad asignada en los embarrados: 1600 A
- Frecuencia asignada: 50 Hz
- Nivel de aislamiento
    - Frecuencia industrial (1 min)
        - a tierra y entre fases: 10 kV
        - entre fases: 2,5 kV
- Intensidad Asignada de Corta duración 1 s: 24 kA
- Intensidad Asignada de Cresta: 50,5 kA

- Características constructivas:

- Anchura: 1000 mm
- Altura: 1500 mm
- Fondo: 300 mm
- Salidas de Baja Tensión: 8 salidas (8 x 400 A)

2.4.7. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL VARIO DE AT Y BT.

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto de este, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la aparamenta.

- Interconexiones de Alta Tensión:

Puentes A.T. trafo.

Cables AT 12/20 kV del tipo HEPRZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al, y terminaciones enchufables rectos o acodados de conexión sencilla, siendo de 12/20 kV.

- Interconexiones de Baja Tensión:

Puentes B.T. - trafo

Juego de puentes de cables de Baja Tensión, de sección y material 1x240 Al, tipo RV de 0,6/1 kV, sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3xfase+2xneutro.

- Defensas de transformadores

Defensa trafo

Rejilla metálica para defensa de transformador.

- Equipos de iluminación

Ilum. Centro Transformación

* Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en las celdas de A.T.

2.4.8. MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

El presente Centro de Transformación está destinado a la distribución de energía por parte de la compañía eléctrica sin medición de esta.

2.4.9. UNIDADES DE PROTECCIÓN, AUTOMATISMO Y CONTROL

SISTEMA DE CONTROL INTEGRADO CON DETECCIÓN DE PASO DE CORTOCIRCUITOS Y FALTAS A TIERRA TIPO EKORRCI

Sistema de Control integrado con detección de paso de cortocircuitos y faltas a tierra tipo ekorRCI en celda de línea, marca ORMAZABAL, diseñado para instalaciones de telecontrol, con las siguientes características:

- Detección de cortocircuito entre fases desde 5 A a 1200 A.
- Detección de faltas fase-tierra de 0.5 A a 480 A
- Incorpora detección por curvas seleccionables para evitar indicaciones erróneas por corrientes capacitivas.
- Indicación presencia/ausencia trifásica de tensión.
- Función seccionalizador.
- Amperímetro. Medida de intensidades I1, I2, I3 e Io
- Captación de medidas cumpliendo lo especificado en la ET de Supervisión
- Medida de Intensidad con signo con clase mejor del 2% y 5P10 para In=500A
- Medida de tensión (V) con clase del 1,5% para el rango +/-10% de Un, incluyendo sensores y rele
- Medida de potencia activa (P) con un error máximo del 2%
- Medida de potencia reactiva (Q) con un error máximo del 2%
- Captadores de intensidad y tensión instalados y comprobados en fábrica para evitar manipulación incorrecta en campo por terceros.
- Puerto de comunicaciones RS485 preparado para el telemando.
- Señales adicionales para telemando: Estado interruptor (A/C), estado seccionador PaT (A/C), maniobra interruptor, error interruptor…
- Alimentación auxiliar: De 24 Vdc a 125 Vdc.
- Display para tarado/consulta local.

El relé ekorRCI está orientado a las celdas de centros telemandados, alimentándose de la misma fuente que las motorizaciones y la RTU.

Se comunica en red RS485 mediante protocolo PROCOME eliminando el cableado tradicional de mangueras y contactos libres de potencial hacia la remota.

ARMARIO DE TELEGESTIÓN, INSTALACIÓN INTERIOR, PARA 2 TRANSFORMADORES

Armario Telegestión de BT, marca ORMAZABAL, para instalación interior y 2 transformadores, referencia ATG-I-2BT-GPRS según norma Iberdrola, con sistema de comunicaciones 3G/GPRS, concentradores de datos y cableado necesario.

Antena para comunicaciones referencia ANTENA-GPRS-OMNI según norma Iberdrola.

Interconexión entre los 2 CBT y Armario de Telegestión.

Integración del CT en la WEB STAR de Iberdrola:

- Replanteo Web Star: Toma de datos iniciales.
- Medición de cobertura e informe de Viabilidad de las comunicaciones.
- Configuración del equipo.
- Pruebas previas a la puesta en servicio.

Todo ello realizado según MT de Iberdrola.

2.4.10. PUESTA A TIERRA.

- Tierra de protección

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales, de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación, se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de Baja Tensión, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc. , así como la armadura del edificio (si este es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del Centro, si son accesibles desde el exterior.

- Tierra de servicio

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en Baja Tensión, debido a faltas en la red de Alta Tensión, el neutro del sistema de Baja Tensión se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de Alta Tensión, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado (0,6/1 kV).

2.4.11. INSTALACIONES SECUNDARIAS.

- Alumbrado

El interruptor se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la Alta Tensión.

El interruptor, accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del Centro.

- Protección contra incendios

Si va a existir personal itinerante de mantenimiento por parte de la compañía suministradora, no se exige que en el Centro de Transformación haya un extintor. En caso contrario, se incluirá un extintor de eficacia 89B.

- Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si estas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe interesar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma de pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

5- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de Media y Baja Tensión. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

2.5. CÁLCULO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

2.5.1. Intensidad de Alta Tensión.

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$Ip = \frac{P}{1{,}72 \times Vp} \qquad (4.11.1.a)$$

Donde

P = potencia del transformador en kVA

Vp = tensión primaria en kV

Ip = intensidad primaria en A

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 20 kV.

Para ambos transformadores, la potencia es de 400 kVA.

Ip = 11,5 A

Por tanto, la intesidad total de MT que hay es:

I tot = 23,1 A

2.5.2. Intensidad en Baja Tensión.

La intensidad secundaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$Is = \frac{P}{1{,}72 \times Vs} \qquad (4.11.2.a)$$

donde

P = potencia del transformador en kVA

Vs = tensión secundaria en kV

Is = intensidad secundaria en A

Para ambos transformadores, la potencia es de 400 kVA, y la tensión secundaria es de 420 V en vacío.

La intensidad en las salidas de 420 V en vacío puede alcanzar el valor

Is = 549,9 A.

2.5.3. Cortocircuitos

Observaciones

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito, se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de Media Tensión, valor especificado por la Compañía suministradora.

Cálculo de las corrientes de cortocircuito

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$Iccp = \frac{Scc}{1{,}72 \times Vp} \qquad (4.11.3.2.a)$$

donde

Scc = potencia de cortocircuito de la red en MVA

Vp = tensión de servicio en kV

Iccp = corriente de cortocircuito en kA

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito secundaria de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$Iccs = \frac{100 \times P}{1{,}72 \times Ecc \times Vs} \qquad (4.11.3.2.b)$$

donde

P = potencia del transformador en kVA

Ecc = tensión de cortocircuito del transformador en %

Vs = tensión secundaria en V

Iccs = corriente de cortocircuito en kA.

Cortocircuito en el lado de Alta Tensión

Utilizando la expresión 12.3.2.a, en la que la potencia de cortocircuito es de 350 MVA, la intensidad de cortocircuito es:

Iccp = 10.1 kA

Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

Para los transformadores de 400 kVA, la tensión porcentual de cortocircuito es del 4%, y la tensión secundaria es de 400 V.

La intensidad de cortocircuito en el lado de Baja Tensión con 400 V será, según la fórmula 12.3.2.b:

Iccs = 14,43 kA

2.5.4. Dimensionado del embarrado

Las celdas fabricadas por ORMAZABAL han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de las celdas.

Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material del embarrado. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que, con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 630 A.

Comprobación por solicitación electrodinámica

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada en el apartado 2.3.3 de este capítulo, por lo que:

Icc (din) = 25, 3 kA

Comprobación por solicitación térmica.

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la celda por efecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

Icc(ter) = 10.1 kA

2.5.5. Protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Selección de las protecciones de Media y Baja Tensión

Los transformadores están protegidos tanto en MT como en BT. En MT la protección la efectúan las celdas asociadas a esos transformadores, mientras que en BT la protección se incorpora en los cuadros de las líneas de salida.

TRANSFORMADORES

La protección en MT de este transformador se realiza utilizando una celda de interruptor con fusibles, siendo éstos los que efectúan la protección ante eventuales cortocircuitos.

Estos fusibles realizan su función de protección de forma ultrarrápida (de tiempos inferiores a los de los interruptores automáticos), ya que su fusión evita incluso el paso del máximo de las corrientes de cortocircuitos por toda la instalación.

Los fusibles se seleccionan para:

- Permitir el funcionamiento continuado a la intensidad nominal, requerida para esta aplicación.
- No producir disparos durante el arranque en vacío de los transformadores, tiempo en el que la intensidad es muy superior a la nominal y de una duración intermedia.
- No producir disparos cuando se producen corrientes de entre 10 y 20 veces la nominal, siempre que su duración sea inferior a 0,1 s, evitando así que los fenómenos transitorios provoquen interrupciones del suministro.

Sin embargo, los fusibles no constituyen una protección suficiente contra las sobrecargas, que tendrán que ser evitadas incluyendo un relé de protección de transformador, o si no es posible, una protección térmica del transformador.

La intensidad nominal de estos fusibles es de 40 A.

La celda de protección de este transformador no incorpora relé, al considerarse suficiente el empleo de las otras protecciones.

Termómetro

El termómetro verifica que la temperatura del dieléctrico del transformador no supera los valores máximos admisibles.

- Protecciones en BT

Las salidas de BT cuentan con fusibles en todas las salidas, con una intensidad nominal igual al valor de la intensidad nominal exigida a esa salida y un poder de corte como mínimo igual a la corriente de cortocircuito correspondiente, según lo calculado en el apartado 2.3.4.

Ajuste del dispositivo térmico o de los relés.

El dispositivo térmico se ajustará como máximo conforme a los siguientes valores de temperatura, tomando como temperatura máxima ambiente de 40 ºC.

- Transformadores en baño de aceite o éster vegetal:

Alarma 90ºC.

Disparo 100ºC.

- Transformadores encapsulados aislamiento seco clase térmica F:

Alarma 140ºC.

Disparo 150ºC.

Los relés de sobreintensidad, si los hubiere, se ajustarán conforme a los siguientes valores y tiempos de actuación, procurando mantener la selectividad con las protecciones aguas arriba y aguas abajo.

- Relé se sobreintensidad de fase (50-51):

Intensidad de arranque un 40 % por encima de la intensidad primaria.

Curva Inversa según IEC, con índice de tiempo o factor K = 0.1.

Disparo Instantáneo por encima del valor de la corriente de inserción de los transformadores y del valor de la intensidad debida a un cortocircuito en el lado de baja tensión, y por debajo de la corriente de

cortocircuito primaria. Por lo general se ajustará a 22 veces la intensidad nominal para potencias hasta 1000 kVA, y a 18 veces para potencias superiores.

- Relé se sobreintensidad de tierra (50N-51N):

Intensidad de arranque al 40 % de la intensidad de arranque de fase para potencias hasta 1000 kVA y al 20 % para potencias superiores.

Curva Inversa según IEC, con índice de tiempo o factor K = 0.1.

Disparo Instantáneo ajustado a 4 veces la intensidad de arranque de tierra.

2.5.6. Dimensionado de los puentes de M.T.

Los cables que se utilizan en esta instalación, descritos en la memoria, deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red.

Transformadores

La intensidad nominal demandada por ambos transformadores es igual a 11,5 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 150 A para un cable de sección de 50 mm2 de Al según el fabricante.

2.5.7. Dimensionado de la ventilación del C.T.

Para calcular la superficie de la reja de entrada de aire en el edificio se utiliza la siguiente expresión:

$$S_r = \frac{W}{0{,}24 \cdot K \cdot \sqrt{h \cdot \Delta T^3}} \qquad (2.7.a)$$

donde:

W	suma de las pérdidas del transformador [kW]
K	coeficiente en función de la forma de las rejillas [rejilla normalizada 0,40]
h	distancia vertical entre ejes de las rejillas de entrada y salida [m]
DT	aumento de temperatura del aire [ºC]
Sr	superficie mínima de las rejas de entrada y salida de aire [m2]

No obstante, y aunque es aplicable esta expresión a todos los Edificios Prefabricados de ORMAZABAL, se considera de mayor interés la realización de ensayos de homologación de los Centros de Transformación hasta las potencias indicadas, dejando la expresión para valores superiores a los homologados.

El edificio empleado en esta aplicación ha sido homologado según los protocolos obtenidos en laboratorio Labein (Vizcaya - España):

97624-1-E, para ventilación de transformador de potencia hasta 1000 kVA

960124-CJ-EB-01, para ventilación de transformador de potencia hasta 1600 kVA

2.5.8. Dimensionado del pozo apagafuegos

El foso de recogida de aceite tiene que ser capaz de alojar la totalidad del volumen de agente refrigerante que contiene el transformador en caso de su vaciamiento total.

Potencia del transformador (kVA)	Volumen mínimo del foso (litros)
400	290

El foso de recogida de aceite del prefabricado será suficiente para recoger la cantidad de aceite arriba indicado.

2.5.9. Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra

El diseño y justificación de la configuración de electrodos y medidas adoptadas para las puestas a tierra que se van a emplear en el centro de transformación se ha realizado siguiendo el manual técnico de la compañía distribuidora MT 2.11.33 y lo estipulado en la ITC-RAT-13 del RAT.

Los datos generales para el diseño de la puesta a tierra serán los siguientes:

Dimensiones aprox. en planta del centro: 6,1 x 2,4 metros.

Tensión nominal de la línea: Vn = 20 kV.

Tipo de puesta a tierra de la ST: Zig-Zag.

Reactancia equivalente ST: XLTH = 25,4 Ω.

Intensidad máxima de falta a tierra: I1F = 500 A

Características de actuación de las protecciones: I'1F · t = 400

Tipo de pantallas de los cables: Conectadas a tierra CT.

Número de CC.TT. conectados a través de pantallas: N = 2.

Investigación de las características del suelo

El Reglamento de Alta Tensión, en el apartado 4.1 de la ITC-RAT-13, indica que para instalaciones de tercera categoría (tensión nominal igual o inferior a 30 kV), y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 1.500 A no será obligatorio realizar una investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad por medio de la Tabla 2 de la citada ITC.

Según estimación previa del terreno donde se instalará el Centro de Transformación, se determina que la naturaleza del suelo es principalmente de arena silícea. Para los cálculos se va a emplear una resistividad media superficial de 300 Ω·m, valor que entra dentro de lo indicado en la Tabla 2 de la ITC-RAT-13.

ρ = 300 Ω · m.

Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto

En instalaciones de Media Tensión de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son los siguientes:

De la red:

- Tipo de neutro: el neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.

- Tipo de protecciones: cuando se produce un defecto, éste se elimina mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 s.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando una intensidad máxima empírica, y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

En este caso, los valores facilitados por la compañía distribuidora son los siguientes:

Intensidad máxima de falta a tierra: I1F = 500 A

Características de actuación de las protecciones: I'1F · t = 400

I'1F es la intensidad de corriente de defecto a tierra de la instalación, en el caso de considerar conexiones de pantallas en amperios y t, el tiempo de actuación de las protecciones en segundos.

La intensidad de corriente de defecto a tierra de la instalación se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$I'_{1F} = \frac{1{,}1 \cdot U_n}{r_E\sqrt{3} \cdot \sqrt{R_T^2 + \left(\frac{X_{LTH}}{r_E}\right)^2}} \qquad (2.9.2.a)$$

donde:

Un: Tensión de servicio, en V.

RT: Resistencia de puesta a tierra, en Ω.

XLTH: Reactancia equivalente de la ST, en Ω.

rE:relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra.

El valor de la corriente de defecto a tierra de la instalación se calculará más adelante.

Diseño preliminar de la instalación de tierra

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el MT 2.11.33, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por la compañía distribuidora.

El electrodo principal de tierra para el C.T. consistirá en un anillo perimetral, a una distancia de 1 m alrededor de la envolvente del C.T. Estará formado por un conductor de cobre de 50 mm2 de sección,

enterrado como mínimo a 0,5 metros de profundidad, al que se conectarán en sus vértices y en el centro de cada lado ocho picas de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm de diámetro.

El electrodo seleccionado es el CPT-CT-A-(5x8,5)+8P2 y sus características son las indicadas en el Anexo 1 del MT 2.11.33:

$$K_r = 0{,}05994\ \frac{\Omega}{\Omega \cdot m}$$

$$K_{p.t-t} = 0{,}01185\ \frac{\mathrm{V}}{(\Omega \cdot m) \cdot A}$$

$$K_{p.a-t} = 0{,}02874\ \frac{\mathrm{V}}{(\Omega \cdot m) \cdot A}$$

En cuanto al coeficiente de puesta a tierra más desfavorable de los CC.TT. adicionales conectados a través de pantallas se utilizará el valor:

$$K_r' = 0{,}088\ \frac{\Omega}{\Omega \cdot m}$$

Además, se adoptarán las medidas adicionales siguientes, que hacen que la tensión de contacto sean cero.

Con objeto de evitar el riesgo por tensión de contacto en el exterior del CT, se emplazará una acera perimetral de hormigón a 1,2 m de las paredes del centro de transformación. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallazo se conectará a un punto de la puesta a tierra de protección del centro de transformación mediante soldadura por fusión aluminotérmica C50-Fe 4 mm ø.

Con objeto de evitar el riesgo por tensión de contacto en el interior, en la envolvente de hormigón (piso, techo y paredes laterales) del centro de transformación se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos, preferentemente opuestos, a la puesta a tierra de protección del centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté en contacto con una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior.

Las paredes, tapas, puertas y rejillas que den al exterior del centro, se conectarán a la puesta a tierra de protección del centro de transformación.

Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

El valor de la resistencia de puesta a tierra del centro será:

$$R_T = K_r \cdot \rho \qquad (2.9.4.a)$$

donde:

Kr: coeficiente del electrodo.

ρ: resistividad del terreno, en Ω·m.

R_T: Resistencia de puesta a tierra [Ω]

Por lo que para cada Centro de Transformación:

$R_T = 0{,}05994 \cdot 300 = 17{,}98\Omega$

Puesto que el centro de transformación en estudio se haya en zona urbana y con la tierra unida por las pantallas de la red subterránea de media tensión a otros centros de transformación, la resistencia total de puesta a tierra es:

$$\mathrm{R_{TOT}} = \frac{\mathrm{R_T} \cdot \mathrm{R_{pant}}}{\mathrm{R_T} + \mathrm{R_{pant}}} \qquad (2.9.4.b)$$

Donde Rpant es la resistencia de puesta a tierra de las pantallas de los cables subterráneos de alta tensión y de sus puestas a tierra. Se calculará a partir del coeficiente de resistencia de puesta a tierra más desfavorable (K'r) de los CC.TT. adicionales conectados a través de las pantallas.

$$\mathrm{R_{pant}} = \frac{\rho \cdot \mathrm{K'_r}}{\mathrm{N}} = \frac{300 \cdot 0{,}088}{2} = 13{,}2\ \Omega$$

Aplicando la fórmula 2.9.4.b se obtiene:

$$\mathrm{R_{TOT}} = \frac{17{,}98 \cdot 13{,}2}{17{,}98 + 13{,}2} = 7{,}6\ \ \Omega$$

Así pues, la relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra será:

$$\mathrm{r_E} = \frac{\mathrm{R_{TOT}}}{\mathrm{R_T}} = \frac{7{,}6}{17{,}98} = 0{,}42$$

Con todo lo anterior se puede calcular la intensidad de corriente de defecto a tierra de la instalación a partir de la fórmula 2.9.2.a:

$$I'_{1F} = \frac{1{,}1 \cdot 20000}{0{,}42 \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{17{,}98^2 + \left(\frac{25{,}4}{0{,}42}\right)^2}} = 479{,}0\ A$$

Cálculo de las tensiones de contacto y paso en el exterior de la instalación

Al haber adoptado las medidas de seguridad adicionales no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior de la instalación, ya que éstas serán prácticamente nulas.

A continuación, se calcularán las tensiones de paso correspondientes a las situaciones en las que se tiene, primeramente, los dos pies en el terreno, y a continuación, un pie en la acera y el otro en el terreno. Para calcular ambos casos se empleará el coeficiente correspondiente del electrodo empleado por el valor de la resistividad del terreno en Ω·m y por el valor de la intensidad de puesta a tierra que circule por el electrodo, en amperios.

Tensión de paso con los dos pies en el terreno:

$$V'_{p1} = K_{p.t-t} \cdot \rho \cdot I_E = K_{p.t-t} \cdot \rho \cdot r_E \cdot I'_{1F} = 0{,}01185 \cdot 300 \cdot 0{,}42 \cdot 479{,}0 = \ 720{,}9\ V$$

Tensión de paso con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$V'_{p2} = K_{p.a-t} \cdot \rho \cdot I_E = K_{p.a-t} \cdot \rho \cdot r_E \cdot I'_{1F} = 0{,}02874 \cdot 300 \cdot 0{,}42 \cdot 479{,}0 = \ 1748{,}4\ V$$

Cálculo de las tensiones de contacto y paso en el exterior de la instalación

Al haber adoptado las medidas de seguridad adicionales no es preciso calcular las tensiones de paso y contacto en el interior en los edificios de maniobra interior, ya que éstas son prácticamente nulas.

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_{1F} = R_{TOT} \cdot I'_{1F} \qquad (6.9.6.a)$$

por lo que:

$V'_{1F} = 7{,}6 \cdot 479{,}0 = 3.646{,}4$ V

Puesto que la tensión de aislamiento de los cuadros de B.T. del C.T es de 10 kV, se verifica que la tensión que aparece en la instalación en caso de falta será inferior, por lo que el electrodo propuesto cumple con este requisito.

Cálculo de las tensiones aplicadas

La duración de la corriente de falta será el tiempo de actuación de las protecciones, la cual según la información facilitada por la compañía distribuidora será:

$$t = \frac{400}{I'_{1F}} = \frac{400}{479{,}0} = 0{,}84\ s$$

Según la tabla 1 de la ITC-RAT-13, se tienen los siguientes valores de las tensiones de contacto y paso aplicadas admisibles:

V_{ca} = 172,0 A

$V_{pa} = 10 \cdot V_{ca}$= 1720 A

El centro de transformaciónse ubica en zona urbanizada, con aceras a todo su alrededor, por lo que se precisa conocer la resistividad superficial de la acera, ρ*s, la cual se calcula según la ITC-RAT-13 con la siguiente fórmula:

$$\rho *_s = \rho * \cdot \left[1 - 0{,}106\left(\frac{1 - \frac{\rho}{\rho *}}{2h_s + 0{,}106}\right)\right] \qquad (2.9.7.c)$$

Donde:

ρ*: Resistividad de la capa adicional, 3000 Ω·m para el hormigón.

ρ: Resistividad del terreno natural, en Ω·m.

hs: Espesor de la capa superficial, m.

El resultado es:

$$\rho *_s = 3000 \cdot \left[1 - 0{,}106\left(\frac{1 - \frac{300}{3000}}{2 \cdot 0{,}1 + 0{,}106}\right)\right] = \ 2064{,}7\ \Omega \cdot m$$

El apartado 1 de la ITC-RAT-13 establece que para determinar las máximas tensiones de paso admisibles se podrán emplear las siguientes expresiones:

TENSIONES DE PASO ADMISIBLES

Con los dos pies en el terreno:

$$V_{p1} = 10 \cdot V_{ca}\left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot \rho_s}{1000}\right] \qquad (2.9.7.a)$$

Donde:

Vp1: Tensión de paso admisible, en V.

El resultado es:

$$V_{p1} = 10 \cdot 172 \cdot \left[1 + \frac{2 \cdot 2000 + 6 \cdot 300}{1000}\right] = 11695{,}9\ V$$

Con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$V_{p2} = 10 \cdot V_{ca}\left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 3 \cdot \rho_s + 3 \cdot \rho *_s}{1000}\right] \qquad (2.9.7.b)$$

Donde:

$$V_{p2} = 10 \cdot 172 \cdot \left[1 + \frac{2 \cdot 2000 + 3 \cdot 300 + 3 \cdot 2064{,}7}{1000}\right] = 20801{,}6\ V$$

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este centro de transformación son inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso con los dos pies en el terreno:

V'_{p1} = 720,9 V < V_{p1} = 11695,9 V

Tensión de paso con un pie en la acera y el otro en el terreno:

V'p2 = 1.748,4 V < Vp2 = 20801,6 V

Por lo que el electrodo considerado cumple con el requisito reglamentario. Además, el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor RT = 17,98Ω, valor inferior al exigido por la compañía distribuidora de 100 Ω.

Investigación de las tensiones transferibles al exterior

Para garantizar que el sistema de tierras de protección no transfiera tensiones al sistema de tierra de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto supere los 1000V.

En este caso es imprescindible mantener esta separación, al ser la tensión de defecto superior a los 1000 V indicados.

La distancia mínima de separación entre los sistemas de tierras viene dada por la expresión:

$$D = \frac{\rho \cdot r_E \cdot I'_{1F}}{2000 \cdot \pi} \qquad (2.9.8.a)$$

Por lo que con los valores calculados anteriormente el resultado será:

$$D = \frac{300 \cdot 0{,}42 \cdot 479{,}0}{2000 \cdot \pi} = 9{,}68\ m$$

Se conectará a este sistema de tierras de servicio el neutro del transformador, así como la tierra de los secundarios de los transformadores de tensión e intensidad de la celda de medida en su caso.

Las características del sistema de tierras de servicio son las siguientes:

Identificación:	5/42 (según método UNESA)
Geometría:	Picas alineadas unidas por un conductor horizontal.
Número de picas:	cuatro
Longitud picas:	2 metros
Separación entre picas :	3 metros
Profundidad de las picas:	0,5 m

Los parámetros según esta configuración de tierras son:

Kr = 0,104

Kc = 0,0184

El criterio de selección de la tierra de servicio es no ocasionar en el electrodo una tensión superior a 24 V cuando existe un defecto a tierra en una instalación de BT protegida contra contactos indirectos por un diferencial de 650 mA. Para ello la resistencia de puesta a tierra de servicio debe ser inferior a 37 Ohm.

$$R_{t.serv} = K_r \cdot \rho = 0{,}104 \cdot 300 = 31{,}20 < 37 \text{ Ohm}$$

Para mantener los sistemas de puesta a tierra de protección y de servicio independientes, la puesta a tierra del neutro se realizará con cable aislado de 0,6/1 kV, protegido con tubo de PE de grado de protección 7 como mínimo, contra daños mecánicos.

Corrección y ajuste del diseño inicial

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado se cumplen todos los requerimientos reglamentarios, por lo que no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de Tierras de UNESA, con valores de "Kr" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

2.5.10. Estudio de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión.

En el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones, especialmente cuando dichas instalaciones de Alta Tensión se encuentren ubicadas en el interior de edificios de otros usos.

La comprobación de que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, se realizará mediante los cálculos para el diseño correspondiente, antes de la puesta en marcha de las instalaciones que se ejecuten siguiendo el citado diseño y en sus posteriores modificaciones cuando éstas pudieran hacer aumentar el valor del campo magnético. Dichas comprobaciones se harán constar en el proyecto técnico previsto en la ITC-RAT 20. Podrán utilizarse los cálculos y comprobaciones recogidos en un proyecto tipo, siempre que la instalación proyectada se ajuste a las condiciones técnicas de cálculo previstas en el proyecto tipo.

A continuación, se muestra un extracto del Real Decreto 1066/2001 en el que aparecen los niveles de referencia de la exposición que sirven para ser comparados con los valores de las magnitudes medidas.

Los niveles de referencia para limitar la exposición se obtienen a partir de las restricciones básicas, presuponiendo un acoplamiento máximo del campo con el individuo expuesto, con lo que se obtiene un máximo de protección. En el cuadro 2 figura un resumen de los niveles de referencia. Por lo general, éstos están pensados como valores promedio, calculados espacialmente sobre toda la extensión del cuerpo del individuo expuesto.

CUADRO 2

Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz, valores rms imperturbados)

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo B (μT)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m^2)
0-1 Hz		$3{,}2 \times 10^4$	4×10^4	
1-8 Hz	10.000	$3{,}2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	
8-25 Hz	10.000	4.000/f	5.000/f	
0,025-0,8 kHz	250/f	4/f	5/f	
0,8-3 kHz	250/f	5	6,25	
3-150 kHz	87	5	6,25	
0,15-1 MHz	87	0,73/f	0,92/f	
1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	0,73/f	0,92/f	
10-400 MHz	28	0,073	0,092	2

En el caso actual se tiene que por la instalación circulará corriente alterna de 50 Hz, por lo que el límite del nivel de referencia corresponde a:

$$Límite = \frac{5}{f} = \frac{5}{0{,}05kHz} = 100\mu T$$

Descripción de la situación de cálculo

El caso actual se trata de un centro de transformación en edificio prefabricado de hormigón de superficie. El centro de transformación dispone de dos máquinas transformadoras de 400 kVA. Los campos magnéticos que generan las máquinas transformadoras se consideran despreciables respecto a los que generan las líneas eléctricas de media tensión que entran y salen del centro.

En este caso se tienen dos líneas subterráneas de media tensión que alimentan al centro de transformación desde una red de distribución.

Para el cálculo de los campos magnéticos en las cercanías del centro de transformación actual vamos a utilizar supuestos del caso más desfavorable que nos colocarían del lado de la seguridad.

Las intensidades de cálculo son las máximas para los conductores que acometen al centro, descontando en una de las líneas la potencia de los dos transformadores de 400 kVA calculadas en un apartado anterior del presente proyecto.

En cuanto a las distancias calculadas, las líneas entrarán al centro de transformación con una separación de unos 0,2 metros entre ellas. Como distancia de la línea al punto de cálculo, se supone la distancia más corta, que se corresponde con la situación en la que una persona se encuentra frente al centro de transformación lo más cercano posible de las líneas. Las líneas se encuentran en una zanja subterránea, por lo que la distancia mínima de las líneas al lugar más cercano será la profundidad de soterramiento de unos 0,6 metros, mientras que el punto de cálculo se sitúa a 1 metro de altura, punto donde se mide el valor que se considera el nivel promedio de exposición.

Cálculo del valor de los campos magnéticos

Para calcular el valor eficaz del campo magnético en un punto cuando no existe ningún apantallamiento magnético se puede emplear la tradicional ley de Biot-Savart. Así, el valor eficaz del campo magnético en un punto P (xi, yi), creado por la corriente I (valor eficaz de una corriente sinusoidal a la frecuencia de 50 Hz), que circula por un conductor situado a una distancia r del punto P, puede ser determinada mediante la expresión:

$$B = \mu_0 \cdot H = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot r} (T)$$

La dirección del campo magnético, Bt, en el punto P (xi, yi), es perpendicular a la línea que une el conductor con el punto P donde se quiere calcular el campo.

Teniendo en cuenta la dirección de los ejes (x, y), la componente horizontal Bx, y vertical By, del campo magnético quedan definidas por las ecuaciones siguientes:

$$B_x = 2 \cdot 10^{-7} \cdot I \cdot \left(\frac{y}{r^2}\right) (T)$$

$$B_y = 2 \cdot 10^{-7} \cdot I \cdot \left(\frac{x}{r^2}\right) (T)$$

siendo,

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

La magnitud del campo magnético, en módulo, se determina mediante la suma pitagórica de sus componentes:

$$B_t = \sqrt{{B_x}^2 + {B_y}^2}$$

De forma general, el cálculo del campo magnético producido en un punto P(x, y), por varios conductores se realizará por superposición del campo magnético producido por cada conductor independientemente. Así, el valor eficaz del campo magnético, Bt, en un punto P(x, y), creado por las corrientes (I1, I2, I3, ... Ik), que circulan por k conductores, situado cada uno a una distancia ri del punto P, tiene por expresión:

$$B_t = \sqrt{|B_x|^2 + \left|B_y\right|^2} (T)$$

Siendo:

$$B_x = \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \sum_{i=1}^{k} \frac{I_i \cdot y_i}{x_i^2 + y_i^2} (T)$$

$$B_y = \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \sum_{i=1}^{k} \frac{I_i \cdot x_i}{x_i^2 + y_i^2} (T)$$

En el presente cálculo se tienen 2 líneas de media tensión con los siguientes valores:

Línea 1 (HEPR 240 mm2, anillo distribución):

Intensidad: -345 Amperios (entrante).

Distancia vertical al punto de cálculo: 1,6 metros.

Distancia horizontal al punto de cálculo: 0,2 metros.

Línea 2 (HEPR 240 mm2, anillo distribución):

Intensidad: 160,95 Amperios (saliente).

Distancia vertical al punto de cálculo: 1,6 metros.

Distancia horizontal al punto de cálculo: - 0,2 metros.

	xi	yi	Ii	Bxi	Byi
Línea 1	0,2	1,6	-345	-4,25·10-5	-5,31·10-6
Línea 2	-0,2	1,6	160,95	1,98·10-5	-2,48·10-6

Sumando todos los valores de Bx y de By, se obtienen los siguientes componentes horizontal y vertical del campo magnético resultante:

$$B_x = -2{,}53\mu T$$

$$B_y = -7{,}78\mu T$$

Y el campo magnético total:

$$B_t = 8{,}19\mu T < 100\ \mu T$$

Como el campo magnético calculado es inferior al valor límite, cumplimos la condición del valor establecido en el Real Decreto 1066/2001.

Limitación de los campos magnéticos

Al objeto de limitar en el exterior de las instalaciones de alta tensión los campos magnéticos creados en el exterior por la circulación de corrientes de 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones, se tomarán las siguientes medidas:

- Los conductores trifásicos se dispondrán lo más cerca posible uno del otro, preferentemente juntos y al tresbolillo.

- En el caso en el que las interconexiones de baja tensión del transformador se ejecuten con varios cables por fase, se agruparán las diferentes fases en grupos RSTN. No se llevarán por tanto conductores de la misma fase en paralelo.

2.5.11. Ruido emitido por las instalaciones de alta tensión.

Bajo la aplicación de la Normativa existente sobre aislamiento acústico en los edificios, se enuncia a continuación el procedimiento teórico de cálculo, a realizar posteriormente.

Se calculará el nivel de aislamiento acústico (R) proporcionado por las particiones simples anteriormente mencionadas, constituidas por materiales homogéneos. Este aislamiento acústico R es función de la masa ("Ley de Masas" en Acústica) de estos elementos, siendo aplicables las ecuaciones siguientes que determinan el aislamiento acústico R valorado en decibelios en función de la masa por unidad de superficie expresada en Kg/m2 (estos valores vienen expresados en tablas justificativas en Normas):

- Cuando M < 150 Kg/m^2 R = 16.6 Log m + 2 dB(A).
- Cuando M > 150 Kg/m^2 R = 36.5 Log m – 41.5 dB(A).

Calculando este valor se puede conocer el número de decibelios que se transmiten al local contiguo:

$$Nt = Ni - R.$$

Se determinará el AISLAMIENTO GLOBAL DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS basándose en las características de aislamiento de los mismos y los aislamientos acústicos proyectados:

$$Ag = 10\ \text{Log}\ [(\sum S_i)/Z], \text{ donde } Z = \sum (S_i/10)^{(Ai/10)}$$

Donde:

- S_i = área de elemento constructivo.
- A_i = aislamiento del elemento constructivo.

Para fachadas:

- Ag = 10 Log [(Sc + Sa)/(Zc+Za)] donde:
  - $Zc = \sum (Sc/10)^{(Ac/10)}$ y $Za = \sum (Sa/10)^{(Aa/10)}$

Donde:

- Sc = área de la superficie ciega.
- Sa = área de la superficie de acristalamiento.
- Ac = aislamiento del elemento ciego.
- Aa = aislamiento del acristalamiento.

Siguiendo las premisas indicadas anteriormente obtenemos los siguientes valores de aislamiento para los cerramientos del local:

	Descripción	Aislamiento acústico
Pared y Fachada	Muro de hormigón macizo de 10 cm de espesor (CT prefabricado de Ormazabal)	50 dBA
Techo	Forjado de hormigón macizo de 27 cm de espesor (CT prefabricado de Ormazabal)	50 dBA

Por lo tanto, la transmisión teórica que se producirá a los vecinos colindantes será:

		Nivel de recepción
Transmisión horizontal	Local Comercial	15 dBA
	Exterior	15 dBA
	Zonas comunes edifico	15 dBA
	Viviendas	15 dBA
Transmisión Vertical	Local Comercial	15 dBA
	Exterior	15 dBA
	Zonas comunes edifico	15 dBA
	Viviendas	15 dBA

Por lo que se puede apreciar no se superaran los niveles de recepción máximos que se impusieron por la normativa aplicada.

3. RED SUBTERRÁNEA DE BAJA TENSIÓN

3.1. ANTECEDENTES

El presente documento describe las instalaciones de redes eléctricas de baja tensión necesarias para dotar de suministro eléctrico del área de reparto AR-81 en Torrevieja.

A continuación, se procede a definir las características técnicas de las instalaciones relativas a la red eléctrica de media tensión a instalar en la presente urbanización. Se justificarán las soluciones adoptadas, así como las condiciones y normas que deberán ser observadas en el montaje de los distintos elementos, para obtener del Ayuntamiento de la ciudad, del Servicio Territorial de Energía y de la Compañía Suministradora las oportunas autorizaciones para su ejecución y posterior puesta en servicio.

3.2. REGLAMENTACIÓN OBSERVADA

En la redacción de este anejo se han tenido en cuenta todas las especificaciones relativas a instalaciones eléctricas contenidas en los reglamentos siguientes:

- LEY 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. (B.O.E. de 27 de Diciembre de 2000).
- Decreto 88/2005, de 29 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51. Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología (B.O.E. de 18-09-2002)
- Reglamento de L.A.A.T. (Aprobado por Decreto 3151/1968 del 28 de Noviembre de 1968). B.O.E. 27-12-68.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales y centros de transformación (R.D. 3275/1.982 de 12 de Noviembre).
- Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT del 6 de Julio de 1.984 y actualización de la ITC MIE RAT 13 y 14 de O.M. 27-11-87.

- Norma Técnica para Instalaciones de Media y Baja Tensión (NT-IMBT 1400/0201/1). Aprobada por Orden de 20 de Diciembre de 1991, de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo. (D.O.G.V. de 7.4.1992).
- Resolución de 19 de Julio de 2010, de la Dirección General de Energía por la que se aprueban las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica SAU, para Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión en la Comunidad Valenciana. (DOGV nº 6.321, de 29/07/2010)
- Orden de 27 de Marzo de 1991, de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, sobre extensión en redes eléctricas. (D.O.G.V. 3-5-91).
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Condicionados que puedan ser emitidos por Organismos afectados por las instalaciones.
- Normas particulares de la Empresa Distribuidora Iberdrola.

Cualquier otra Normativa y Reglamentación, de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

Normativa Municipal del Excmo. Ayuntamiento.

3.3. POTENCIA ELÉCTRICA QUE SUMINISTRAR

A continuación, se va a determinar la potencia eléctrica necesaria para la urbanización. Las potencias establecidas para cada uso son las siguientes:

- VIVIENDAS: 9,2kW/vivienda.
- USO TERCIARIO: 80 W/m2.
- USO DOTACIONAL: 100 W/m2 de la superficie construible.

Viviendas

Nº DE VIVIENDAS	KW/viv	POTENCIA KW	POTENCIA SERVICIOS KW	TOTAL KW
171	9,20	1573,2	157,32	1730,52

Terciario y dotacional

USO	POT / SUP kw/m2t.	SUPERFICIE TECHO m2 t	POTENCIA KW
Hotelero	>0,08	16249,08	1299,93

Alumbrado exterior

USO	POTENCIA KW
Alumbrado público	10,00

TOTAL POTENCIA PREVISTA (kW) 3.040,45 kW

La parcela hotelera se alimentará en alta tensión, por lo que la potencia a distribuir en baja tensión es de **1.740,52 kW**

3.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES DE BAJA TENSIÓN

3.4.1. DESCRIPCIÓN DE LA RED DE BAJA TENSIÓN

La estructura de las líneas subterráneas en Baja Tensión será el de líneas en punta, condicionadas por Imax del fusible de cabecera, caídas de tensión y distancia máx. de cortocircuito. Se empleará XZ1 (S) 240 de tal modo que ayude a un reparto equitativo de la carga.

La Red Subterránea de B.T., se ajusta al proyecto tipo de Línea Eléctrica MT2.51.01 "Proyecto Tipo de Línea Subterránea de Baja Tensión", que establece y justifica todos los datos técnicos para su construcción, de acuerdo con la Resolución de 19 de Julio de 2.010 de la Dirección General de Energía, por la que se aprueban las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU, para Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión en la Comunidad Valenciana.

3.4.2. TENSIÓN DE SUMINISTRO Y CLASE DE ENERGÍA.

La energía eléctrica suministrada tendrá las siguientes características:

Tipo de corriente:	Alterna trifásica.
Frecuencia:	50 Hz.
Tensión entre fases:	400 V.
Tensión fase-neutro:	230 V.

3.4.3. DEMANDAS DE POTENCIA.

Desde los diferentes C.T. se ha proyectado la instalación de líneas subterráneas para el suministro de las diferentes C.G.P. de la urbanización. La potencia asignada a cada punto de consumo será en función del número de viviendas.

Para determinar la potencia de cálculo en cada línea tramo de línea, se considerarán los coeficientes de simultaneidad resultantes según la tabla 1, punto 3.1 de la instrucción ITC-BT-10.

A continuación, se muestran los diferentes puntos de consumo a alimentar desde cada uno de los centros de transformación y una descripción detallada de la potencia asignada a cada uno de ellos.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN CT - 1

Punto de	Viviendas		S. local	P. Viv.	P. s.c.	P. local	otros	P. Inst.	P. sim.	P Sim.	P. Sim.
Consumo	Nº	Coef	m2	KW	KW	KW	KW	KW	Viv.	Serv.	Total
Línea 1:											
CGP 1.1	0	0		0,00	0,00	0	10	10,00	0,00	10,00	10,00
Acumulado	**0**	**0**	**0,0**	**0,00**	**0,00**	**0**	**10**	**10,00**	0,00	10,00	**10,00**
Línea 2:											
CGP 1.2	11	9,2		101,20	10,12	0	0	111,32	84,64	10,12	94,76
Acumulado	**11**	**9,2**	**0,0**	**101,20**	**10,12**	**0**	**0**	**111,32**	84,64	10,12	**94,76**
Línea 3:											
CGP 1.3	20	14,8		184,00	18,40	0	0	202,40	136,16	18,40	154,56
Acumulado	**20**	**14,8**	**0,0**	**184,00**	**18,40**	**0**	**0**	**202,40**	136,16	18,40	**154,56**
Línea 4:											
CGP 1.4	20	14,8	0	184,00	18,40	0	0	202,40	136,16	18,40	154,56
Acumulado	**20**	**14,8**	**0,0**	**184,00**	**18,4**	**0**	**0**	**202,40**	136,16	18,40	**154,56**
Línea 5:											
CGP 1.5	20	14,8	0	184,00	18,40	0	0	202,40	136,16	18,40	154,56
Acumulado	**20**	**14,8**	**0,0**	**184,00**	**18,4**	**0**	**0**	**202,40**	136,16	18,40	**154,56**
Línea 9:											
CGP 1.9	20	14,8	0	184,00	18,40	0	0	202,40	136,16	18,40	154,56
Acumulado	**20**	**14,8**	**0,0**	**184,00**	**18,4**	**0**	**0**	**202,40**	136,16	18,40	**154,56**
Línea 10:											
CGP 1.10	20	14,8	0	184,00	18,40	0	0	202,40	136,16	18,40	154,56
Acumulado	**20**	**14,8**	**0,0**	**184,00**	**18,40**	**0,00**	**0,00**	**202,40**	136,16	18,40	**154,56**
Línea 11:											
CGP 1.11	20	14,8	0	184,00	18,40	0	0	202,40	136,16	18,40	154,56
Acumulado	**20**	**14,8**	**0,0**	**184,00**	**18,4**	**0**	**0**	**202,40**	136,16	18,40	**154,56**
Línea 12:											
CGP 1.12	20	14,8	0	184,00	18,40	0	0	202,40	136,16	18,40	154,56
Acumulado	**20**	**14,8**	**0,0**	**184,00**	**18,4**	**0**	**0**	**202,40**	136,16	18,40	**154,56**
Línea 13:											
CGP 1.13	20	14,8	0	184,00	18,40	0	0	202,40	136,16	18,40	154,56
Acumulado	**20**	**14,8**	**0,0**	**184,00**	**18,4**	**0**	**0**	**202,40**	136,16	18,40	**154,56**

3.4.4. CONDUCTORES.

Se utilizarán conductores de aluminio, según MT 2.51.01 de las siguientes características:

Secciones por fases: 240 mm2.

Aislamiento: Seco termoestable de polietileno reticulado y cubierta poliolefina (Z1)

Tensión nominal: 0,6/1 KV.

Las líneas podrán ser de cuatro o siete conductores, tres o seis para fase y uno para neutro.

Los conductores utilizados estarán debidamente protegidos contra la corrosión que pueda provocar el terreno donde se instalan y tendrán resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos.

Las conexiones de los conductores subterráneos se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

3.4.5. CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN.

En cada una de las parcelas, cuando se conozca la ubicación de las edificaciones y la demanda de potencia se instalarán las correspondientes cajas generales de protección (C.G.P.) y medida, las cuales podrán usarse también para seccionamiento de la red. Éstas se ajustarán a las normas NI 42.72.00 y NI 76.50.04. En el caso de viviendas aisladas, tendrán un módulo en la parte superior para alojar los contadores.

Las cajas generales de protección y su instalación cumplirán con la norma NI 76.50.01. que según las últimas modificaciones incorporaran bases unipolares cerradas con dispositivo extintor de arco. Estas cajas de protección se ajustarán a la Recomendación UNESA 1403 D. El material de la envolvente será aislante y autoextinguible, como mínimo, de la Clase A, según UNE 21-305

El conductor neutro de las redes subterráneas de distribución pública se conectará a tierra en el centro de transformación en la forma prevista en el Reglamento Técnico de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación; fuera del centro de transformación se conectará a tierra en otros puntos de la red, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra, según Reglamento de Baja Tensión.

El neutro se conectará a tierra a lo largo de la red, en todas las cajas generales de protección o en las cajas de seccionamiento o en las cajas generales de protección de medida, consistiendo dicha puesta a tierra en una pica, unida al borne del neutro mediante un conductor aislado de 50 mm2 de Cu como mínimo.

3.4.6. EMPALMES Y TERMINALES.

Cuando sea imposible evitar el uso de empalmes y terminales, se elegirán los que correspondan a las características del cable y que, estando autorizados por Iberdrola D.E., S.A.U. sean recomendados por sus fabricantes ateniéndose a las instrucciones de montaje dadas por el mismo.

Para la reconstrucción del aislamiento se emplearán manguitos termorretráctiles.

3.4.7. CANALIZACIONES.

Los cables aislados se instalarán en este proyecto:

CANALIZACIÓN ENTUBADA.

Estarán constituidos por tubos plásticos, dispuestos sobre lecho de arena y debidamente enterrados en zanja. Las características de estos tubos serán las establecidas en la NI 52.95.03.

En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito. Se evitará en lo posible los cambios de dirección de los tubulares. En los puntos donde estos se produzcan, se dispondrán preferentemente de calas de tiro y excepcionalmente arquetas ciegas, para facilitar la manipulación.

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m, para la colocación de dos tubos de 160 mm Ø, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar.

Se instalará un multitubo, designado como MTT 4x40, según NI 52.95.20, que se utilizará cuando sea necesario, como conducto para cables de control, red multimedia, etc. A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control yred multimedia incluido en las arquetas y calas de tiro si las hubiera

La guía de instalación del ducto y accesorios se encuentra definida en el MT 2.33.14 "Guía de instalación de los cables óptico subterráneos", mientras que las características del ducto y sus accesorios se especifican en la NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de arena con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y, por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento; para este rellenado se utilizará tierra procedente de la excavación y tierra de préstamo, todo-uno, zahorra o arena.

Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón no estructural H-12,5 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

CONDICIONES GENERALES PARA CRUCES.

La zanja tendrá una anchura mínima de 0,35 m, para la colocación de dos tubos de 160 mm Ø, aumentando la anchura en función del número de tubos a instalar. Cuando se considere necesario instalar tubo para los cables de control, se instalará un tubo más de red de 160 mm Ø, destinado a este fin. Este tubo se dará continuidad en todo su recorrido.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos.

La profundidad de la zanja dependerá del número de tubos, pero será la suficiente para que los situados en el plano superior queden a una profundidad aproximada de 0,80 m, tomada desde la rasante del terreno a la parte inferior del tubo (véase en planos)

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de hormigón no estructural H 12,5, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación, se colocará otra capa de hormigón no estructural H 12,5 con un espesor de 0,10 m por encima de los tubos y envolviéndolos completamente.

Y por último, se hace el relleno de la zanja, dejando libre el espesor del firme y pavimento, para este rellenado se utilizará hormigón no estructural H 12,5, en las canalizaciones que no lo exijan las Ordenanzas Municipales la zona de relleno será de todo-uno o zahorra.

Después se colocará un firme de hormigón no estructural H 12,5 de unos 0,30 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

3.4.8. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.

CRUZAMIENTOS.

Calles y carreteras.

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores, recubiertos de hormigón en toda su longitud a una profundidad mínima de 0,80 m. Siempre que sea posible, el cruce se hará perpendicular al eje del vial.

Ferrocarriles.

Los cables se colocarán en el interior de tubos protectores, recubiertos de hormigón, y siempre que sea posible, perpendiculares a la vía, a una profundidad mínima de 1,3 m respecto a la cara inferior de la traviesa. Dichos tubos rebasarán las vías férreas en 1,5 m por cada extremo.

Otros cables de energía eléctrica.

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de baja tensión discurran por encima de los de alta tensión.

La distancia mínima entre un cable de baja tensión y otros cables de energía eléctrica será: 0,25 m con cables de alta tensión y 0,10 m con cables de baja tensión. La distancia del punto de cruce a los empalmes será superior a 1 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito para las canalizaciones enterradas bajo tubo.

Cables de telecomunicación.

La separación mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. La distancia del punto de cruce a los empalmes, tanto del cable de energía como del cable de telecomunicación, será superior a 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito para las canalizaciones enterradas bajo tubo.

Estas restricciones no se deben aplicar a los cables de fibra óptica con cubiertas dieléctricas. Todo tipo de protección en la cubierta del cable debe ser aislante.

Canalizaciones de agua y gas.

Siempre que sea posible, los cables se instalarán por encima de las canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre cables de energía eléctrica y canalizaciones de agua o gas será de 0,20 m. Se evitará el cruce por la vertical de las juntas de las canalizaciones de agua o gas, o de los empalmes de la canalización eléctrica, situando unas y otros a una distancia superior a 1 m del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito para las canalizaciones enterradas bajo tubo.

Conducciones de alcantarillado.

Se procurará pasar los cables por encima de las conducciones de alcantarillado.

No se admitirá incidir en su interior. Se admitirá incidir en su pared (por ejemplo, instalando tubos, etc), siempre que se asegure que ésta no ha quedado debilitada. Si no es posible, se pasará por debajo, y los

cables se dispondrán en canalizaciones entubadas según lo prescrito para las canalizaciones enterradas bajo tubo.

Depósitos de carburante.

Los cables se dispondrán en canalizaciones entubadas y distarán, como mínimo, 0,20 m del depósito. Los extremos de los tubos rebasarán al depósito, como mínimo 1,5 m por cada extremo.

PROXIMIDADES Y PARALELISMOS.

Otros cables de energía eléctrica.

Los cables de baja tensión podrán instalarse paralelamente a otros de baja o alta tensión, manteniendo entre ellos una distancia mínima de 0,10 m con los cables de baja tensión y 0,25 m con los cables de alta tensión. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito para las canalizaciones enterradas bajo tubo.

Cables de telecomunicación.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y los de telecomunicación será de 0,20 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, el cable instalado más recientemente se dispondrá en canalización entubada según lo prescrito para las canalizaciones enterradas bajo tubo.

Canalizaciones de agua.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de agua será de 0,20 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de agua será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito para las canalizaciones enterradas bajo tubo.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal, y que la canalización de agua quede por debajo del nivel del cable eléctrico.

Por otro lado, las arterias principales de agua se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

Canalizaciones de gas.

La distancia mínima entre los cables de energía eléctrica y las canalizaciones de gas será de 0,20 m, excepto para canalizaciones de gas de alta presión (más de 4 bar), en que la distancia será de 0,40 m. La distancia mínima entre los empalmes de los cables de energía eléctrica y las juntas de las canalizaciones de gas será de 1 m. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito para las canalizaciones enterradas bajo tubo.

Se procurará mantener una distancia mínima de 0,20 m en proyección horizontal.

Por otro lado, las arterias importantes de gas se dispondrán de forma que se aseguren distancias superiores a 1 m respecto a los cables eléctricos de baja tensión.

Acometidas (conexiones de servicio).

En el caso de que el cruzamiento o paralelismo entre cables eléctricos y canalizaciones de los servicios descritos anteriormente, se produzcan en el tramo de acometida a un edificio deberá mantenerse una distancia mínima de 0,20 m.

Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada según lo prescrito para las canalizaciones enterradas bajo tubo.

3.4.9. PUESTA A TIERRA DEL NEUTRO.

El conductor neutro de las redes subterráneas de distribución pública se conectará a tierra en el centro de transformación en la forma prevista en el Reglamento Técnico de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación; fuera del centro de transformación se conectará a tierra en otros puntos de la red, con objeto de disminuir su resistencia global a tierra, según Reglamento de Baja Tensión.

El neutro se conectará a tierra a lo largo de la red, en todas las cajas generales de protección o en las cajas de seccionamiento o en las cajas generales de protección medida, consistiendo dicha puesta a tierra en una pica, unida al borne del neutro mediante un conductor aislado de 50 mm² de Cu, como mínimo. El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución. En este caso la conexión se realizará en todas las cajas generales de protección.

El conductor neutro no podrá ser interrumpido en las redes de distribución, salvo que esta interrupción sea realizada por alguno de los dispositivos siguientes:

A) Interruptores o seccionadores omnipolares que actúen sobre el neutro al mismo tiempo que en las fases (corte omnipolar simultáneo) o que establezcan la conexión del neutro antes que las fases y desconecten éstas antes que el neutro.

B) Uniones amovibles en el neutro próximas a los interruptores o seccionadores de los conductores de fase, debidamente señalizados y que solo puedan ser maniobradas mediante herramientas adecuadas, no debiéndose, en este caso, ser seccionado el neutro sin que lo estén previamente las fases, ni conectadas éstas sin haberlo sido previamente el neutro.

3.4.10. CÁLCULOS DE LA RED DE BAJA TENSIÓN.

3.4.11. Bases de cálculo.

Para el cálculo de las redes se considerarán en general las siguientes premisas:

- Se calcularán las redes para la tensión de 400 V. entre fases y 230 V entre fase y neutro.
- Las demandas de potencia a considerar son las expresadas en el punto 3.2 de este anejo.
- Se calcularán las secciones a utilizar de modo que las intensidades de corriente no superen las máximas admisibles para cada conductor, teniendo en cuenta sus condiciones de montaje, tal como posteriormente se indicará.
- Las secciones que instalar no permitirán que las caídas de tensión en los puntos más desfavorables de la red superen el 5% de la tensión nominal.

A pesar de realizarse las instalaciones en anillo, según indicaciones de la compañía suministradora, los cálculos que se presentan a continuación se han realizado como líneas independientes, puesto que el número de cajas por anillo, no es superior a 5 y las potencias en cada caja es aproximadamente la misma.

3.4.12. Características de los conductores.

Las características de los conductores, en régimen permanente y canalización tubular subterránea, serán las siguientes:

Sección mm2	R a 20ºC Ohms /Km.	R a 90ºC Ohms /Km.	X Ohms /Km.	Intensidad A
150	0,206	0,264	0,075	230
240	0,125	0,160	0,070	305

A estos valores se deberán aplicar los coeficientes de reducción según lo especificado en la ITC-BT-07.

La elección de la sección del cable a adoptar estará supeditada a la capacidad máxima del cable y a la caída de tensión admisible, que no deberá exceder del 5%.

3.4.13. Cálculo de las intensidades y caídas de tensión.

Para la elección de los cables se deberá tener en cuenta de una manera general cuatro factores. La importancia de éstos podrá ser diferente en cada caso.

Relacionándose a continuación:

- Tensión de la red y su régimen de explotación.
- Intensidad que transportar en determinadas condiciones de instalación.
- Caída de tensión en régimen de carga máximo previsto.
- Intensidades y tiempos de cortocircuito.

La elección de la sección del cable a adoptar estará supeditada a la capacidad máxima del cable y a la caída de tensión admisible, que no deberá exceder del 5% teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

A) La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible se calculará partiendo de la potencia que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado de acuerdo con los valores de las intensidades máximas que figuran en la norma UNE 20435 o en los datos suministrados por el fabricante.

Determinándose la intensidad por la fórmula:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times \cos\varphi}$$

B) La determinación de la sección en función de la caída de tensión se realizará mediante la fórmula:

$$\Delta U = \sqrt{3} \times I \times L(R\cos\varphi + X\operatorname{sen}\varphi)$$

Donde:

P = Potencia en kW.

U = Tensión compuesta en kV.

ΔU = Caída de tensión en voltios.

I = Intensidad en amperios.

L = Longitud de la línea en km.

R = Resistencia del conductor en Ohmios / km.

X = Reactancia a frecuencia 50 Hz en Ohmios / km.

$\cos\varphi$ = Factor de potencia.

La caída de tensión producida en la línea, puesta en función del momento eléctrico W.L. teniendo en cuenta las fórmulas anteriores viene dada por:

$$\Delta U\% = \frac{W \times L}{10 \times U^2}(R + X\,tg\varphi)$$

Donde ΔU% viene dada en % de la tensión compuesta U en voltios.

En ambos apartados a) y b) se considerará un factor de potencia para el cálculo de $Cos\varphi$ = 0,90

3.4.14. Protecciones de sobreintensidad.

Con carácter general los conductores estarán protegidos por los fusibles existentes contra sobrecargas y cortocircuitos.

Para la adecuada protección de los cables contra sobrecargas, mediante fusibles de la clase gG se indica en el siguiente cuadro la intensidad nominal del mismo:

Cables	In (A)
XZ1(S) 0,6/1 KV 3x240+1x150 Al	250

Cuando se prevea la protección del conductor por fusibles contra cortocircuitos, deberá tenerse en cuenta la longitud de la línea que realmente protege y que se indica en el siguiente cuadro en metros.

	Intensidad nominal del fusible					
Cables	100	125	160	200	250	315
XZ1(S) 0,6/1 KV 3x240+1X150 Al	702	570	429	326	247	185
	Longitudes en metros					

Nota: Estas longitudes se consideran partiendo del cuadro de B.T. del centro de Transformación.

3.4.15. Tipos de cables y características de la red.

A continuación, se relaciona para cada uno de ellos las características descritas a continuación, así como justificación de los criterios de elección adoptados según el proyecto tipo MT 2.51.01.

- Tipo de cable determinado.
- La potencia prevista en cada CGP.
- La caída de tensión en cada punto de consumo.
- Longitud total para cada uno.

1. DATOS DE BASE:

- Tensión de línea: 400 V
- Caída de Tensión máxima: 5%
- Tipos de conducción: tubular soterrada
- Nº de ternas: 1 por tubo
- Coeficiente de Zanja: 1
- Nº de capas: 1
- Desfase: 0,9
- Tipo de conductor: XZ1(S) 0,6/1 KV. Aluminio.
- Temperatura del terreno: 25 ºC
- Conductor elegido: 3 x 240 mm2 + 1 x 150 mm2 Aluminio.
- Intensidad máxima admisible: 305 A.
- Intensidad por coef. de zanja: 305 A.

2. RESULTADOS OBTENIDOS.

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, CT 1:

Línea	Pto. Consumo	P. Inst	P.Cálculo (kW)		Intensidad	Longitud (m)		Sección	e %	e %	Icc
		kW	Parcial	Acum.	A	Parc.	Acum.	mm2	Parc.	Acum.	kA
1	CGP 1.1	10	10,00	10,00	**16,0**	20	20	240	0,02	**0,02**	12,42
2	CGP 1.2	111,32	94,76	94,76	**152,0**	109	109	240	1,25	**1,25**	7,75
3	CGP 1.3	202,4	154,56	154,56	**247,9**	108	108	240	2,02	**2,02**	7,78
4	CGP 1.4	202,4	154,56	154,56	**247,9**	108	108	240	2,02	**2,02**	7,78
5	CGP 1.5	202,4	154,56	154,56	**247,9**	107	107	240	2,00	**2,00**	7,82
9	CGP 1.9	202,4	154,56	154,56	**247,9**	107	107	240	2,00	**2,00**	7,82
10	CGP 1.10	202,4	154,56	154,56	**247,9**	106	106	240	1,99	**1,99**	7,85
11	CGP 1.11	202,4	154,56	154,56	**247,9**	106	106	240	1,99	**1,99**	7,85
12	CGP 1.12	202,4	154,56	154,56	**247,9**	105	105	240	1,97	**1,97**	7,89
13	CGP 1.13	202,4	154,56	154,56	**247,9**	105	105	240	1,97	**1,97**	7,89

A continuación, se justifica la protección por fusibles de las líneas subterráneas de baja tensión contra cortocircuitos:

CENTRO DE TRANSFORMACIÓN, CT 1:

	mm2	A	m	In	m
1	240	16,0	20	100	702
2	240	152,0	109	160	429
3	240	247,9	108	250	247
4	240	247,9	108	250	247
5	240	247,9	107	250	247
9	240	247,9	107	250	247
10	240	247,9	106	250	247
11	240	247,9	106	250	247
12	240	247,9	105	250	247
13	240	247,9	105	250	247

4. LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN DE ABONADO

4.1. ANTECEDENTES

El presente documento describe las instalaciones de redes eléctricas de media tensión necesarias para dotar de suministro eléctrico a una torre hotelera a construir en el área de reparto AR-81 en Torrevieja.

La instalación consiste en la instalación de una línea subterránea de media tensión de abonado desde el centro de transformación de distribución de la compañía distribuidora hasta el centro de medida de abonado a instalar en la parcela privada.

A continuación, se procede a definir las características técnicas de las instalaciones relativas a la línea eléctrica de media tensión de abonado a instalar. Se justificarán las soluciones adoptadas, así como las condiciones y normas que deberán ser observadas en el montaje de los distintos elementos, para obtener del Ayuntamiento de la ciudad, del Servicio Territorial de Energía y de la Compañía Suministradora las oportunas autorizaciones para su ejecución y posterior puesta en servicio.

4.2. REGLAMENTACIÓN OBSERVADA

En la redacción de este anejo se han tenido en cuenta todas las especificaciones relativas a instalaciones eléctricas y de alumbrado contenidas en los reglamentos siguientes:

Legislación Nacional:

- LEY 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (B.O.E. 27 de diciembre de 2013).
- Real Decreto 2819/1998, de 23 diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte y distribución de energía eléctrica. (BOE de 30/12/98). Corrección de errores (BOE de 2/4/99).
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica. (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 1047/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT01 a 09. (BOE de 19/3/08). Corrección de errores. (BOE de 17/5/08). Corrección de errores. (BOE de 19/7/08).
- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicio y su ejercicio.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOE de 13/9/08).
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos. (BOE de 26/1/08).
- Real Decreto 1131/88, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1308/86 de Evaluación de Impacto Ambiental. (BOE de 5/10/88).
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Recomendación 519/99/CE, del Consejo, de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de 0 a 300 GHz.

- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

Legislación Autonómica:

- Decreto 88/2005, de 29 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat. (DOCV de 5/5/05).
- Resolución de 22 de octubre de 2010, de la Dirección General de Energía, por la que se establece una declaración responsable normalizada en los procedimientos administrativos en los que sea preceptiva la presentación de proyectos técnicos y/o certificaciones redactadas y suscritas por técnico titulado competente y carezcan de visado por el correspondiente colegio oficial.
- Orden 9/2010, de 7 de abril, de la Conselleria de Infraestructuras y transporte, por la que se modifica la orden del 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales. (DOGV de 30/10/90)
- Resolución de 15 de octubre de 2010, del Conseller de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda y vicepresidente tercero del Consell, por la que se establecen las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución, y se ordenan medidas para la reducción de la mortalidad de aves en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 2/89, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana, de Evaluación de Impacto Ambiental. (DOGV DE 8/3/89)
- Decreto 162/90, de 15 de octubre, por el que se aprueba la ejecución de la ley 2/89, de 3 de marzo, de Evaluación de Impacto Ambiental. (DOGV de 30/1090.
- Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modificael Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de la ley del 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de Impacto Ambiental.
- Orden de 3 de enero de 2005, de la Consellería de Territorio y Vivienda por la que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta Consellería.
- Resolución de 5 de mayo de 2014, de la Dirección General de Industria y de la pequeña y mediana empresa.
- Decreto 208/2010, de 10 de diciembre, del Consell, por el que se establece el contenido mínimo de la documentación necesaria para la elaboración de los informes a los estudios de impacto ambiental a los que se refiere el artículo 11 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat, del Patrimonio Cultural Valenciano.
- Decreto 60/2012, de 5 de abril, del Consell, por el que se regula el régimen especial de evaluación y de aprobación, autorización o conformidad de planes, programas y proyectos que puedan afectar a la Red Natura 2000.
- Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano. (DOGV de 18/06/98).
- Ley 10/2010, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana.
- Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana.
- Ley 3/1993, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 98/1995, de 16 de mayo, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 3/93, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.
- Ley 3/2014, de 11 de julio, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana.
- Instrucción de 13 de enero de 2012, de la Dirección General del Medio Natural, sobre vías pecuarias.

4.3. POTENCIA ELÉCTRICA QUE SUMINISTRAR

La potencia total estimada de consumo para la Torre 2 hotelera es de unos 1299,93 kW.

4.4. CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS DE MEDIA TENSIÓN

4.4.1. Instalaciones que se proyectan

El tendido de la L.S.M.T será subterráneo en zanja de profundidad adecuada. Se tenderá por el interior de la parcela, en este caso transcurrirán 5 metros en aceras. La línea irá entubada en toda su longitud. La longitud total de línea subterránea es de 10 m, describiéndose a continuación los diferentes tramos de los que consta esta:

TRAMOS DE LA RED SUBTERRÁNEA.

Inicio Tramo	Final Tramo	Longitud del tramo (m)	Sección de cable (mm^2)
CT nuevo	CM	10	240
Longitud Total en metros		10	

4.4.2. Clase de energía

La energía eléctrica suministrada tendrá las siguientes características:

Tipo de corriente: Alterna Trifásica.

Frecuencia: 50 Hz.

Tensión compuesta: 20 kV.

Factor de potencia: 0,9

4.4.3. Pliego de condiciones técnicas

La ejecución de las instalaciones a las que se refiere el presente anejo se ajustará al proyecto tipo de Línea Eléctrica MT2.31.01 "Proyecto Tipo de Línea Subterránea de A.T. hasta 30 kV", que establece y justifica todos los datos técnicos para su construcción, de acuerdo con la Resolución de 19 de Julio de 2.010 de la Dirección General de Energía, publicada en el D.O.G.V. el 29 de Julio de 2.010, por la que se aprueban las Normas Particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU, para Alta Tensión (hasta 30 kV) y Baja Tensión en la Comunidad Valenciana.

4.4.4. Materiales

La calidad y características de los materiales deberán responder a las Normas y Reglamentos de vigente aplicación.

4.4.5. Conductores

Se utilizarán conductores de Aluminio, según Recomendaciones UNESA 3305(Julio 1982) y lo indicado en el capítulo 7 de la MT 2.31.01, con las siguientes características:

Secciones: 240mm2

Aislamiento: Seco Extruido del tipo HEPRZ1.

Nivel de aislamiento: 12/20 KV.

Cubierta exterior: Capa de PVC.

Todos los cables serán unipolares con pantalla sobre el aislamiento formado por una corona de 16 mm2 compuesta por hilos de Cu y contra espira de cinta de Cu, según recomendaciones UNESA 3305.

En las siguientes tablas se recogen, a título orientativo algunas otras de las características más importantes de los cables:

12/20 KV.

Sección mm2	R 105ºC Ω/Km	C µF/Km	X/Km Ω/Km	$I_{máx}$ A
1x150	0,277	0,368	0,112	255
1x240	0,169	0,453	0,105	345

Intensidad de c.c admisible, en KA, para cables de aislamiento seco:

Sección conductor		Duración del cortocircuito en seg.							
mm^2	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
240	67,44	47,76	38,88	30,24	21,36	17,52	15,12	13,44	12,24

4.4.6. Botellas terminales y empalmes

En los extremos de los cables subterráneos que llegan a los centros de transformación, teniendo en cuenta que su entrada es en celdas prefabricadas de corte en SF6, se instalarán botellas terminales con conectores enchufables simétricos para cable seco del tipo HEPR-Z1 de 240 y 400 mm2-Al y autorizados por la Empresa. Cumplirán lo indicado en la norma de Iberdrola MT 2.31.01.

En cuanto los empalmes se elegirán los que correspondan a las características del cable, atendiéndose a las instrucciones de montaje dadas por el fabricante del empalme, pero siempre serán del tipo de los autorizados por la empresa Iberdrola.

4.4.7. Canalizaciones.

Los cables aislados se instalarán en este proyecto:

Canalización entubada.

Estas canalizaciones de líneas subterráneas se han proyectado teniéndose en cuenta las siguientes consideraciones:

A) La canalización discurrirá por terrenos de dominio público bajo acera, no admitiéndose su instalación bajo la calzada excepto los cruces, su trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo a bordillos evitando los ángulos pronunciados.

B) En cada uno de los tubos se instalará un solo circuito eléctrico.

C) El radio de curvatura después de colocado el cable será como mínimo:

Cables unipolares: 15 veces el diámetro. Los radios de curvatura en operaciones de tendido serán superiores a 20 veces su diámetro.

D) Los cruces de calzadas deberán ser perpendiculares y conforme el trazado de la línea se ha previsto un cruce.

La profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada. Para asegurar estas cotas, la zanja tendrá una profundidad mínima de 0,80 m, con una anchura mínima de 0,35m, para la colocación de dos tubos de 160 mm Ø en un mismo plano, aumentando su anchura en función del número de tubos a instalar y la disposición de estos.

En las líneas de 20 kV con cables de 400 mm2 de sección y las líneas de 30 kV (150, 240 y 400 mm2 de sección) se colocarán tubos de 200 mm Ø, y se instalarán las tres fases por un solo tubo.

En el fondo de la zanja y en toda la extensión se colocará una solera de limpieza de unos 0,05 m aproximadamente de espesor de arena, sobre la que se depositarán los tubos dispuestos por planos. A continuación se colocará otra capa de arena con un espesor de 0,10 m sobre el tubo o tubos más cercanos a la superficie y envolviéndolos completamente. Sobre esta capa de arena y a 0,10 m del firme se instalará una cinta de señalización a todo lo largo del trazado del cable. Las características de las cintas de aviso de cables eléctricos serán las establecidas en la NI 29.00.01, "Cinta de plástico para señalización de cables subterráneos". Cuando el número de líneas sea mayor se colocará más cintas de señalización de tal manera que se cubra la proyección en planta de los tubos.

Los cables de control, red multimedia, etc. se tenderán en un ducto (multitubo con designación MTT 4x40 según NI). Éste se instalará por encima de los tubos, mediante un conjunto abrazadera/soporte, ambos fabricados en material plástico. El ducto a utilizar será instalado según se indica en el MT 2.33.14 "Guía de instalación de cable de fibra óptica", en este mismo MT se encuentra definido el modelo de fibra a instalar, el procedimiento de tendido y su conexión. Las características del ducto y accesorios a instalar se encuentran normalizadas en la NI 52.95.20 "Tubos de plástico y sus accesorios (exentos de halógenos) para canalizaciones de redes subterráneas de telecomunicaciones". A este ducto se le dará continuidad en todo su recorrido, al objeto de facilitar el tendido de los cables de control y red multimedia, incluido en paso por las arquetas y calas de tiro si las hubiera.

Para el relleno de la zanja, dejando libre el firme y el espesor del pavimento, se utilizará todo-uno, zahorra o arena. Después se colocará una capa de tierra vegetal o un firme de hormigón no estructural H 125 de unos 0,12 m de espesor y por último se repondrá el pavimento a ser posible del mismo tipo y calidad del que existía antes de realizar la apertura.

Los tubos podrán ir colocados en uno, dos o tres planos. Al objeto de impedir la entrada de agua, suciedad y material orgánico, los extremos de los tubos deberán estar sellados. Los tubos que se coloquen como reserva deberán estar provistos de tapones de las características que se describen en la NI 52.95.03.

Cuando por una zanja en acera discurran un cable de M.T y un cable de B.T, éste último no se colocará en el mismo plano vertical.

CRUZAMIENTOS Y CASOS ESPECIALES:

En los cruces de calzada o en cruces especiales el cable irá alojado en canalización entubada siguiendo las mismas instrucciones que se fijan anteriormente. El número mínimo de tubos a colocar será de tres y en caso de varios circuitos, será preciso disponer como mínimo de un tubo de reserva.

En lugar de arena de río, en el fondo de la zanja se pondrá una solera de limpieza de 5 cm de espesor de hormigón. A continuación, se enterrarán los tubos con hormigón, sobresaliendo este unos 10 cm sobre la parte superior de los mismos y envolviéndolos completamente. El resto será como la zanja bajo acera.

Para las canalizaciones que discurran paralelamente a conducciones de otros servicios (gas, agua, teléfonos, telecomunicaciones, vapor, etc…) se guardará una distancia mínima de 20 cm. y lo indicado en la ITC-BT-07.

En los cruzamientos con otros servicios, la distancia mínima será de 20 cm.

4.4.8. Entronque.

El punto de conexión con las redes de distribución se realizará en una celda de línea a instalar en un centro de transformación de distribución.

4.4.9. Puesta a tierra de los cables.

- PROTECCION CONTRA SOBREINTENSIDADES:

Los cables deberán estar debidamente protegidos contra los efectos peligrosos, térmicos y dinámicos que puedan originar las sobreintensidades susceptibles de producirse en la instalación, cuando éstas puedan dar lugar a averías y daños en las citadas instalaciones.

Las salidas de línea deberán estar protegidas mediante interruptores automáticos, colocados en el inicio de las instalaciones que alimenten cables subterráneos. Las características de funcionamiento de dichos elementos corresponderán a las exigencias del conjunto de la instalación de la que el cable forme parte integrante, considerando las limitaciones propias de éste.

En cuanto a la ubicación y agrupación de los elementos de protección de los transformadores, así como los sistemas de protección de las líneas, se aplicará lo establecido en la ITC-RAT 09 del Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión.

Los dispositivos de protección utilizados no deberán producir durante su actuación proyecciones peligrosas de materiales ni explosiones que puedan ocasionar daños a personas o cosas.

Entre los diferentes dispositivos de protección contra las sobreintensidades pertenecientes a la misma instalación, o en relación con otros exteriores a ésta, se establecerá una adecuada coordinación de actuación para que la parte desconectada en caso de cortocircuito o sobrecarga sea la menor posible.

Debido a la existencia de fenómenos de ferro resonancias por combinación de las intensidades capacitivas con las magnetizantes de transformadores durante el seccionamiento unipolar de líneas sin carga, se utilizará el seccionamiento tripolar.

Protección contra cortocircuitos. La protección contra cortocircuitos por medio de interruptores automáticos se establecerá de forma que la falta sea despejada en un tiempo tal, que la temperatura alcanzada por el conductor durante el cortocircuito no dañe el cable.

Las intensidades máximas de cortocircuito admisibles para los conductores y las pantallas correspondientes a tiempos de desconexión comprendidos entre 0,1 y 3 segundos serán las indicadas en tablas 22 y 23 del MT 2.31.01. Podrán admitirse intensidades de cortocircuito mayores a las indicadas en este manual técnico siempre que el fabricante del cable aporte la documentación justificativa correspondiente.

Protecciones contra sobrecargas. En general, no será obligatorio establecer protecciones contra sobrecargas, si bien es necesario, controlar la carga en el origen de la línea o del cable mediante el empleo de aparatos de medida, mediciones periódicas o bien por estimaciones estadísticas a partir de las cargas conectadas al mismo, con objeto de asegurar que la temperatura del cable no supere la máxima admisible en servicio permanente.

4.5. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS EN LA LSMT

4.5.1. Intensidades máximas admisibles.

Se tomarán las intensidades máximas admisibles dadas por el fabricante del cable o por la recomendación UNESA 3305 (julio 1982) y Norma UNE 21.123 (noviembre 1981).

Las características eléctricas de los cables vienen indicadas en el apartado 1.8.2 de esta memoria.

Las tablas de intensidades máximas admisibles se establecerán en función de las condiciones siguientes:

a) Tres cables dispuestos en mazo.
b) Entubados.
c) Temperatura máxima en el conductor 90 º C.
d) Temperatura del terreno 25 º C.

A) La elección de la sección en función de la intensidad máxima admisible se ha determinado partiendo de la potencia que ha de transportar el cable, calculando la intensidad correspondiente y eligiendo el cable adecuado de acuerdo con los valores de intensidades máximas que figuran en la Recomendación UNESA 3305 (julio 1982) o en los datos suministrados por el fabricante.

La intensidad se determina con la fórmula:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos\varphi}$$

En nuestro caso tendremos para las líneas de 240 mm2:

. Pmax Instalada: 1.299,93 kW

. Tensión: 20 kV

. cosφ =: 0,90

. Coeficiente reductor zanja: 1

I = 41,67 A

Valor inferior a la intensidad máxima admisible de cable según tabla punto 1.8.2. multiplicada por el coeficiente reductor de zanja, cuyo resultado es de 355,35 A.

4.5.2. Potencia máxima admisible.

La potencia máxima admisible de cada línea viene dada por la intensidad máxima del tramo más desfavorable de las mismas. El cálculo de la potencia de cada tramo se realiza utilizando la siguiente fórmula:

$$P = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos\varphi$$

Siendo:

P = Potencia en kW.

U = Tensión compuesta en kV.

I = Intensidad en Amperios.

cosφ = Factor de potencia (0,90).

La intensidad máxima se calculará según lo dispuesto en el apartado 6.1 de la ITC-LAT-06. Según dicho apartado, las intensidades máximas admisibles, en servicio permanente y con corriente alterna, para cables unipolares de aluminio con aislamiento tipo HEPR de 12/20 kV en instalación subterránea bajo tubo son:

Sección (mm^2)	$I_{máx}$(A)
1x240	345

A las intensidades anteriores hay que aplicarles los factores de corrección pertinentes que se enumeran a continuación:

Factor de corrección para la temperatura del terreno distinta de 25 ºC.

Para todos los tramos y zanjas del proyecto se establece una temperatura del terreno de 25 ºC y una temperatura máxima asignada al conductor de 90 ºC. Según la tabla 7 de la ITC-LAT-06, el factor de corrección a aplicar será de 1,00.

Factor de corrección para resistividad térmica del terreno distinta de 1,5 K·m/W.

Para todos los tramos y zanjas del proyecto se tiene un terreno arenoso muy seco, lo que se corresponde con una resistividad térmica de 1,5 K·m/W. Según la tabla 8 de la ITC-LAT-06, el factor de corrección a aplicar será de 1,00.

Factor de corrección para profundidades de la instalación distintas de 1 m.

Para todos los tramos y zanjas del proyecto se tiene una profundidad de los cables de la capa superior de 0,8 metros. Según la tabla 11 de la ITC-LAT-06, el factor de corrección a aplicar será de 1,03.

Factor de corrección por distancia entre tubos.

Para todos los tramos y zanjas del proyecto, los tubos se encuentran en contacto (d=0 cm).

Cada tramo de línea discurre por diferentes zanjas con distintos números de tubos. Se asignará el factor de corrección correspondiente a la zanja más desfavorable por la que discurra.

A continuación, se adjuntan los resultados del cálculo de las potencias máximas de cada tramo proyectado de la red subterránea de media tensión:

Sección cable (mm^2)	Agrupación más desfavorable	Factor de corrección agrupación	Factor de corrección total	Intensidad admisible (A)	Potencia máxima (kW)
240	1 terna	1	1,03	355,35	11.078,7

4.5.3. Reactancia y resistencia.

Los valores de reactancia y resistencia de la línea se calculan teniendo en cuenta los valores de la tabla 1.8.2.

Sección 1x240mm^2: R = 0,169 Ω/km y X= 0,105 Ω/Km

En el siguiente apartado se utilizan estos valores para hallar la reactancia y resistencia de cada tramo de línea usada en el cálculo.

4.5.4. Caída de tensión.

La determinación de la sección en función de la caída de tensión se ha realizado mediante la fórmula:

$$U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L(R\cos\varphi + Xsen\varphi)$$

En donde:

P = Potencia en kW.

U = Tensión compuesta en kV.

V = Caída de tensión en voltios.

I = Intensidad en Amperios.

L = Longitud de la línea en km.

R = Resistencia del conductor en Ω/m.

X = Reactancia a frecuencia 50 Hz en Ω/m.

Cosφ =: 0,90.

La caída de tensión máxima para la potencia a transportar será del 5% sobre la tensión de 20 kV.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para el caso más desfavorable.

LSMT

		Potencia(kW)		Intensidad	Longitud	Sección	e %	e %
	Tramo	Parcial	Acum.	A	Tramo (m)	mm2		Acumulado
L1	CT / CM	1.299,93	1.299,93	41,7	10	240	0,0007	0,0007

La potencia que transportar y la longitud total de la red subterránea, tendrán una pérdida de potencia en la zona de actuación de 0,0007%.

4.5.5. Otras características eléctricas.

* INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO.

Para el cálculo de la sección mínima necesaria por intensidad de cortocircuito, será necesario conocer la potencia de cortocircuito (Scc) existente en el punto de la red donde ha de alimentar el cable subterráneo, para obtener a su vez la intensidad de cortocircuito que será igual a:

$$I_{CC} = \frac{S_{CC}(MVA)}{U(kV)\cdot\sqrt{3}} = \frac{350MVA}{20kV\cdot\sqrt{3}} = 10{,}11 \ \ kA_{efic}$$

La sección mínima se obtendrá consultando la tabla que se adjunta en el punto 1.8.2.

En nuestro caso el tiempo de duración del cortocircuito es de 0,5 segundos, que es el tiempo de actuación de los elementos de protección. La Icc característica, tomada de las tablas del conductor a emplear, para este tiempo será:

$$\frac{I_{CC}}{\sqrt{t}} = \frac{19{,}90}{0{,}707} = 28{,}15 \ \ kA$$

Valor que superior a los 10,11kA obtenidos anteriormente.

* INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO ADMISIBLE EN LAS PANTALLAS.

Para establecer la intensidad máxima de cortocircuito en las pantallas de los cables, se utiliza el proyecto tipo MT 2.31.01 "Proyecto tipo de Línea Subterránea de A.T. hasta 30 kV". En el apartado 10.6 de dicho proyecto se realiza el cálculo siguiendo la guía de la norma UNE 211003, aplicando el método indicado en la norma UNE 21192, tal y como establece el apartado 6.3 de la ITC-LAT-06.

El cálculo realizado en el proyecto tipo anterior se ajusta a los conductores utilizados en este proyecto, con las siguientes características:

- Pantalla de hilos de cobre de 0,75 mm de diámetro, colocada superficialmente sobre la capa semiconductora exterior (alambres no embebidos).
- Cubierta exterior poliolefina (Z1).

- Temperatura inicial pantalla: 85ºC para aislamiento en HEPR.
- Temperatura final pantalla: 180ºC.

Intensidad de c.c admisible en la pantalla de cobre, en KA

Aislamiento	Sección	Duración del cortocircuito en seg.								
	mm^2	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
HEPR	16	6,08	4,38	3,58	2,87	2,12	1,72	1,59	1,41	1,32

5. CENTRO DE MEDIDA DE ABONADO

5.1. ANTECEDENTES

El presente documento describe las instalaciones de redes eléctricas de media tensión necesarias para dotar de suministro eléctrico a una torre hotelera en el área de reparto AR-81 en Torrevieja.

La instalación consiste en la instalación de un centro de medida en alta tensión.

A continuación, se procede a definir las características técnicas de las instalaciones relativas al centro a instalar en la presente urbanización. Se justificarán las soluciones adoptadas, así como las condiciones y normas que deberán ser observadas en el montaje de los distintos elementos, para obtener del Ayuntamiento de la ciudad, del Servicio Territorial de Energía y de la Compañía Suministradora las oportunas autorizaciones para su ejecución y posterior puesta en servicio.

5.2. REGLAMENTACIÓN OBSERVADA

En la redacción de este anejo se han tenido en cuenta todas las especificaciones relativas a instalaciones eléctricas y de alumbrado contenidas en los reglamentos siguientes:

Legislación Nacional:

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1048/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 1047/2013, de 27 de diciembre, por el que se establece la metodología para el cálculo de la retribución de la actividad de transporte de energía eléctrica.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. (BOE de 13/9/08)
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Real Decreto 110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Ley 31/95, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Recomendación 519/99/CE del Consejo, de 12 de julio de 1999, relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos de 0 a 300 GHz.
- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.

Legislación Autonómica:

- Decreto 88/2005, de 29 de abril, del Consell de la Generalitat, por el que se establecen los procedimientos de autorización de instalaciones de producción, transporte y distribución de energía eléctrica que son competencia de la Generalitat.
- Resolución de 22 de octubre de 2010, de la Dirección General de Energía, por la que se establece una declaración responsable normalizada en los procedimientos administrativos en los que sea preceptiva la presentación de proyectos técnicos y/o certificaciones redactadas y suscritas por técnico titulado competente y carezcan de visado por el correspondiente colegio profesional.
- Orden 9/2010, de 7 de abril, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se modifica la Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.
- Resolución de 15 de octubre de 2010, del Conseller de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda y vicepresidente tercero del Consell, por la que se establecen las zonas de protección de la avifauna contra la colisión y electrocución, y se ordenan medidas para la reducción de la mortalidad de aves en líneas eléctricas de alta tensión.
- Ley 2/89, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 162/90, de 15 de octubre, por el que se aprueba la ejecución de la Ley 2/89, de 3 de marzo, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de Impacto Ambiental.
- Orden de 3 de enero de 2005, de la Consellería de Territorio y Vivienda por la que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta Consellería.
- Decreto 208/2010, de 10 de diciembre, del Consell, por el que se establece el contenido mínimo de la documentación necesaria para la elaboración de los informes a los estudios de impacto ambiental a los que se refiere el artículo 11 de la Ley 4/1998, de 11 de junio, de la Generalitat, del Patrimonio Cultural valenciano.
- Decreto 60/2012, de 5 de abril, del Consell, por el que regula el régimen especial de evaluación y de aprobación, autorización o conformidad de planes, programas y proyectos que puedan afectar a la Red Natura 2000.
- Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano.
- Ley 10/2010, de 12 de diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana.
- Ley 5/2014, de 25 de julio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana.
- Ley 3/1993, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunidad Valenciana.

- Decreto 98/1995, de 16 de mayo, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 3/93, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, Forestal de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales a observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terreno forestal o en sus inmediaciones.
- Ley 3/2014, de 11 de julio, de Vías Pecuarias de la Comunitat Valenciana.
- Instrucción de 13 de enero de 2012, de la Dirección General del Medio Natural, sobre vías pecuarias.

5.3. POTENCIA ELÉCTRICA QUE SUMINISTRAR

A continuación, se va a determinar la potencia eléctrica necesaria para la urbanización. Las potencias establecidas para cada uso son las siguientes:

- VIVIENDAS: 9,2kW/vivienda.
- USO TERCIARIO: 100 W/m2.
- USO DOTACIONAL: 100 W/m2 de la superficie construible.

Terciario y dotacional

USO	POT / SUP kw/m2t.	SUPERFICIE TECHO m2 t	POTENCIA KW
TORRE 2	>0,1	16249,08	1299,93

TOTAL POTENCIA PREVISTA (kW) **1299,93 kW**

5.4. CARACTERÍSTICAS DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

El Centro de Transformación, tipo cliente, objeto de este proyecto tiene la misión de suministrar energía, realizándose la medición de esta en Media Tensión.

La energía será suministrada por la compañía Iberdrola a la tensión trifásica de 20 kV y frecuencia de 50 Hz, realizándose la acometida por medio de cables subterráneos.

La alimentación a la nueva instalación eléctrica se alimentará mediante una línea de media tensión subterránea de abonado.

Los tipos generales de equipos de Media Tensión empleados en este proyecto son:

- **cgmcosmos**: Equipo compacto de 3 funciones, con aislamiento y corte en gas, opcionalmente extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas.
- **cgmcosmos**: Celdas modulares de aislamiento y corte en gas, extensibles "in situ" a derecha e izquierda, sin necesidad de reponer gas

El Centro de transformación de cliente se instalará en un edificio prefabricado de hormigón, y tendrá las siguientes características:

- Alimentación subterránea.
- 2 celdas de línea de media tensión.
- 1 celda de protección general.
- 1 celda de medida.

5.4.1. CARACTERÍSTICAS DEL LOCAL.

El Centro de Transformación objeto de este proyecto consta de una única envolvente, en la que se encuentra toda la aparamenta eléctrica, máquinas y demás equipos.

Para el diseño de este Centro de Transformación se han tenido en cuenta todas las normativas anteriormente indicadas.

Edificio de Transformación: ***PFU-3/20***

- Descripción

Los edificios **PFU** para Centros de Transformación, de superficie y maniobra interior (tipo caseta), constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo los transformadores, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La principal ventaja que presentan estos edificios prefabricados es que tanto la construcción como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.

- Envolvente

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

- Placa piso

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

- Accesos

En la pared frontal se sitúan las puertas de acceso de peatones, las puertas del transformador (ambas con apertura de 180º) y las rejillas de ventilación. Todos estos materiales están fabricados en chapa de acero.

Las puertas de acceso disponen de un sistema de cierre con objeto de garantizar la seguridad de funcionamiento para evitar aperturas intempestivas de las mismas del Centro de Transformación. Para ello se utiliza una cerradura de diseño ORMAZABAL que anclan las puertas en dos puntos, uno en la parte superior y otro en la parte inferior.

- Ventilación

Las rejillas de ventilación natural están formadas por lamas en forma de "V" invertida, diseñadas para formar un laberinto que evita la entrada de agua de lluvia en el Centro de Transformación y se complementa cada rejilla interiormente con una malla mosquitera.

- Acabado

El acabado de las superficies exteriores se efectúa con pintura acrílica rugosa de color blanco en las paredes y marrón en el perímetro de la cubierta o techo, puertas y rejillas de ventilación.

Las piezas metálicas expuestas al exterior están tratadas adecuadamente contra la corrosión.

- Calidad

Estos edificios prefabricados han sido acreditados con el Certificado de Calidad ISO 9001.

- Alumbrado

El equipo va provisto de alumbrado conectado y gobernado desde el cuadro de BT, el cual dispone de un interruptor para realizar dicho cometido.

- Varios

Sobrecargas admisibles y condiciones ambientales de funcionamiento según normativa vigente.

- Cimentación

Para la ubicación de los edificios PFU para Centros de Transformación es necesaria una excavación, cuyas dimensiones variarán en función de la solución adoptada para la red de tierras, sobre cuyo fondo se extiende una capa de arena compactada y nivelada de 100 mm de espesor.

- Características Detalladas

Nº de transformadores:	1
Tipo de ventilación:	Normal
Puertas de acceso peatón:	1 puerta

Dimensiones exteriores

Longitud:	3280 mm
Fondo:	2380 mm
Altura:	3045 mm
Altura vista:	2585 mm
Peso:	10545 kg

Dimensiones interiores

Longitud:	3100 mm
Fondo:	2200 mm
Altura:	2355 mm

5.4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA RED DE ALIMENTACIÓN.

Como se ha definido anteriormente la red de la cual se alimentan los Centros de Transformación es del tipo subterráneo, con una tensión de 20 kV, nivel de aislamiento según lista 2 (MIE-RAT 12), y una frecuencia de 50 Hz.

La potencia de cortocircuito en el punto de acometida, según los datos suministrados por la compañía eléctrica, es de 350 MVA, lo que equivale a una corriente de cortocircuito de 10,1 kA eficaces.

5.4.3. CARACTERÍSTICAS DE LA APARAMENTA DE ALTA TENSIÓN.

Características generales de los tipos de aparamenta empleados en la instalación:

Características Generales de los Tipos de Aparamenta Empleados en la Instalació

Celdas: ***cgmcosmos***

Sistema de celdas de Media Tensión modulares bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo a la normativa UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase -5 ºC según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar:

- **Construcción**:

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado, según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

3 Divisores capacitivos de 24 kV.

Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm2 y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

-**Seguridad**:

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta de tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo, el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra del interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

Grados de Protección:

- Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529
- Cuba: IP X7 según EN 60529
- Protección a impactos en:

- cubiertas metálicas: IK 08 según EN 5010

- cuba: IK 09 según EN 5010

- Conexión de cables

La conexión de cables se realiza desde la parte frontal mediante unos pasatapas estándar.

- Enclavamientos

La función de los enclavamientos incluidos en todas las celdas **cgmcosmos** es que:

* No se pueda conectar el seccionador de puesta a tierra con el aparato principal cerrado, y recíprocamente, no se pueda cerrar el aparato principal si el seccionador de puesta a tierra está conectado.

* No se pueda quitar la tapa frontal si el seccionador de puesta a tierra está abierto, y a la inversa, no se pueda abrir el seccionador de puesta a tierra cuando la tapa frontal ha sido extraída.

- Características eléctricas

Las características generales de las celdas **cgmcosmos** son las siguientes:

Tensión nominal 24 kV

Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min)

a tierra y entre fases 50 kV

a la distancia de seccionamiento 60 kV

Impulso tipo rayo

a tierra y entre fases 125 kV

a la distancia de seccionamiento 145 kV

En la descripción de cada celda se incluyen los valores propios correspondientes a las intensidades nominales, térmica y dinámica, etc.

5.4.4. <u>CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LAS CELDAS Y TRANSFORMADORES DE ALTA TENSIÓN.</u>

Remonte Cliente: ***cgmcosmos-l Interruptor-seccionador***

Celda con envolvente metálica, fabricada por **ORMAZABAL** , formada por un módulo con las siguientes características:

La celda **cgmcosmos-l** de línea, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables. Presenta también captadores capacitivos **ekor**.vpis para la detección de tensión en los cables de acometida y alarma sonora de prevención de puesta a tierra **ekor**.sas.

- Características eléctricas:

Tensión asignada: 24 kV

Intensidad asignada: 630 A

Intensidad de corta duración (1 s), eficaz: 16 kA

Intensidad de corta duración (1 s), cresta: 40 kA

Nivel de aislamiento

- Frecuencia industrial (1 min) a tierra y entre fases: 50 kV

- Impulso tipo rayo a tierra y entre fases (cresta): 125 kV

Capacidad de cierre (cresta): 40 kA

Capacidad de corte

Corriente principalmente activa: 630 A

Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:

Ancho:	365 mm
Fondo:	735 mm
Alto:	1740 mm
Peso:	95 kg

Protección General: ***cgmcosmos-p Protección fusibles***

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda **cgmcosmos**-p de protección con fusibles, está constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, y una derivación con un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, y posición de puesta a tierra de los cables de acometida inferior-frontal mediante bornas enchufables, y en serie con él, un conjunto de fusibles fríos, combinados o asociados a ese interruptor. Presenta también captadores capacitivos para la detección de tensión en los cables de acometida y puede llevar una de alarma sonora de prevención de puesta a tierra **ekor**.sas, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

- Características eléctricas:

Tensión asignada:	24 kV
Intensidad asignada en el embarrado:	400 A
Intensidad asignada en la derivación:	200 A
Intensidad fusibles:	3x40 A
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz:	16 kA
Intensidad de corta duración (1 s), cresta:	40 kA

Nivel de aislamiento

Frecuencia industrial (1 min)	
a tierra y entre fases:	50 kV
Impulso tipo rayo	
a tierra y entre fases (cresta):	125 kV

Capacidad de cierre (cresta): 40 kA

Capacidad de corte

Corriente principalmente activa:	400 A

Clasificación IAC: AFL

- Características físicas:

Ancho:	470 mm
Fondo:	735 mm
Alto:	1740 mm
Peso:	140 kg

- Otras características constructivas:

Mando posición con fusibles:	manual tipo BR
Combinación interruptor-fusibles:	combinados
Relé de protección:	ekor.rpt-2001B

Medida: ***cgmcosmos-m Medida***

Celda con envolvente metálica, fabricada por ORMAZABAL, formada por un módulo con las siguientes características:

La celda **cgmcosmos**-m de medida es un módulo metálico, construido en chapa galvanizada, que permite la incorporación en su interior de los transformadores de tensión e intensidad que

se utilizan para dar los valores correspondientes a los aparatos de medida, control y contadores de medida de energía.

Por su constitución, esta celda puede incorporar los transformadores de cada tipo (tensión e intensidad), normalizados en las distintas compañías suministradoras de electricidad.

La tapa de la celda cuenta con los dispositivos que evitan la posibilidad de contactos indirectos y permiten el sellado de la misma, para garantizar la no manipulación de las conexiones.

- Características eléctricas:

Tensión asignada:	24 kV
Clasificación IAC:	AFL

- Características físicas:

Ancho:	800 mm
Fondo:	1025 mm
Alto:	1740 mm
Peso:	165 kg

- Otras características constructivas:

Transformadores de medida:	3 TT y 3 TI

De aislamiento seco y construido atendiendo a las correspondientes normas UNE y CEI, con las siguientes características:

* Transformadores de tensión

Relación de transformación:	22000/V3-110/V3 V
Sobretensión admisible	
en permanencia:	1,2 Un en permanencia y
	1,9 Un durante 8 horas
Medida	
Potencia:	25 VA
Clase de precisión:	0,5

* Transformadores de intensidad

Relación de transformación:	15 - 30/5 A
Intensidad térmica:	80 In (mín. 5 kA)

Sobreint. admisible en permanencia: Fs <= 5

Medida

Potencia:	15 VA
Clase de precisión:	0,5 s

5.4.5. CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE LOS CUADROS DE BAJA TENSIÓN.

El presente centro no dispone de cuadro de baja tensión.

5.4.6. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL VARIO DE AT Y BT.

El material vario del Centro de Transformación es aquel que, aunque forma parte del conjunto de este, no se ha descrito en las características del equipo ni en las características de la aparamenta.

- Interconexiones de Alta Tensión:

Cables AT 12/20 kV del tipo HEPRZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al, y terminaciones enchufables rectos o acodados de conexión sencilla, siendo de 12/20 kV.

- Equipos de iluminación

Equipo de alumbrado que permita la suficiente visibilidad para ejecutar las maniobras y revisiones necesarias en los centros.

Equipo autónomo de alumbrado de emergencia y señalización de la salida del local.

5.4.7. MEDIDA DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

El conjunto consta de un contador tarificador electrónico multifunción, un registrador electrónico y una regleta de verificación. Todo ello va en el interior de un armario homologado para contener estos equipos.

5.4.8. UNIDADES DE PROTECCIÓN, AUTOMATISMO Y CONTROL

UNIDAD DE CONTROL INTEGRADO: EKOR.RCI

Unidad de control integrado para la supervisión y control función de línea, compuesta de un relé electrónico y sensores de intensidad. Totalmente comunicable, dialoga con la unidad remota para las funciones de telecontrol y dispone de capacidad de mando local.

Procesan las medidas de intensidad y tensión, sin necesidad de convertidores auxiliares, eliminando la influencia de fenómenos transitorios, y calculan las magnitudes necesarias para realizar las funciones de detección de sobre intensidad, presencia y ausencia de tensión, paso de falta direccional o no, etc. Al mismo tiempo determinan los valores eficaces de la intensidad que informan del valor instantáneo de dichos parámetros de la instalación. Disponen de display y teclado para visualizar, ajustar y operar de manera local la unidad, así como puertos de comunicación para poderlo hacer también mediante un ordenador, bien sea de forma local o remota. Los protocolos de comunicación estándar que se implementan en todos los equipos son MODBUS en modo transmisión RTU (binario) y PROCOME, pudiéndose implementar otros protocolos específicos dependiendo de la aplicación.

Características

Funciones de Detección:

- Detección de faltas fase - fase (curva TD) desde 5 A a 1200 A
- Detección de faltas fase - tierra (curva NI, EI, MI y TD) desde 0,5 A a 480 A
- Asociado a la presencia de tensión
- Filtrado digital de las intensidades magnetizantes
- Curva de tierra: inversa, muy inversa y extremadamente inversa
- Detección Ultra-sensible de defectos fase-tierra desde 0,5 A

Presencia / Ausencia de Tensión

- Acoplo capacitivo (pasatapas)
- Medición en todas las fases L1, L2, L3
- Tensión de la propia línea (no de BT)

Paso de Falta / Seccionalizador Automático

Intensidades Capacitivas y Magnetizantes

Control del Interruptor

- Estado interruptor-seccionador
- Maniobra interruptor-seccionador
- Estado seccionador de puesta a tierra
- Error de interruptor

Detección Direccional de Neutro

- Otras características:

Ith/Idin = 20 kA /50 kA

Temperatura = -10 ºC a 60 ºC

Frecuencia = 50 Hz; 60 Hz ± 1 %

Comunicaciones: Protocolo MODBUS(RTU)/PROCOME

Ensayos:
- De aislamiento según 60255-5
- De compatibilidad electromagnética según CEI 60255-22-X, CEI 61000-4-X y EN 50081-2/55011
- Climáticos según CEI 60068-2-X
- Mecánicos según CEI 60255-21-X
- De potencia según CEI 60265 y CEI 60056

Este producto cumple con la directiva de la Unión Europea sobre compatibilidad electromagnética 2004/108/CE, y con la normativa internacional IEC 60255. La unidad ekorRCI ha sido diseñada y fabricada para su uso en zonas industriales acorde a las normas de CEM. Esta conformidad es resultado de un ensayo realizado según el artículo 10 de la directiva, y recogido en el protocolo CE-26/08-07-EE-1.

5.4.9. PUESTA A TIERRA.

- Tierra de protección

Todas las partes metálicas no unidas a los circuitos principales, de todos los aparatos y equipos instalados en el Centro de Transformación, se unen a la tierra de protección: envolventes de las celdas y cuadros de Baja Tensión, rejillas de protección, carcasa de los transformadores, etc. , así como la armadura del edificio (si este es prefabricado). No se unirán, por contra, las rejillas y puertas metálicas del Centro, si son accesibles desde el exterior.

- Tierra de servicio

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en Baja Tensión, debido a faltas en la red de Alta Tensión, el neutro del sistema de Baja Tensión se conecta a una toma de tierra independiente del sistema de Alta Tensión, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra, para lo cual se emplea un cable de cobre aislado (0,6/1 kV).

5.4.10. Instalaciones secundarias.

- Alumbrado

El interruptor se situará al lado de la puerta de entrada, de forma que su accionamiento no represente peligro por su proximidad a la Alta Tensión.

El interruptor, accionará los puntos de luz necesarios para la suficiente y uniforme iluminación de todo el recinto del Centro.

- Protección contra incendios

Si va a existir personal itinerante de mantenimiento por parte de la compañía suministradora, no se exige que en el Centro de Transformación haya un extintor. En caso contrario, se incluirá un extintor de eficacia 89B.

- Medidas de seguridad

Para la protección del personal y equipos, se debe garantizar que:

1- No será posible acceder a las zonas normalmente en tensión, si estas no han sido puestas a tierra. Por ello, el sistema de enclavamientos interno de las celdas debe interesar al mando del aparato principal, del seccionador de puesta a tierra y a las tapas de acceso a los cables.

2- Las celdas de entrada y salida serán con aislamiento integral, y las conexiones entre sus embarrados deberán ser apantalladas, consiguiendo con ello la insensibilidad a los agentes externos, y evitando de esta forma de pérdida del suministro en los Centros de Transformación interconectados con éste, incluso en el eventual caso de inundación del Centro de Transformación.

3- Las bornas de conexión de cables y fusibles serán fácilmente accesibles a los operarios de forma que, en las operaciones de mantenimiento, la posición de trabajo normal no carezca de visibilidad sobre estas zonas.

4- Los mandos de la aparamenta estarán situados frente al operario en el momento de realizar la operación, y el diseño de la aparamenta protegerá al operario de la salida de gases en caso de un eventual arco interno.

5- El diseño de las celdas impedirá la incidencia de los gases de escape, producidos en el caso de un arco interno, sobre los cables de Media y Baja Tensión. Por ello, esta salida de gases no debe estar enfocada en ningún caso hacia el foso de cables.

5.5. CÁLCULO DEL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN.

5.5.1. Intensidad de Alta Tensión.

La intensidad primaria en un transformador trifásico viene dada por la expresión:

$$Ip = \frac{P}{1{,}72 \times Vp} \qquad (4.11.1.a)$$

Donde

P = potencia del transformador en kVA

Vp = tensión primaria en kV

Ip = intensidad primaria en A

En el caso que nos ocupa, la tensión primaria de alimentación es de 20 kV.

Para la potencia a suministrar de 1299,93 kW.

Ip = 41,99 A

5.5.2. Intensidad en Baja Tensión.

No se instalarán transformadores de tensión, por lo que no procede.

5.5.3. Cortocircuitos

Observaciones

Para el cálculo de las intensidades que origina un cortocircuito, se tendrá en cuenta la potencia de cortocircuito de la red de Media Tensión, valor especificado por la Compañía suministradora.

Cálculo de las corrientes de cortocircuito

Para el cálculo de la corriente de cortocircuito en la instalación, se utiliza la expresión:

$$Iccp = \frac{Scc}{1{,}72 \times Vp} \qquad (4.11.3.2.a)$$

donde

Scc = potencia de cortocircuito de la red en MVA

Vp = tensión de servicio en kV

Iccp = corriente de cortocircuito en kA

Para los cortocircuitos secundarios, se va a considerar que la potencia de cortocircuito disponible es la teórica de los transformadores de MT-BT, siendo por ello más conservadores que en las consideraciones reales.

La corriente de cortocircuito secundaria de un transformador trifásico, viene dada por la expresión:

$$Iccs = \frac{100 \times P}{1{,}72 \times Ecc \times Vs} \qquad (4.11.3.2.b)$$

donde

P = potencia del transformador en kVA

Ecc = tensión de cortocircuito del transformador en %

Vs = tensión secundaria en V

Iccs = corriente de cortocircuito en kA.

Cortocircuito en el lado de Alta Tensión

Utilizando la expresión 12.3.2.a, en la que la potencia de cortocircuito es de 350 MVA, la intensidad de cortocircuito es:

Iccp = 10.1 kA

Cortocircuito en el lado de Baja Tensión

No se instalarán transformadores de tensión, por lo que no procede.

5.5.4. Dimensionado del embarrado

Las celdas fabricadas por ORMAZABAL han sido sometidas a ensayos para certificar los valores indicados en las placas de características, por lo que no es necesario realizar cálculos teóricos ni hipótesis de comportamiento de las celdas.

Comprobación por densidad de corriente

La comprobación por densidad de corriente tiene por objeto verificar que el conductor indicado es capaz de conducir la corriente nominal máxima sin superar la densidad máxima posible para el material del embarrado. Esto, además de mediante cálculos teóricos, puede comprobarse realizando un ensayo de intensidad nominal, que, con objeto de disponer de suficiente margen de seguridad, se considerará que es la intensidad del bucle, que en este caso es de 630 A.

Comprobación por solicitación electrodinámica

La intensidad dinámica de cortocircuito se valora en aproximadamente 2,5 veces la intensidad eficaz de cortocircuito calculada en el apartado 2.3.3 de este capítulo, por lo que:

Icc (din) = 25, 3 kA

Comprobación por solicitación térmica.

La comprobación térmica tiene por objeto comprobar que no se producirá un calentamiento excesivo de la celda por efecto de un cortocircuito. Esta comprobación se puede realizar mediante cálculos teóricos, pero preferentemente se debe realizar un ensayo según la normativa en vigor. En este caso, la intensidad considerada es la eficaz de cortocircuito, cuyo valor es:

Icc(ter) = 10.1 kA

5.5.5. Protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

No se instalarán transformadores de tensión, por lo que no procede.

5.5.6. Dimensionado de los puentes de M.T.

Los cables que se utilizan en esta instalación, descritos en la memoria, deberán ser capaces de soportar los parámetros de la red.

La intensidad nominal demandada por la instalación es igual a 41,9 A que es inferior al valor máximo admisible por el cable.

Este valor es de 150 A para un cable de sección de 50 mm2 de Al según el fabricante.

5.5.7. Dimensionado de la ventilación del C.T.

Para calcular la superficie de la reja de entrada de aire en el edificio se utiliza la siguiente expresión:

$$S_r = \frac{W}{0{,}24 \cdot K \cdot \sqrt{h \cdot \Delta T^3}} \qquad (2.7.a)$$

donde:

W	suma de las pérdidas del transformador [kW]
K	coeficiente en función de la forma de las rejillas [rejilla normalizada 0,40]
h	distancia vertical entre ejes de las rejillas de entrada y salida [m]
DT	aumento de temperatura del aire [ºC]
Sr	superficie mínima de las rejas de entrada y salida de aire [m^2]

No obstante, y aunque es aplicable esta expresión a todos los Edificios Prefabricados de ORMAZABAL, se considera de mayor interés la realización de ensayos de homologación de los Centros de Transformación hasta las potencias indicadas, dejando la expresión para valores superiores a los homologados.

El edificio empleado en esta aplicación ha sido homologado según los protocolos obtenidos en laboratorio Labein (Vizcaya - España):

97624-1-E, para ventilación de transformador de potencia hasta 1000 kVA

960124-CJ-EB-01, para ventilación de transformador de potencia hasta 1600 kVA

5.5.8. Dimensionado del pozo apagafuegos

No se instalarán transformadores de tensión, por lo que no procede.

5.5.9. Cálculo de las instalaciones de puesta a tierra

El diseño y justificación de la configuración de electrodos y medidas adoptadas para las puestas a tierra que se van a emplear en el centro de transformación se ha realizado siguiendo el manual técnico de la compañía distribuidora MT 2.11.33 y lo estipulado en la ITC-RAT-13 del RAT.

Los datos generales para el diseño de la puesta a tierra serán los siguientes:

Dimensiones aprox. en planta del centro: 3,3 x 2,4 metros.

Tensión nominal de la línea: Vn = 20 kV.

Tipo de puesta a tierra de la ST: Zig-Zag.

Reactancia equivalente ST: XLTH = 25,4 Ω.

Intensidad máxima de falta a tierra: I1F = 500 A

Características de actuación de las protecciones: I'1F · t = 400

Tipo de pantallas de los cables: Conectadas a tierra CT.

Número de CC.TT. conectados a través de pantallas: N = 2.

Investigación de las características del suelo

El Reglamento de Alta Tensión, en el apartado 4.1 de la ITC-RAT-13, indica que para instalaciones de tercera categoría (tensión nominal igual o inferior a 30 kV), y de intensidad de cortocircuito a tierra inferior o igual a 1.500 A no será obligatorio realizar una investigación previa de la resistividad del suelo, bastando el examen visual del terreno y pudiéndose estimar su resistividad por medio de la Tabla 2 de la citada ITC.

Según estimación previa del terreno donde se instalará el Centro de Transformación, se determina que la naturaleza del suelo es principalmente de arena silícea. Para los cálculos se va a emplear una resistividad media superficial de 300 Ω·m, valor que entra dentro de lo indicado en la Tabla 2 de la ITC-RAT-13.

ρ = 300 Ω · m.

Determinación de las corrientes máximas de puesta a tierra y del tiempo máximo correspondiente a la eliminación del defecto

En instalaciones de Media Tensión de tercera categoría, los parámetros que determinan los cálculos de faltas a tierra son los siguientes:

De la red:

- Tipo de neutro: el neutro de la red puede estar aislado, rígidamente unido a tierra, o unido a esta mediante resistencias o impedancias. Esto producirá una limitación de la corriente de la falta, en función de las longitudes de líneas o de los valores de impedancias en cada caso.

- Tipo de protecciones: cuando se produce un defecto, éste se elimina mediante la apertura de un elemento de corte que actúa por indicación de un dispositivo relé de intensidad, que puede actuar en un tiempo fijo (tiempo fijo), o según una curva de tipo inverso (tiempo dependiente). Adicionalmente, pueden existir reenganches posteriores al primer disparo, que sólo influirán en los cálculos si se producen en un tiempo inferior a los 0,5 s.

No obstante, y dada la casuística existente dentro de las redes de cada compañía suministradora, en ocasiones se debe resolver este cálculo considerando una intensidad máxima empírica, y un tiempo máximo de ruptura, valores que, como los otros, deben ser indicados por la compañía eléctrica.

En este caso, los valores facilitados por la compañía distribuidora son los siguientes:

Intensidad máxima de falta a tierra: I1F = 500 A

Características de actuación de las protecciones: I'1F · t = 400

I'1F es la intensidad de corriente de defecto a tierra de la instalación, en el caso de considerar conexiones de pantallas en amperios y t, el tiempo de actuación de las protecciones en segundos.

La intensidad de corriente de defecto a tierra de la instalación se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$I'_{1F} = \frac{1{,}1 \cdot U_n}{r_E\sqrt{3}\cdot\sqrt{R_T^2+\left(\frac{X_{LTH}}{r_E}\right)^2}} \qquad (2.9.2.a)$$

donde:

Un: Tensión de servicio, en V.

RT: Resistencia de puesta a tierra, en Ω.

XLTH: Reactancia equivalente de la ST, en Ω.

rE:relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra.

El valor de la corriente de defecto a tierra de la instalación se calculará más adelante.

Diseño preliminar de la instalación de tierra

El diseño preliminar de la instalación de puesta a tierra se realiza basándose en las configuraciones tipo presentadas en el MT 2.11.33, que esté de acuerdo con la forma y dimensiones del Centro de Transformación, según el método de cálculo desarrollado por la compañía distribuidora.

El electrodo principal de tierra para el C.T. consistirá en un anillo perimetral, a una distancia de 1 m alrededor de la envolvente del C.T. Estará formado por un conductor de cobre de 50 mm2 de sección, enterrado como mínimo a 0,5 metros de profundidad, al que se conectarán en sus vértices y en el centro de cada lado ocho picas de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm de diámetro.

El electrodo seleccionado es el CPT-CT-A-(5x8,5)+8P2 y sus características son las indicadas en el Anexo 1 del MT 2.11.33:

$$K_r = 0{,}07182\ \frac{\Omega}{\Omega \cdot m}$$

$$K_{p.t-t} = 0{,}01482\ \frac{\mathrm{V}}{(\Omega \cdot m) \cdot A}$$

$$K_{p.a-t} = 0{,}03516\ \frac{\mathrm{V}}{(\Omega \cdot m) \cdot A}$$

En cuanto al coeficiente de puesta a tierra más desfavorable de los CC.TT. adicionales conectados a través de pantallas se utilizará el valor:

$$K_r' = 0{,}088\ \frac{\Omega}{\Omega \cdot m}$$

Además, se adoptarán las medidas adicionales siguientes, que hacen que la tensión de contacto sean cero.

Con objeto de evitar el riesgo por tensión de contacto en el exterior del CT, se emplazará una acera perimetral de hormigón a 1,2 m de las paredes del centro de transformación. Embebido en el interior de dicho hormigón se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm formando una retícula no superior a 0,3 x 0,3 m, a una profundidad de al menos 0,1 m. Este mallazo se conectará a un punto de la puesta a tierra de protección del centro de transformación mediante soldadura por fusión aluminotérmica C50-Fe 4 mm ø.

Con objeto de evitar el riesgo por tensión de contacto en el interior, en la envolvente de hormigón (piso, techo y paredes laterales) del centro de transformación se instalará un mallazo electrosoldado con redondos de diámetro no inferior a 4 mm, formando una retícula no superior a 0,30 x 0,30 m. Este mallazo se conectará como mínimo en dos puntos, preferentemente opuestos, a la puesta a tierra de protección del centro. Con esta disposición se consigue que la persona que deba acceder a una parte que pueda quedar en tensión, de forma eventual, esté en contacto con una superficie equipotencial, con lo que desaparece el riesgo inherente a la tensión de contacto y de paso interior.

Las paredes, tapas, puertas y rejillas que den al exterior del centro, se conectarán a la puesta a tierra de protección del centro de transformación.

Cálculo de la resistencia del sistema de tierra

El valor de la resistencia de puesta a tierra del centro será:

$$R_T = K_r \cdot \rho \qquad (2.9.4.a)$$

donde:

Kr: coeficiente del electrodo.

ρ: resistividad del terreno, en Ω·m.

R_T: Resistencia de puesta a tierra [Ω]

Por lo que para cada Centro de Transformación:

$R_T = 0{,}07182 \cdot 300 = 21{,}55\Omega$

Puesto que el centro de transformación en estudio se haya en zona urbana y con la tierra unida por las pantallas de la red subterránea de media tensión a otros centros de transformación, la resistencia total de puesta a tierra es:

$$\mathrm{R_{TOT}} = \frac{\mathrm{R_T} \cdot \mathrm{R_{pant}}}{\mathrm{R_T} + \mathrm{R_{pant}}} \qquad (2.9.4.\mathrm{b})$$

Donde Rpant es la resistencia de puesta a tierra de las pantallas de los cables subterráneos de alta tensión y de sus puestas a tierra. Se calculará a partir del coeficiente de resistencia de puesta a tierra más desfavorable (K'r) de los CC.TT. adicionales conectados a través de las pantallas.

$$\mathrm{R_{pant}} = \frac{\rho \cdot \mathrm{K'_r}}{\mathrm{N}} = \frac{300 \cdot 0{,}088}{2} = 13{,}2\ \Omega$$

Aplicando la fórmula 2.9.4.b se obtiene:

$$R_{TOT} = \frac{21{,}55 \cdot 13{,}2}{21{,}55 + 13{,}2} = 8{,}2\ \Omega$$

Así pues, la relación entre la corriente que circula por el electrodo y la corriente de defecto a tierra será:

$$r_E = \frac{R_{TOT}}{R_T} = \frac{8{,}2}{21{,}55} = 0{,}38$$

Con todo lo anterior se puede calcular la intensidad de corriente de defecto a tierra de la instalación a partir de la fórmula 2.9.2.a:

$$I'_{1F} = \frac{1{,}1 \cdot 20000}{0{,}42 \cdot \sqrt{3} \cdot \sqrt{21{,}55^2 + \left(\frac{25{,}4}{0{,}38}\right)^2}} = 476{,}0\ A$$

Cálculo de las tensiones de contacto y paso en el exterior de la instalación

Al haber adoptado las medidas de seguridad adicionales no es preciso calcular las tensiones de contacto en el exterior de la instalación, ya que éstas serán prácticamente nulas.

A continuación, se calcularán las tensiones de paso correspondientes a las situaciones en las que se tiene, primeramente, los dos pies en el terreno, y a continuación, un pie en la acera y el otro en el terreno. Para calcular ambos casos se empleará el coeficiente correspondiente del electrodo empleado por el valor de la resistividad del terreno en Ω·m y por el valor de la intensidad de puesta a tierra que circule por el electrodo, en amperios.

Tensión de paso con los dos pies en el terreno:

$$V'_{p1} = K_{p.t-t} \cdot \rho \cdot I_E = K_{p.t-t} \cdot \rho \cdot r_E \cdot I'_{1F} = 0{,}01482 \cdot 300 \cdot 0{,}38 \cdot 476{,}0 = 803{,}9\ V$$

Tensión de paso con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$V'_{p2} = K_{p.a-t} \cdot \rho \cdot I_E = K_{p.a-t} \cdot \rho \cdot r_E \cdot I'_{1F} = 0{,}03516 \cdot 300 \cdot 0{,}38 \cdot 476{,}0 = 1907{,}3\ V$$

Cálculo de las tensiones de contacto y paso en el exterior de la instalación

Al haber adoptado las medidas de seguridad adicionales no es preciso calcular las tensiones de paso y contacto en el interior en los edificios de maniobra interior, ya que éstas son prácticamente nulas.

La tensión de defecto vendrá dada por:

$$V'_{1F} = R_{TOT} \cdot I'_{1F} \qquad (6.9.6.a)$$

por lo que:

$V'_{1F} = 8{,}2 \cdot 476{,}0 = 3.895{,}9$ V

Puesto que la tensión de aislamiento de los cuadros de B.T. del C.T es de 10 kV, se verifica que la tensión que aparece en la instalación en caso de falta será inferior, por lo que el electrodo propuesto cumple con este requisito.

Cálculo de las tensiones aplicadas

La duración de la corriente de falta será el tiempo de actuación de las protecciones, la cual según la información facilitada por la compañía distribuidora será:

$$t = \frac{400}{I'_{1F}} = \frac{400}{476{,}0} = 0{,}84\ s$$

Según la tabla 1 de la ITC-RAT-13, se tienen los siguientes valores de las tensiones de contacto y paso aplicadas admisibles:

$V_{ca} = 173{,}0$ A

$V_{pa} = 10 \cdot V_{ca} = 1730$ A

El centro de transformación se ubica en zona urbanizada, con aceras a todo su alrededor, por lo que se precisa conocer la resistividad superficial de la acera, ρ*s, la cual se calcula según la ITC-RAT-13 con la siguiente fórmula:

$$\rho *_s = \rho * \cdot \left[1 - 0{,}106\left(\frac{1 - \frac{\rho}{\rho *}}{2h_s + 0{,}106}\right)\right] \qquad (2.9.7.c)$$

Donde:

ρ*: Resistividad de la capa adicional, 3000 Ω·m para el hormigón.

ρ: Resistividad del terreno natural, en Ω·m.

hs: Espesor de la capa superficial, m.

El resultado es:

$$\rho *_s = 3000 \cdot \left[1 - 0{,}106\left(\frac{1 - \frac{300}{3000}}{2 \cdot 0{,}1 + 0{,}106}\right)\right] = 2064{,}7\ \Omega \cdot m$$

El apartado 1 de la ITC-RAT-13 establece que para determinar las máximas tensiones de paso admisibles se podrán emplear las siguientes expresiones:

TENSIONES DE PASO ADMISIBLES

Con los dos pies en el terreno:

$$V_{p1} = 10 \cdot V_{ca}\left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 6 \cdot \rho_s}{1000}\right] \qquad (2.9.7.a)$$

Donde:

Vp1: Tensión de paso admisible, en V.

El resultado es:

$$V_{p1} = 10 \cdot 173 \cdot \left[1 + \frac{2 \cdot 2000 + 6 \cdot 300}{1000}\right] = 11766{,}6\ V$$

Con un pie en la acera y el otro en el terreno:

$$V_{p2} = 10 \cdot V_{ca}\left[1 + \frac{2 \cdot R_{a1} + 3 \cdot \rho_s + 3 \cdot \rho *_s}{1000}\right] \qquad (2.9.7.b)$$

Donde:

$$V_{p2} = 10 \cdot 173 \cdot \left[1 + \frac{2 \cdot 2000 + 3 \cdot 300 + 3 \cdot 2064{,}7}{1000}\right] = 20927{,}4\ V$$

Comprobamos ahora que los valores calculados para el caso de este centro de transformación son inferiores a los valores admisibles:

Tensión de paso con los dos pies en el terreno:

V'_{p1} = 803,9 V < V_{p1} = 11766,6 V

Tensión de paso con un pie en la acera y el otro en el terreno:

V'p2 = 1.907,3 V < Vp2 = 20927,4 V

Por lo que el electrodo considerado cumple con el requisito reglamentario. Además, el electrodo seleccionado presenta una resistencia de valor RT = 17,98Ω, valor inferior al exigido por la compañía distribuidora de 100 Ω.

Investigación de las tensiones transferibles al exterior

Para garantizar que el sistema de tierras de protección no transfiera tensiones al sistema de tierra de servicio, evitando así que afecten a los usuarios, debe establecerse una separación entre los electrodos más próximos de ambos sistemas, siempre que la tensión de defecto supere los 1000V.

En este caso es imprescindible mantener esta separación, al ser la tensión de defecto superior a los 1000 V indicados.

La distancia mínima de separación entre los sistemas de tierras viene dada por la expresión:

$$D = \frac{\rho \cdot r_E \cdot I'_{1F}}{2000 \cdot \pi} \qquad (2.9.8.a)$$

Por lo que con los valores calculados anteriormente el resultado será:

$$D = \frac{300 \cdot 0{,}38 \cdot 476{,}0}{2000 \cdot \pi} = 8{,}63\ m$$

Corrección y ajuste del diseño inicial

Según el proceso de justificación del electrodo de puesta a tierra seleccionado se cumplen todos los requerimientos reglamentarios, por lo que no se considera necesaria la corrección del sistema proyectado.

No obstante, se puede ejecutar cualquier configuración con características de protección mejores que las calculadas, es decir, atendiendo a las tablas adjuntas al Método de Cálculo de Tierras de UNESA, con valores de "Kr" inferiores a los calculados, sin necesidad de repetir los cálculos, independientemente de que se cambie la profundidad de enterramiento, geometría de la red de tierra de protección, dimensiones, número de picas o longitud de éstas, ya que los valores de tensión serán inferiores a los calculados en este caso.

5.5.10. Estudio de los campos magnéticos en la proximidad de instalaciones de alta tensión.

En el diseño de las instalaciones de alta tensión se adoptarán las medidas adecuadas para minimizar, en el exterior de las instalaciones de alta tensión, los campos electromagnéticos creados por la circulación

de corriente a 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones, especialmente cuando dichas instalaciones de Alta Tensión se encuentren ubicadas en el interior de edificios de otros usos.

La comprobación de que no se supera el valor establecido en el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, se realizará mediante los cálculos para el diseño correspondiente, antes de la puesta en marcha de las instalaciones que se ejecuten siguiendo el citado diseño y en sus posteriores modificaciones cuando éstas pudieran hacer aumentar el valor del campo magnético. Dichas comprobaciones se harán constar en el proyecto técnico previsto en la ITC-RAT 20. Podrán utilizarse los cálculos y comprobaciones recogidos en un proyecto tipo, siempre que la instalación proyectada se ajuste a las condiciones técnicas de cálculo previstas en el proyecto tipo.

A continuación, se muestra un extracto del Real Decreto 1066/2001 en el que aparecen los niveles de referencia de la exposición que sirven para ser comparados con los valores de las magnitudes medidas.

Los niveles de referencia para limitar la exposición se obtienen a partir de las restricciones básicas, presuponiendo un acoplamiento máximo del campo con el individuo expuesto, con lo que se obtiene un máximo de protección. En el cuadro 2 figura un resumen de los niveles de referencia. Por lo general, éstos están pensados como valores promedio, calculados espacialmente sobre toda la extensión del cuerpo del individuo expuesto.

CUADRO 2

Niveles de referencia para campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos (0 Hz-300 GHz, valores rms imperturbados)

Gama de frecuencia	Intensidad de campo E (V/m)	Intensidad de campo H (A/m)	Campo B (µT)	Densidad de potencia equivalente de onda plana (W/m^2)
0-1 Hz		$3,2 \times 10^4$	4×10^4	
1-8 Hz	10.000	$3,2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	
8-25 Hz	10.000	4.000/f	5.000/f	
0,025-0,8 kHz	250/f	4/f	5/f	
0,8-3 kHz	250/f	5	6,25	
3-150 kHz	87	5	6,25	
0,15-1 MHz	87	0,73/f	0,92/f	
1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	0,73/f	0,92/f	
10-400 MHz	28	0,073	0,092	2

En el caso actual se tiene que por la instalación circulará corriente alterna de 50 Hz, por lo que el límite del nivel de referencia corresponde a:

$$Límite = \frac{5}{f} = \frac{5}{0,05kHz} = 100\mu T$$

Descripción de la situación de cálculo

El caso actual se trata de un centro de medida en edificio prefabricado de hormigón de superficie. El centro de transformación no dispone de máquinas transformadoras.

En este caso se tienen dos líneas subterráneas de media tensión que alimentan al centro de medida desde una red privada.

Para el cálculo de los campos magnéticos en las cercanías del centro de transformación actual vamos a utilizar supuestos del caso más desfavorable que nos colocarían del lado de la seguridad.

Las intensidades de cálculo son las máximas para los conductores que acometen al centro.

En cuanto a las distancias calculadas, las líneas entrarán al centro de transformación con una separación de unos 0,2 metros entre ellas. Como distancia de la línea al punto de cálculo, se supone la distancia más corta, que se corresponde con la situación en la que una persona se encuentra frente al centro de transformación lo más cercano posible de las líneas. Las líneas se encuentran en una zanja subterránea, por lo que la distancia mínima de las líneas al lugar más cercano será la profundidad de soterramiento de unos 0,6 metros, mientras que el punto de cálculo se sitúa a 1 metro de altura, punto donde se mide el valor que se considera el nivel promedio de exposición.

Cálculo del valor de los campos magnéticos

Para calcular el valor eficaz del campo magnético en un punto cuando no existe ningún apantallamiento magnético se puede emplear la tradicional ley de Biot-Savart. Así, el valor eficaz del campo magnético en un punto P (xi, yi), creado por la corriente I (valor eficaz de una corriente sinusoidal a la frecuencia de 50 Hz), que circula por un conductor situado a una distancia r del punto P, puede ser determinada mediante la expresión:

$$B = \mu_0 \cdot H = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot r}(T)$$

La dirección del campo magnético, Bt, en el punto P (xi, yi), es perpendicular a la línea que une el conductor con el punto P donde se quiere calcular el campo.

Teniendo en cuenta la dirección de los ejes (x, y), la componente horizontal Bx, y vertical By, del campo magnético quedan definidas por las ecuaciones siguientes:

$$B_x = 2 \cdot 10^{-7} \cdot I \cdot \left(\frac{y}{r^2}\right)(T)$$

$$B_y = 2 \cdot 10^{-7} \cdot I \cdot \left(\frac{x}{r^2}\right)(T)$$

siendo,

$$r = \sqrt{x^2 + y^2}$$

La magnitud del campo magnético, en módulo, se determina mediante la suma pitagórica de sus componentes:

$$B_t = \sqrt{{B_x}^2 + {B_y}^2}$$

De forma general, el cálculo del campo magnético producido en un punto P(x, y), por varios conductores se realizará por superposición del campo magnético producido por cada conductor independientemente. Así, el valor eficaz del campo magnético, Bt, en un punto P(x, y), creado por las corrientes (I1, I2, I3, ... Ik), que circulan por k conductores, situado cada uno a una distancia ri del punto P, tiene por expresión:

$$B_t = \sqrt{|B_x|^2 + |B_y|^2}(T)$$

Siendo:

$$B_x = \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \sum_{i=1}^{k} \frac{I_i \cdot y_i}{x_i^2 + y_i^2}(T)$$

$$B_y = \frac{\mu_0}{2 \cdot \pi} \cdot \sum_{i=1}^{k} \frac{I_i \cdot x_i}{x_i^2 + y_i^2}(T)$$

En el presente cálculo se tienen 2 líneas de media tensión con los siguientes valores:

Línea 1 (HEPR 240 mm2, anillo distribución):

Intensidad: -345 Amperios (entrante).

Distancia vertical al punto de cálculo: 1,6 metros.

Distancia horizontal al punto de cálculo: 0,2 metros.

Línea 2 (HEPR 240 mm2, anillo distribución):

Intensidad: 160,95 Amperios (saliente).

Distancia vertical al punto de cálculo: 1,6 metros.

Distancia horizontal al punto de cálculo: - 0,2 metros.

	xi	yi	Ii	Bxi	Byi
Línea 1	0,2	1,6	-345	-4,25·10-5	-5,31·10-6
Línea 2	-0,2	1,6	160,95	1,98·10-5	-2,48·10-6

Sumando todos los valores de Bx y de By, se obtienen los siguientes componentes horizontal y vertical del campo magnético resultante:

B_x = -2,53μT

B_y = -7,78μT

Y el campo magnético total:

B_t= 8,19μT< 100 μT

Como el campo magnético calculado es inferior al valor límite, cumplimos la condición del valor establecido en el Real Decreto 1066/2001.

Limitación de los campos magnéticos

Al objeto de limitar en el exterior de las instalaciones de alta tensión los campos magnéticos creados en el exterior por la circulación de corrientes de 50 Hz en los diferentes elementos de las instalaciones, se tomarán las siguientes medidas:

- Los conductores trifásicos se dispondrán lo más cerca posible uno del otro, preferentemente juntos y al tresbolillo.

- En el caso en el que las interconexiones de baja tensión del transformador se ejecuten con varios cables por fase, se agruparán las diferentes fases en grupos RSTN. No se llevarán por tanto conductores de la misma fase en paralelo.

5.5.11. Ruido emitido por las instalaciones de alta tensión.

Bajo la aplicación de la Normativa existente sobre aislamiento acústico en los edificios, se enuncia a continuación el procedimiento teórico de cálculo, a realizar posteriormente.

Se calculará el nivel de aislamiento acústico (R) proporcionado por las particiones simples anteriormente mencionadas, constituidas por materiales homogéneos. Este aislamiento acústico R es función de la masa ("Ley de Masas" en Acústica) de estos elementos, siendo aplicables las ecuaciones siguientes que determinan el aislamiento acústico R valorado en decibelios en función de la masa por unidad de superficie expresada en Kg/m2 (estos valores vienen expresados en tablas justificativas en Normas):

- Cuando M < 150 Kg/m^2 R = 16.6 Log m + 2 dB(A).
- Cuando M > 150 Kg/m^2 R = 36.5 Log m – 41.5 dB(A).

Calculando este valor se puede conocer el número de decibelios que se transmiten al local contiguo:

$$Nt = Ni - R.$$

Se determinará el AISLAMIENTO GLOBAL DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS basándose en las características de aislamiento de los mismos y los aislamientos acústicos proyectados:

$$Ag = 10 \text{ Log } [(\sum S_i)/Z], \text{ donde } Z = \sum (S_i/10)^{(Ai/10)}$$

Donde:

- S_i = área de elemento constructivo.
- A_i = aislamiento del elemento constructivo.

Para fachadas:

- Ag = 10 Log [(Sc + Sa)/(Zc+Za)] donde:
  - Zc = $\sum (Sc/10)^{(Ac/10)}$ y Za = $\sum (Sa/10)^{(Aa/10)}$

Donde:

- Sc = área de la superficie ciega.
- Sa = área de la superficie de acristalamiento.
- Ac = aislamiento del elemento ciego.
- Aa = aislamiento del acristalamiento.

Siguiendo las premisas indicadas anteriormente obtenemos los siguientes valores de aislamiento para los cerramientos del local:

	Descripción	**Aislamiento acústico**
Pared y Fachada	Muro de hormigón macizo de 10 cm de espesor (CT prefabricado de Ormazabal)	50 dBA
Techo	Forjado de hormigón macizo de 27 cm de espesor (CT prefabricado de Ormazabal)	50 dBA

Por lo tanto, la transmisión teórica que se producirá a los vecinos colindantes será:

		Nivel de recepción
Transmisión horizontal	Local Comercial	15 dBA
	Exterior	15 dBA
	Zonas comunes edifico	15 dBA
	Viviendas	15 dBA
Transmisión Vertical	Local Comercial	15 dBA
	Exterior	15 dBA
	Zonas comunes edifico	15 dBA
	Viviendas	15 dBA

Por lo que se puede apreciar no se superaran los niveles de recepción máximos que se impusieron por la normativa aplicada.

ANEJO 07: PAVIMENTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

ANEJO 07: PAVIMENTACIÓN Y SEÑALIZACIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN **1**

2. PAVIMENTACIÓN **1**

2.1. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO 1

2.1.1. Ampliación de aceras y reurbanización avenida Doctor Gregorio Marañón. 1

2.1.2. Actuación parque y calle Doña Sinforosa e integración con parcela residencial 1

2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES A UTILIZAR 2

2.2.1. Pavimentación en aceras 2

2.2.2. Pavimentación nuevo parque Doña Sinforosa 2

2.2.3. En pasos rebajados de peatones. 2

2.2.4. Encintados 3

2.2.5. Pletinas 3

2.2.6. Pavimentación en calzadas a distinto nivel que la acera 4

2.2.7. Pavimentación zonas prioridad peatonal y acceso restringido 5

2.2.8. Otros pavimentos 5

3. SEÑALIZACIÓN **6**

3.1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 6

3.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL 6

3.3. REFERENCIA EN CUANTO A ACCESIBILIDAD ARQUITECTÓNICA 7

4. SEMAFORIZACIÓN **7**

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es describir las actuaciones de pavimentación y señalización a realizar dentro del presente proyecto, con indicación del procedimiento constructivo para la realización de la ampliación y renovación de los pavimentos existentes, así como la descripción de los materiales previstos para su utilización.

La actuación que se contemplan en el presente proyecto consiste básicamente en una mejora de la accesibilidad peatonal en varias intersecciones, ampliando aceras, y mejorando y adaptando a la normativa vigente los pasos peatonales, además de la integración del Parque Doña Sinforosa con la red viaria colindante.

Se generan nuevos pasos peatonales, así como se modifican en cuanto a emplazamiento otros, por lo que serán necesario adaptar la actual señalización, tanto vertical como horizontal.

Además hay que destacar, que se pretende dar más prioridad a los itinerarios peatonales, frente a los vehículos motorizados. En esta línea se incluye la generación de una plataforma única en el parque y la calle Doña Sinforosa.

Por último indicar que se mantendrán las paradas de autobús existentes, generándose una nueva en la fachada de la nueva parcela residencial.

2. PAVIMENTACIÓN

2.1. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Se distinguen dos tipos de actuaciones en lo que respecta a la pavimentación.

2.1.1. Ampliación de aceras y reurbanización avenida Doctor Gregorio Marañón.

El procedimiento constructivo a llevar a cabo para la ampliación de las aceras será común para todas las calles.

La actuación a realizar será la siguiente:

- Corte de asfalto a 30cm de la alineación del futuro bordillo
- Demolición de bordillo, firme asfaltico y pavimento de acera.
- Demolición del pavimento asfáltico. Se ha previsto la demolición del pavimento de asfalto para garantizar un espesor mínimo de hormigón de base de acera de 15cm. A criterio de la Dirección Facultativa, podrá decidirse por no demoler dicho pavimento asfaltico, si se ve que no fuera necesario
- Demolición del pavimento de acera. Se contempla la demolición del pavimento de acera y la base de hormigón. en el caso de que la base de hormigón tuviera un soporte resistente adecuado, y las nuevas rasantes lo permitieran, y siempre con el criterio de la Dirección facultativa, podría solo llevarse a cabo la demolición del pavimento de acera, conservando la base de hormigón.
- Excavación en zanja para la cimentación del nuevo bordillo.
- Cimentación del bordillo
- Montaje del encintado de bordillo
- Extendido y nivelación de la base de hormigón de la acera, y relleno con hormigón de la sobreexcavación de la cimentación del bordillo.
- Pavimentación de acera
- Fresados y asfaltado. Se contempla una mejora de las rasantes viarias con el objeto de mejorar la accesibilidad peatonal, y condicionada por la nueva disposición de los encintados de bordillos.

  La rasante de la calzada, básicamente, se adapta a la existente. Aun así se realizará un nuevo paquete de firme de calzada mediante la extensión de una capa base de zahorra artificial, previa demolición del firme y realización de un cajeo para su extensión.

  En las conexiones con las calles existentes, solo será necesario llevar a cabo un fresado superficial y reasfaltado de la capa de rodadura.

2.1.2. Actuación parque y calle Doña Sinforosa e integración con parcela residencial

En el caso del parque Doña Sinforosa, la nueva zona residencial y la calle Doña Sinforosa, se prevé generar una plataforma al mismo nivel con prioridad peatonal.

La plaza será de acceso exclusivo a peatones (además de los vehículos de mantemiento) y para la calle Doña Sinforosa, prioridad peatonal con acceso restringido de vehículos de residentes y carga y descarga.

La actuación a realizar será la siguiente:

- Demolición de bordillo, firme asfaltico y pavimento de acera.
- Demolición del pavimento asfáltico. Se ha previsto la demolición del pavimento de asfalto para garantizar un espesor mínimo de hormigón de base de 15cm en los márgenes peatonales y de 20cm en las bandas por las que circularán los vehículos.
- Demolición del pavimento de acera. Se contempla la demolición del pavimento de acera y la base de hormigón. en el caso de que la base de hormigón tuviera un soporte resistente adecuado, y las nuevas rasantes lo permitieran, y siempre con el criterio de la Dirección facultativa, podría solo llevarse a cabo la demolición del pavimento de acera, conservando la base de hormigón.
- Una vez ejecutada esta se podrá realizar la sobreexcavación para la calzada y alcanzar la cota de la explanada requerida.
- Hormigonado base de calzadas al nivel requerido.

- Se colocarán piezas del pavimento a modo de limahoyas para recoger las escorrentías superficiales y que sirvan para nivelar la rasante acabada.
- Pavimentación con losas prefabricadas de hormigón.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

2.2.1. Pavimentación en aceras

Esta pavimentación se realizará en las aceras de la avenida Doctor Gregorio Marañón y los cruces con Portalicos, Sorolla y Doña Sinforosa

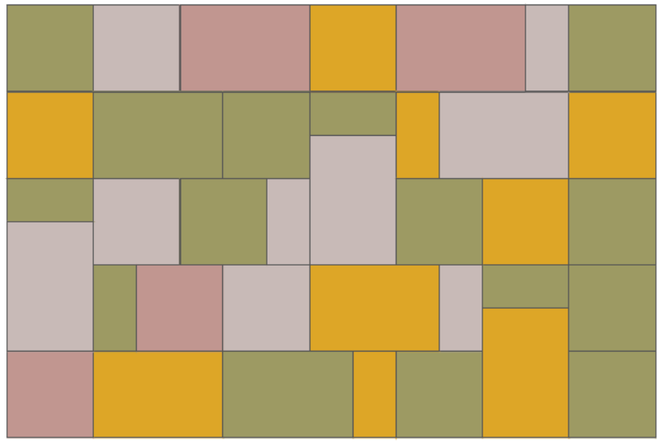
Para la pavimentación de las aceras y pasos peatonales, la sección constructiva que se plantea, es la siguiente:

- Subase de zahorra artificial de 15cm de espesor
- Base de hormigón en masa HM-20/P/I, de 10cm de espesor medio.
- Solado con piezas de hormigón prefabricado fotocatalítico de 7 cm de espesor, modelo llosa Vulcano o equivalente, formatos 60x40, 40x40, 40x30 y 40x20cm, colores mix-destonificados, ceniza, arena, desierto, marfil y mediterráneo, colocado con dibujo desordenado, sobre mortero de cemento M-7,5, colocado a golpe de maceta, rejuntado con arena silícea.

Deberán cumplir las siguientes prescripciones:

- Colores uniformes coloreados en masa con pigmentos inorgánicos de óxidos de hierro microencapsulados de alta resistencia a la climatología y a las radiaciones solares
- Superficie fotocatalítica, a base de dióxido de titanio de alta pureza según método específico, probado, testado y certificados por empresas externas, con propiedades biocidas, autolimpiables y que descontaminan el aire, con degradación de los óxidos de nitrógeno presentes en el ambiente según normativa UNE 127197-1.
- Fabricado con áridos graníticos (mínimo 55% en todo su conjunto) y silícicos, capa base de la losa contiene mínimo el 20% de áridos reciclados, marcado CE y DAP (Declaración Ambiental de Producto),
- Las Losas cumplirán con las especificaciones técnicas de la norma UNE EN 1339:2004.
- Antideslizante Rd > 45 USRV (Clase 3 CTE), hidrofugada.





Disposición aleatoria pavimentos plaza y aceras: combinación de formatos 60x40, 40x40 y 40x20 de 7cm de espesor, pavimento fotocatalítico mod. Llosa Vulcano en acabados arena, desierto, mediterráneo y marfil.

2.2.2. Pavimentación nuevo parque Doña Sinforosa

El pavimento a utilizar en la nueva explanada del parque Doña Sinforosa y el área exterior de la parcela residencial de uso público, será de la misma tipología que el indicado para el resto de aceras peatonales.

2.2.3. En pasos rebajados de peatones.

Pavimento de indicador de Botones:

Pavimento con adoquines de hormigón, de forma cuadrangular de dimensiones 20x20x5cm, con resaltos cilíndricos tipo botón según normativa, en color black, sobre capa de mortero de agarre M-7,5, de 3cm de espesor y rejuntado con relleno de juntas con una mezcla de arena de sílice y caliza.

Pavimento de guiado:

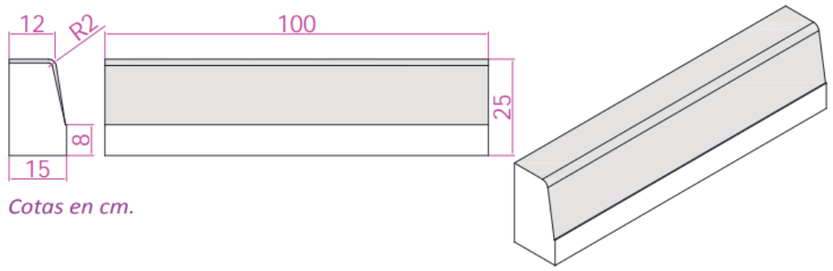
Pavimento con adoquines de hormigón, de forma cuadrangular de dimensiones 40x40x5cm, ranurado según normativa, en color black, sobre capa de mortero de agarre M-7,5, de 3cm de espesor y rejuntado con relleno de juntas con una mezcla de arena de sílice y caliza. A criterio de la dirección facultativa el pavimento podrá ser gris.

Estos pavimentos cumplirán las mismas prescripciones técnicas que el pavimento tipo 1.

2.2.4. Encintados

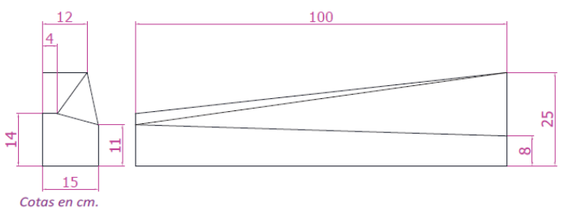
De acuerdo con los diferentes espacios asignados a distintos usos dentro del viario de la urbanización, se han previsto los siguientes materiales para los encintados de bordillos:

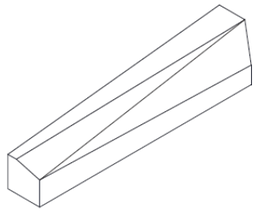
- Bordillo recto de piezas de hormigón, doble capa, con sección normalizada C5, de dimensiones 12x15x25x100cm o 50cm, según UNE-EN 1340.



- En los rebajes/vados peatonales, se utilizarán bordillos modelo vado peatonal 15 x 14 x 100cm, bicapa.

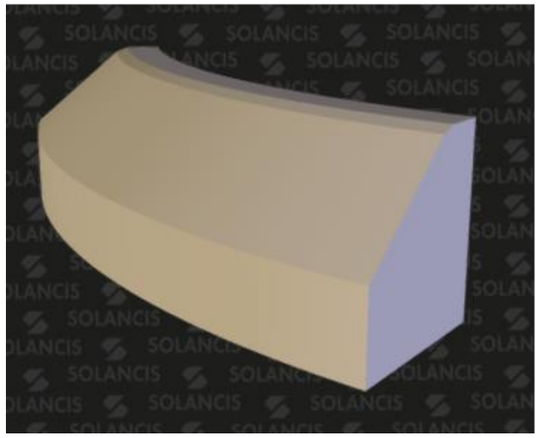
Para enlazar este tipo de bordillo con los bordillos tipo C5, se utilizarán piezas especiales de transición. Este tipo de pieza también debe ser bicapa. Tendrán unas dimensiones de 15x25 cm en un extremo y 15x14 cm en el opuesto, con una longitud de 100 cm.





- Parterres y zonas verdes usarán bordillos de distinta curvatura, como son los de la gama Lancil passagem by solancis o similar.

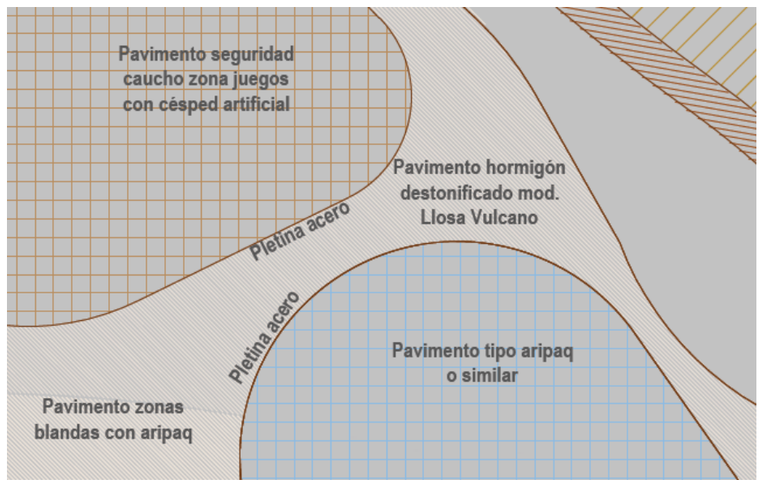




Todos los bordillo serán colocados sobre cimiento de hormigón HM-20/P/20/I de diversos espesores según la capa sobre la que se apoyen y colación con mortero de cemento M-40a (1:6), y llagueado de juntas, incluyendo todos ellos la parte proporcional de cortes de piezas y formación de pasos vadeados con piezas de transición y/o mediante cambio de alineación en planta y alzado con piezas completas debidamente cortadas a inglete.

2.2.5. Pletinas

Para el confinamiento de las distintas zonas en el interior del Parque Doña Sinforosa como son los las áreas de juegos y su diferenciación con los pavimentos de hormigón prefabricado, se colocará pletinas de 100x10mm en acero laminado galvanizado en caliente.



Esquema pavimentos parque

2.2.6. Pavimentación en calzadas a distinto nivel que la acera

Esta pavimentación se realizará en la calzada y viales de servicio de la avenida Doctor Gregorio Marañón.

Para poder conseguir respetar una altura de bordillo de 12cm, ha sido necesario llevar a cabo una modificación de la rasante actual del firme, lo que conlleva necesariamente la demolición del firme actual y el refuerzo del mismo.

Tras el reconocimiento del viario, podemos concluir que no existen signos evidentes de problemas en la explanada, que afecten al firme actual. Si bien, a pesar de ello, y teniendo en cuenta que el viario apenas dispone de pendiente longitudinal no se prevé reducir el paquete de firme actual, por lo que, se ha considerado necesario llevar a cabo un refuerzo y regularización de esta, mediante el extendido y compactación de una capa base de zahorra artificial, sobre la cual posteriormente se procederá a extender el firme asfaltico.

En los siguientes apartados se justifica la sección del firme adoptada, el cual deberá cumplir adecuadamente las siguientes funciones:

- Proporcionar una superficie de rodadura segura, cómoda y de características permanentes bajo las cargas repetidas del tráfico a lo largo de un periodo suficientemente largo de tiempo.
- Resistir las solicitaciones del tráfico y repartir las presiones verticales debidas al mismo, de forma que las tensiones actuales sobre la explanada sean compatibles con su capacidad de soporte.
- Proteger la explanada de la intemperie y, en particular, de las precipitaciones.
- Además de las anteriores, se busca que el firme, minimice el impacto acústico que se produce por la rodadura de vehículos.

El dimensionamiento de un firme requiere el conocimiento, entre otros, de los siguientes parámetros:

- Tráfico pesado (intensidad, composición, distribución de cargas y configuración)
- Características del cimiento del firme, y en particular, su capacidad de soporte.
- Las condiciones climáticas que puedan afectar el comportamiento del firme.
- Las características de los materiales empleados en las distintas capas del firme.

Determinación del firme

Para determinar el firme de la carretera se va a emplear la normativa 6.1 IC secciones de firme. En ella el primer paso es identificar la categoría del tráfico pesado según la siguiente tabla:

TABLA 1.A. **CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2**

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

TABLA 1.B. **CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4**

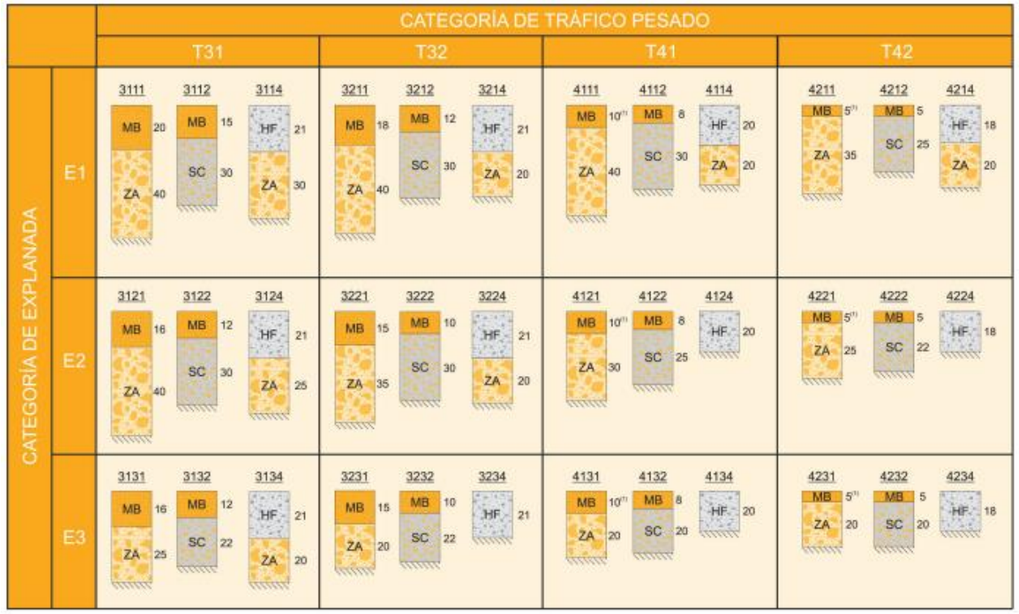
CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Se sabe que el tráfico actual en la Av. Dr. Gregorio Marañón entorno a los 50-100 veh pesados por día, al pasar únicamente por esta Av. los autobuses y los camiones de la basura, junto con algunos camiones de reparto.

El segundo paso es la identificación de la explanada existente, al ser esta una carretera consolidada y con un volumen elevado de vehículos. A su vez apoyándonos en el estudio geotécnico realizado en la parcela contigua de las edificaciones se obtuvo un módulo de 200 Mpa, y siendo este un terreno no consolidado, se puede decir que la categoría de nuestra carretera es tipo E3-E2, al ser una zona ya estabilizada.

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{V2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

Continuando con la normativa 6.1 IC, en el capítulo 6 se define la sección tipo en función de la explanada y el tráfico.



Sabiendo que se trata de una T31 y E2 se necesitaría una zahorra artificial de espesor mín 35 cm y una MB de 15 cm.

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA	4		
	M	3	2-3	
	F			
	D y S		6-5	5
Intermedia	D y S	5-10(**)		
Base	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

El paquete de firme propuesto teniendo en cuenta el tipo de tráfico que tiene este vial (tipo T32), la base de la explanada en un entorno consolidado, se estima suficiente extender una sobre esta 10cm de mezcla bituminosa en caliente, por lo que el paquete de firme propuesto será:

- Base de zahorra artificial de 35cm compactada al PM 100%
- Riego de imprimación de capas granulares, con emulsión C60BF4 IMP, con una dotación de 1,2 kg/m2. Según en el artículo 530 del PG-3. "Riegos de adherencia" de la Orden FOM/2523/2014.
- Capa base de mezcla bituminosa en caliente AC 22 BIN G con árido calizo de 10cm de espesor
- Riego de adherencia con emulsión C60B3ADH, con una dotación de 0,8 Kg/m2, según lo establecido en los artículos 214 "Emulsiones bituminosas" y 531 "Riegos de adherencia" de la Orden FOM/2523/2014.
- Capa de rodadura de mezcla bituminosa continua en caliente, sono-reductora tipo SMA-11 35/50, con árido porfídico, de 5cm de espesor.

En las zonas de entronques con viario existente en donde no se prevé actuación alguna (viario transversal), se realizará el fresado para adecuación de las rasantes y colocándose la capa de rodadura para su regularización.

Con estos espesores se cumple lo anteriormente mencionado en normativas.

2.2.7. Pavimentación zonas prioridad peatonal y acceso restringido

Para la pavimentación en la zona de plataforma única correspondiente a la calle Doña Sinforosa, se distinguen dos tipos de pavimentos:

- Por un lado las bandas laterales destinadas exclusivamente a peatones, en donde se realizará el mismo acabado que las aceras peatonales del punto 2.2.1.
- Por otro, la calzada de acceso restringido a vados de residentes y carga y descarga, con prioridad peatonal.

En este segundo caso el paquete de firme será el siguiente:

- Base de zahorra artificial compactada al 100%PM de 15cm de espesor.
- Solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10cm de espesor
- Adoquín prefabricado de hormigón modelo tegula 20x10x10cm confinado con rigola 40x20x10cm

En estas zonas con las mismas piezas de acabado disponiéndolas longitudinalmente, se formarán las limahoyas para la recogida de las escorrentías superficiales en donde se colocarán los imbornales de recogida de pluviales.

2.2.8. Otros pavimentos

En el proyecto se definen otra serie de pavimentos además de los indicados anteriormente:

Para las zonas blandas del parque se sustituirá estos pavimentos por otros tipo continuo terrizo ecológico tipo aripaq o equivalente con un grosor de 6cm para uso peatonal y tránsito puntual vehículos de mantenimiento, basado en calcín de vidrio al 8% y reactivos básicos.

Carriles bici acabados con los mismos pavimentos a ejecutar en zonas peatonales, separándose con señalización viaria u otro color.

Zonas de juegos con caucho de seguridad acabado en césped artificial.

Zonas de juegos biosaludables y márgenes acequión con acabado en tierras tipo continuo terrizo.

3. SEÑALIZACIÓN

3.1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

La señalización horizontal deberá cumplir lo establecido en la Norma de Carreteras 8.2.-I.C. "Marcas viales".

La actuación contemplada en el presente proyecto pasa por llevar a cabo el pintado de la señalización horizontal de las calles en las que se efectúa la ampliación de las aceras, y por lo tanto en las que se modifica la sección viaria, al modificarse o variarse el ancho de carriles, bandas de aparcamiento, o reubicarse pasos de peatones.

Se efectuará un fresado de la pintura actual en aquellos casos en los que no se reasfalte y posteriormente se efectuará el repintado de la señalización horizontal y la instalación de señalización vertical.

En el viario se señalizan los ejes de separación de carriles, las líneas de detención no permitida en toda la longitud de bordillo, las flechas de sentido, los símbolos de preferencia de paso y los correspondientes pasos de peatones, carriles bici, zonas de carga y descarga,…., y todo ello de acuerdo con la norma 8.2-IC así como la 8.3.1C . del M.O.P.

La pintura utilizada para la señalización horizontal deberá ser blanca, reflexiva y cumplir las condiciones establecidas en el "Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes" (PG3), así como cualquier otra especificación de los pliegos de condiciones del Ayuntamiento de Alicante.

La dosificación mínima de pintura deberá ser de 720 gr/m2.

Las marcas empleadas en carriles bici serán las siguientes:

- Marcas longitudinales continuas, para la delimitación de la vía ciclista, que tendrán un ancho de 10cm.
- Marcas longitudinales discontinuas, para la separación de sentidos en vías ciclistas, de 1m de longitud, con ancho de 10cm y con una separación de 1m.
- Marcas transversales; líneas de detención , líneas de ceda el paso, pasos para ciclistas:

  Las líneas de detención, se sitúan en ambos extremos del carril bici, coincidentes con intersecciones de calles. Se disponen a lo ancho del carril, y tiene un ancho de 0.20m.

  Líneas de ceda el paso, de ancho 0,20m y largo de 0,30m, espaciadas 0.15m.

  Pasos para ciclistas, de 0,50m de ancho y largo, y una separación de 0,50m.
- Símbolos e inscripciones. Su misión es proporcionar la información complementaria a la señalización vertical. A continuación se indican las inscripciones y símbolos que se proyectan:

  Fechas direccionales: Se localizará junto al símbolo de la bicicleta, al inicio del carril bici y cada 50m en caso de carriles bici de mayor longitud.

  Ceda el Paso. Quedarán ubicados en aquellos cruces de calles que lo exijan. Deberán situarse 0,50m antes de la línea de ceda el paso.

  Stop: Se situarán 0,50m antes de la línea de detención.

3.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Con respecto a la señalización vertical, el proyecto contempla la renovación de toda la señalización vertical al reordenarse la red viaria, trasladando al almacén municipal la señalización actual.

Para el diseño de la señalización vertical deberá tenerse en cuenta la Norma 8.1-IC "Señalización Vertical", aprobada por Orden del Ministerio de Fomento 534/2014, de 20 de marzo de 2014, en lo que sea de aplicación al ámbito municipal.

Asimismo, en lo que sea de aplicación al ámbito municipal, deberá cumplirse lo preceptuado en la Norma 8.3-IC "Señalización de obras", aprobada por Orden del Ministerio de Obras Públicas de 31 de agosto de 1987 y en el Real Decreto 208/1989 por el que se modifica el Código de la Circulación.

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento deberán tener las dimensiones, colores y composición indicadas en el Titulo IV, Capítulo VI, Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización Vertical" y 8.3-IC "Señalización, balizamiento y defensa de obras fijas en vías fuera de poblado".

Tamaño de las señales

Las señales deberán tener el siguiente tamaño:

- Señales triangulares: 90 cm de lado
- Señales circulares: 60 cm de diámetro
- Señales octogonales: 60 cm de lado
- Señales cuadradas: 60 cm de lado

Criterios de ubicación de las señales

Las señales deberán colocarse sobre aceras, isletas, o medianas, todas ellas físicas, no pintadas, y nunca sobre la calzada directamente. También podrán colocarse en jardines y zonas verdes.

Sobre un mismo poste se podrán colocar un máximo de tres señales, pero sólo en dos niveles. De esta forma podrán existir dos señales vistas para un sentido de circulación y una para el sentido contrario.

En lugar de utilizar postes, las señales podrán colocarse en columnas y báculos, tanto de semáforos como de alumbrado, excepto farolas ornamentales. En ambos casos deberán sujetarse mediante ménsula o abrazadera, dependiendo de la distancia a la que se desee que la señal esté del bordillo y del báculo. En ningún caso se permitirá la utilización de flejes para la sujeción de las señales.

La altura de montaje de las señales deberá ser de 2,20 m libres.

La separación entre el borde de la calzada y el de la señal no deberá ser inferior de 0,5 m. Excepcionalmente, en vías con báculos de iluminación junto al bordillo, dicha separación podrá ser igual a la de aquéllos, siempre que no sea inferior de 0,3 m. En aceras con anchura igual o inferior a 1,5 m el poste deberá ser en banderola.

Deberá evitarse que las señales o carteles perturben la visibilidad de otros elementos, y, recíprocamente, que lo hagan otros elementos situados cerca del borde de la calzada.

Las señales deberán colocarse a la derecha, duplicándose en el lado izquierdo cuando existan dos o más carriles de circulación y una mediana o medio físico con anchura suficiente para su emplazamiento.

Retrorreflectancia

El nivel de retroreflectancia de la señalización vertical será "nivel 1". El material retrorreflectante cumplirá lo establecido en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3).

Señalización informativa

La señalización informativa deberá diseñarse cumpliendo las condiciones establecidas en las "Recomendaciones para la señalización informativa urbana" de AIMPE.

La ubicación y el número de señales informativas se adaptarán a los criterios municipales que se establezcan en un estudio específico que contemple las necesidades de la actuación, en relación con el conjunto urbano.

El poste deberá ser telescópico, de 114 mm de diámetro exterior y 90 mm interior.

Materiales

Con carácter general, los materiales de la señalización vertical cumplirán las especificaciones de los pliegos de condiciones del Ayuntamiento, así como de la Norma 8.1-IC "Señalización Vertical

Las láminas retrorreflectantes con microesferas de vidrio a utilizar en las señales verticales deberán cumplir con las especificaciones de la norma UNE 135334:1998

La señalización a utilizar dentro de la ciudad de Alicante deberá ser de aluminio, tanto para los perfiles extrusionados como para las chapas planas. En casos especiales, a determinar por el Ayuntamiento, podrán ser de acero galvanizado.

Los elementos de sustentación deberán ser postes circulares de aluminio estriado, de 60, 90 y 114 mm de diámetro, según los planos de normalización municipales.

Todos los postes deberán ir provistos de tubo interior de acero de 50 mm de diámetro exterior y 1,5 m de altura para refuerzo.

Los elementos de fijación (abrazaderas, correderas y ménsulas) deberán ser también de aluminio y la tornillería de acero inoxidable, M8.

3.3. REFERENCIA EN CUANTO A ACCESIBILIDAD ARQUITECTÓNICA

Los elementos verticales de señalización e iluminación deberán situarse de forma que no constituyan obstáculo para personas con movilidad reducida o limitación sensorial. La altura de los mismos no será inferior a 2,20 metros medidos desde el pavimento.

La separación entre el borde de la calzada y el de la señal no será inferior de 0,5m. Excepcionalmente, en vías con báculos de iluminación junto al bordillo, dicha separación podrá ser igual a la de aquellos, siempre que no sea inferior de 0,3m. En las aceras de ancho igual o inferior a 1,5m el poste deberá ser de banderola

4. SEMAFORIZACIÓN

En la actualidad los cruces de la avenida Gregorio Marañón con la calle Doña Sinforosa y con Portalicos se encuentran regulados con semáforos tanto para vehículos como para peatones.

Debido a las obras de reurbanización estos semáforos se afectarán, debiéndose reubicar para ajustarse a las nuevas alineaciones.

En este proyecto se prevé el desmontaje y montaje de todos estos elementos que comprenden 5 columnas y 3 báculos, todos en el ámbito del proyecto.

Se prevé la renovación de las canalizaciones y arquetas de registro necesarias para su correcto funcionamiento.

Asimismo, se incluyen los trabajos necesarios para realizar el nuevo conexionado de los equipos reubicados a los armarios de regulación existentes, con el tendido de nuevo cableado, conexiones y trabajos de sincronización si fueran necesarios.

ANEJO 08: JARDINERÍA Y RED DE RIEGO

ANEJO 08: JARDINERÍA Y RED DE RIEGO

ÍNDICE

1. JARDINERÍA **1**

1.1. CRITERIOS DE DISEÑO 1

1.2. PROYECTO 1

1.2.1. Condicionantes del proyecto de zona verde 2

1.3. ELECCIÓN DE LAS ESPECIES ARBÓREAS 2

1.4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS ARBOLADO 3

1.4.1. Espacio de plantación. 3

1.4.2. Volumen de tierra a acondicionar y superficie libre. 3

1.4.3. Preparación del suelo previa a la nueva plantación 3

1.4.4. Conservación y preparación de la planta antes de la plantación. 4

1.4.5. Calidad del suelo. 4

1.4.6. Plantaciones. 4

1.4.7. Elementos auxiliares. 5

1.4.8. Riego tras la plantación. 5

1.4.9. Calidad del agua 5

1.4.10. El acolchado 5

1.4.11. Señalización informativa y didáctica. 6

1.4.12. Biodiversidad 6

1.5. ARBOLADO EXISTENTE 6

1.5.1. Criterio para la conservación, eliminación o trasplante de ejemplares arbóreos. 6

1.5.2. Medidas de protección del arbolado durante la ejecución de obras 6

1.5.3. Mantenimiento de los elementos vegetales 7

1.5.4. Árboles protegidos 8

1.6. ARBOLADO VIARIO 12

1.6.1. Criterios de diseño 12

1.6.2. Ubicación del arbolado de alineación 12

1.6.3. Distancia a edificación 12

1.6.4. Plantación en acera. 12

1.6.5. Alcorques. 12

1.6.6. Cubrealcorques. 13

1.6.7. Volumen de tierra útil y superficie permeable. 13

1.7. ARBUSTIVAS 13

1.8. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS ARBUSTIVAS 13

1.8.1. Calidad y dimensiones. 13

1.8.2. Preparación del suelo previa a la nueva plantación: 13

1.8.3. Conservación y preparación de la planta antes de la plantación. 13

1.8.4. Plantación 13

1.8.5. Riego tras la plantación. 14

2. RED DE RIEGO **14**

2.1. CRITERIOS DE DISEÑO 14
2.2. GENERALIDADES 14
2.3. DESCRIPCION DEL SISTEMA PROYECTADO 14
2.3.1. Red de captación y toma. 14
2.3.2. Red de distribución 14
2.3.3. Red terciaria 15
2.3.4. Riego por goteo 15
2.3.5. Sectores de riego 15
2.3.6. Bocas de riego 15
2.4. PLAN DE RIEGO 16
2.5. CÁLCULOS DE LA RED DE RIEGO 16
2.5.1. Criterios generales de cálculo. 16
2.5.2. Métodos de cálculo. 16
2.5.3. Hipótesis de cálculo. 16
2.5.4. Justificación de los cálculos 17

1. JARDINERÍA

A continuación se realiza una descripción de los trabajos de jardinería previstos en el proyecto, para lo cual se ha tomado como base las recomendaciones de los Servicios Técnicos Municipales y la ORDENANZA REGULADORA DE ZONAS VERDES, ÁREAS NATURALES Y ARBOLADO VIARIO del Ayuntamiento de Torrevieja

1.1. CRITERIOS DE DISEÑO

Las zonas verdes proyectadas cumplen una serie de condiciones referentes a movilidad, funcionalidad, calidad ambiental, paisaje urbano y sostenibilidad. Quedan aquí incluidos todos los aspectos dirigidos a favorecer el adecuado desarrollo de los vegetales y el posterior cuidado y conservación de dichos espacios.

Como condición fundamental para el diseño de las zonas verdes se ha partido del mantenimiento e integración de la vegetación arbórea existente

Se ha evitado reducir el espacio verde a una cubierta verde con escasos beneficios ambientales, como es el caso de cespitosas, no previéndose estas especies en la actuación.

Partiendo de las zonas verdes actuales, se ha mantenido y ampliado las agrupaciones arboladas y arbustivas para mejorar las condiciones del ambiente urbano.

Se han evitado la creación de monocultivos de arbolado y vegetación. No se utilizaran especies afectadas o sensibles a problemas fitosanitarios, que hayan sido declaradas por la autoridad competente.

En los viarios, se potenciará el arbolado de sombra que lleva asociado la presencia de avifauna.

Las zonas verdes se proyectan bajo los criterios de reducción del consumo hídrico y el control de los costes de conservación.

Se utilizan materiales de reducido mantenimiento, así como vegetales con bajos requerimientos de agua.

Se mantienen los elementos vegetales más representativos existentes en el parque Doña Sinforosa, diversos y reconocibles evitando la uniformidad y repetición de los mismos, utilizándose elementos significativos que confieran identidad, como es el caso del mantenimiento de un tramo del cerramiento actual del parque

En el diseño de viales y espacios libres se ha procurado evitar relaciones de escala desproporcionadas a la medida humana, los grandes edificios o las avenidas muy extensas, compensándose con elementos arbóreos que restituyan la escala a las dimensiones humanas.

1.2. PROYECTO

El proyecto se ha redactado desde una visión integral de la zona verde y la ciudad, integrándose el área residencial abierta, el parque y la playa, para lo cual se ha tenido en cuenta:

- Diversidad de usos
- Calidad ambiental
- Adecuada gestión de los recursos
- Percepciones vitalmente significativas

Se incluye una descripción detallada de la zona verde con especificación de los trabajos a ejecutar y de los materiales y plantas que serán empleados, así como del coste de todo ello. Esta descripción abarca tanto la jardinería propiamente dicha como las obras de servicio de la zona verde (caminos, alumbrado, riego, recogida de aguas y la gestión de residuos), así como las construcciones u obras artísticas (templete) y mobiliario.

Como medidas protectoras se han tenido en cuenta los siguientes trabajos:

- Protección y aprovechamiento de tierra vegetal.
- Protección de recursos hídricos (fuentes, manantia- les, masas y cursos de agua).
- Protección de áreas de vegetación.
- Protección directa e indirecta de árboles y arbustos.
- Evaluación de la viabilidad de trasplante del arbolado afectado.

Para disminuir los posibles efectos negativos de la obra en los recursos naturales y en la vegetación existente, se han establecido una serie de medidas correctoras:

- Tratamiento de los árboles existentes a mantener que incluye la poda en altura de ramas en mal estado de árboles y palmeras.
- Protección de los árboles para evitar daños durante la ejecución de las obras según especificaciones de la ordenanza municipal.
- Trasplante y plantación en nueva ubicación de elementos susceptibles de traslado por incompatibilidad con la ordenación.

Para la redacción de este proyecto, previamente se ha realizado un levantamiento topográfico de las zonas verdes existentes situándose todos los elementos arbóreos y arbustivos de relevancia.

1.2.1. Condicionantes del proyecto de zona verde

Las medianas de calzadas tienen 1m de anchura de tierra vegetal para poder ser dotadas de una plantación de arbustivas.

La plantación de árboles en las medianas se restringe a los sobreanchos diseñados en las bandas de aparcamiento para plantar estos elementos.

En los parterres se alternan diversas especies arbustivas de características distintas (altura, forma, floración..) y se respeta su porte natural.

Las aceras con plantación de arbolado disponen de los siguientes anchos:

- Avenida Doctor Gregorio Marañón: aceras de 2m, la plantación de arbolado se realiza en los salientes de las bandas de aparcamiento.
- Calle Doña Sinforosa: las aceras disponen de 3,50m con alcorques

En las zonas verdes no se proyectan zonas de césped.

En los parterres se han previsto especies de bajo mantenimiento.

La proporción prevista de arbolado perennifolio, será aproximadamente un 30%. El 50% de la superficie de las plazas y jardines deberán ser zona arbolada, con distribución homogénea de las especies utilizadas.

El proyecto respeta los árboles existentes, según Estudio de Detalle aprobado. Estos ejemplares se protegerán contra los daños que la realización de las obras pudiera infligirles, ateniéndose a lo dispuesto en la ordenanza. Dicho órgano podrá autorizar el trasplante de los árboles afectados, previo estudio de viabilidad favorable. El coste de la operación, en caso de realizarse, correrá a cargo de los promotores de la obra.

Solo podrá procederse a la supresión de elementos arbóreos previo informe del Departamento de Parques y Jardines

1.3. ELECCIÓN DE LAS ESPECIES ARBÓREAS

Para la elección de las especies se ha realizado teniendo en cuenta la situación, el uso y el emplazamiento.

Los siguientes criterios a la hora de elegir especie en la implantación de una nueva zona verde han sido:

- En las zonas en las que no exista limitación de espacio se opta por especies de gran desarrollo y larga vida, frondosas o perennes.
- En las zonas con limitación de espacio se utilizarán especies cuyo porte adulto corresponda con las limitaciones del espacio existente.
- En las áreas peatonales y plazas se optará, siempre y cuando el espacio lo permita por especies de gran desarrollo, con marcos de plantación amplios. Las copas de los árboles deben respetar, sin invadir, un espacio de 1,5 metros a partir de fachadas, balcones, miradores y aleros de edificios. Se evitará igualmente la ocultación de monumentos y la plantación de coníferas, que restan luz en invierno.
- En general en las zonas que no vayan a ser objeto de riego se deberá optar por especies autóctonas propias de la zona.

No se emplearan la siguiente vegetación, siendo necesario para su uso, el previo informe técnico de la Concejalía de Parques y Jardines:

- Plantas afectadas por plagas o enfermedades crónicas
- Vegetales con elevadas necesidades hídricas
- Especies sensibles a las condiciones urbanas
- Plantas con elevadas necesidades de mantenimiento
- Árboles con fructificaciones molestas
- Árboles con espinas en zonas accesibles
- Árboles con fragilidad de ramas
- Plantas invasoras
- Plantas tóxicas

Las plantas que se prevé constituirán el espacio verde proyectado, habrán de reunir una serie de características que garanticen su implantación y buen desarrollo.

Para el suministro del material vegetal se seguirán las «Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo» del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas de Cataluña.

Las especies arbóreas elegidas son las siguientes:

- Alcorques Gregorio Marañón y calle Doña Sinforosa: Ligustrum japónica de 18-20 cm de perímetro de tronco medido a 1 m del suelo, cruz mínima 2,5-3 m de altura.
- Alcorques Gregorio Marañón: Ligustrum japónica de 18-20 cm de perímetro de tronco medido a 1 m del suelo, cruz mínima 2,5-3 m de altura.
- Parque Doña Sinforosa: Palmeras de porte grande de 3m de altura mínima, tipo Phoenix Dactilífera y Washingtonia robusta.
- Parque: Grevillea robustade y Ceratonia Siliqua 18-20 cm de perímetro de tronco medido a 1 m del suelo, cruz mínima 2,5-3 m de altura.

1.4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS ARBOLADO

1.4.1. Espacio de plantación.

Antes de decidir la plantación de un árbol o arbusto se debe evaluar si el emplazamiento cumple las condiciones mínimas para garantizar su desarrollo.

Los aspectos que condicionan un espacio de plantación son:

- Espacio aéreo disponible igual o superior al volumen máximo esperado.
- Uso y frecuencia del entorno compatible con la forma del ejemplar.
- Volumen subterráneo útil suficiente para el desarrollo radical.
- Condiciones edáficas viables agronómicamente.
- Disponibilidad de agua en la cantidad y calidad necesarias.

1.4.2. Volumen de tierra a acondicionar y superficie libre.

Cuando las condiciones del terreno lo requieran por compactación o degradación y no exista limitación de espacio, el volumen de tierra a acondicionar previamente a la plantación, ya sea en terreno abierto, pavimentado o en macetero será proporcional al desarrollo futuro esperable del árbol. Cuando exista limitación de espacio en superficie, se acondicionará el suelo bajo pavimento o calzada, con estructura rígida que permita la circulación superior de peatones o vehículos, y el aporte de tierra vegetal en su interior para el desarrollo futuro de las raíces, colocando a su vez en todos los casos los medios mecánicos necesarios que imposibiliten la penetración de las raíces en los servicios de distribución, edificaciones próximas, o afloramiento en superficie de aceras y calzadas.

El volumen de tierra a acondicionar en estos casos dependerá del tamaño máximo potencial del ejemplar a plantar.

- Árboles pequeños (hasta 8 m.): al menos 3 metros cúbicos, con al menos 0,50 metros de profundidad, y, al menos, 6 metros cuadrados de superficie (de la que la dimensión menor no podrá bajar de 1,50 metros). Superficie libre: 1x1 metro = 1 metro cuadrado. Si el alcorque se va a cubrir con materiales porosos, adoquín sobre arena, por ejemplo, deberá tener al menos 1,50x1,50 metros.
- Árboles medianos (hasta 15 m.): al menos 6 metros cúbicos, con al menos 0,66 metros de profundidad, y, al menos, 9 metros cuadrados de superficie (de la que la dimensión menor no podrá bajar de 2 metros). Superficie libre: 1,50x1,50 metros = 2,25 metros cuadrados. Si el alcorque se va a cubrir con materiales porosos, adoquín sobre arena, por ejemplo, deberá tener al menos 2x2 metros.
- Árboles grandes (más de 15 m.): al menos 16 metros cúbicos, con al menos 1 metro de profundidad, y, al menos, 16 metros cuadrados de superficie (de la que la dimensión menor no podrá bajar de 3 metros). Superficie libre: 2x2 metros = 4 metros cuadrados. Si el alcorque se va a cubrir con materiales porosos, adoquín sobre arena, por ejemplo, deberá tener al menos 3x3 metros.

Presentará, además una superficie libre suficiente de contacto con el aire que permita la aireación permanente del suelo. Esta superficie de aireación será de tierra libre (tierra, terriza), pavimentada con elementos porosos, o definida por un alcorque en zonas de pavimento impermeable.

1.4.3. Preparación del suelo previa a la nueva plantación

Si, a juicio del Área de Parques y Jardines, la calidad del suelo original es suficiente (hasta la profundidad exigida), bastará con su preparación mecánica (descompactación, laboreo)

Si la calidad no es suficiente, se realizará una enmienda o, incluso, un cambio de suelo (tierra vegetal de buena calidad o mezcla adecuada).

Si se precisa un suelo que deba recibir una compactación técnica (previa, por ejemplo, a una pavimentación), se preparará una mezcla de grava muy gruesa (diámetro = 60 mm.) y tierra vegetal de

muy buena calidad en proporción 3:1. Esta mezcla permite la compactación precisa sin impedir el desarrollo radicular.

La época preferente para realizar los trabajos de prepa- ración de suelo es otoño. Se evitará trabajar el terreno cuando está empapado, especialmente los suelos arcillosos.

1.4.4. Conservación y preparación de la planta antes de la plantación.

Las labores de conservación y preparación de las plan- tas previas a la plantación deberán seguir obligatoriamente los siguientes criterios.

- Si la plantación no se hace en el momento de la llegada de la planta del vivero, deberá almacenarse en un lugar a salvo del sol, vientos y heladas.
- Se deberá evitar siempre que sea posible la planta- ción a raíz desnuda, cuando por cualquier motivo se optara por este tipo de presentación, se cubrirá completamente con arena húmeda o tierra húmeda, pero se evitará el compost, pues el calor que desprende activará los brotes de raíz (salvo que esto se desee expresamente).
- La tierra del cepellón y, especialmente, del conte- nedor se mantendrá húmeda, regando cuando fuera pre- ciso. El día anterior a la plantación, además, se regará abundantemente antes de sacar la planta de su contene- dor o envolturas.
- Se eliminará todo material envolvente (contenedor, arpillera, yeso, ataduras, alambres, etc.). Si las puntas de las raíces gruesas aparecen magulladas y machacadas, se sanean con un buen corte, sin reducir longitud.

Artículo 100. Marco de plantación.

El marco de plantación será variable dependiendo de la intención que se pretenda dar a esta, así como el desarrollo futuro de la planta. En todo caso el marco de plantación deberá cumplir con los objetivos para los cuales se ha realizado la plantación. Si es necesario se optará en una primera fase por un marco pequeño y se procederá a la eliminación de los pies dominados en una segunda fase.

1.4.5. Calidad del suelo.

La vida de la planta está condicionada a la calidad del suelo. Si el suelo original no garantiza las condiciones necesarias para el desarrollo del vegetal, habrá de realizarse enmiendas que garanticen:

- Aireación: Facilidad de penetración a las nuevas raíces.
- Drenaje correcto: Retención del agua: 15 a 30% del volumen.
- Conductividad eléctrica a 25º C; igual o inferior a 2 dS/m.
- pH entre 5,5 y 8.
- Relación C/N entre 8 y 15.
- Estabilidad (mantener las propiedades físicas en el tiempo).

1.4.6. Plantaciones.

Deberá tomarse precauciones en el transporte y estacionamiento del material a plantar. Las plantas viajarán convenientemente protegidas del viento, de las vibraciones y de los golpes.

La recepción de la planta deberá coordinarse con los trabajos de plantación, a fin de evitar someter a los ejemplares a condiciones inadecuadas innecesarias. En su caso, se deberá establecer las condiciones de estacionamiento. Es necesario acondicionar un lugar protegido del sol y del viento que mantenga unas condiciones de humedad con drenaje correcto.

En la recepción de la planta se comprobará que cumple las condiciones de calidad exigidas en las Normas Tecnológica de Jardinería y Paisajismo, y se corregirán solo los pequeños defectos detectados:

- ramillas o raíces lesionadas por el transporte.
- repaso de los cortes de poda, tanto de ramas como de raíces.
- horquillas y chupones.

La poda de formación no debe realizarse hasta que el ejemplar haya arraigado en su nueva ubicación. El hoyo de plantación ha de garantizar las dimensiones mínimas para el desarrollo inicial del sistema radical. El diámetro del hoyo debe ser, al menos, una vez y media la anchura del cepellón o del sistema radical.

La plantación propiamente dicha empieza con la colocación de la planta en el lugar de plantación.

En la operación de plantación, no se dejarán zonas falsas con bolsas de aire. Al finalizar, se realizará un riego profundo para asentar los materiales.

La técnica de plantación será la siguiente:

- Se abrirá un hueco de la misma profundidad y doble de anchura que las medidas del cepellón, contenedor o raíz desnuda. Se colocará la planta en el hueco, poniendo el cuello de la raíz (la parte alta de la raíz, cepellón o contene- dor) a ras del suelo cuando la exposición sea de umbría y el suelo fresco. Cuando la exposición sea de solana o a todos los vientos y el suelo sea seco, se

colocará el cuello de la raíz de 6 a 10 cm. por debajo del nivel del suelo, cubriendo dicho desnivel con tierra.

- Si la planta viene a raíz desnuda, los huecos entre las raíces se rellenarán con tierra de la mejor calidad.
- Se compactará moderadamente la tierra en contacto con las raíces. En el caso de que el terreno sea húmedo o muy arcilloso se evitará esta compactación.

Cuando por problemas de espacio no se haya podido realizar una adecuada preparación previa del terreno las dimensiones de los hoyos, expresadas en metros, serán de:

- 1,5x 1,5 x 1,5 para árboles grandes
- 1 x 1 x 1 para árboles medianos
- 0,60 x 0,60 x 0,60 para árboles pequeños.

De forma general se deberá plantar a savia parada, evitando días de fuertes heladas o calor excesivo, así como de fuertes vientos o lluvias.

1.4.7. Elementos auxiliares.

Deberá preverse los cierres y señalizaciones necesarios para facilitar en la etapa inicial el desarrollo de los vegetales plantados. Asimismo, debe establecerse el conveniente entutorado de los elementos arbóreos, en especial los de alineación.

El arbolado proyectado se entutorará, será realizado en el 1/3 más bajo del tronco para mantener la flexibilidad. El material de fijación deberá garantizar el movimiento y el crecimiento en grosor del tronco, sin lesionarlo.

El objetivo del entutorado deberá ser evitar el movimiento del cepellón, pero permitir el del fuste, para un correcto desarrollo del sistema radicular del árbol.

Se optará por uno, dos, tres o cuatro tutores dependiendo de las condiciones y el valor intrínseco del ejemplar.

Éstos se deberán colocar del lado donde sople el viento dominante y se enterrarán al menos 50 cm de profundidad, lo más centrado posible con el tronco. A una altura de 1,20 a 1,50 metros y a una distancia mínima de unos 20 cm. mediante una o dos fijaciones se enlazará al árbol. Los tutores deberán ser de madera y las fijaciones de los tutores sobre el tronco se harán con cinchas anchas de nylon o de caucho o cualquier otro sistema no abrasivo para la corteza. Se deberán mantener durante un mínimo de 2 años y se revisarán todos los años durante los meses de verano (puesto que el ensanchamiento del tronco se da al final de la primavera) con el fin de que las ataduras estén moderadamente flojas y no opriman el árbol.

En árboles de cepellón se utilizarán sistemas de anclaje subterráneo.

1.4.8. Riego tras la plantación.

El primer riego se hará inmediatamente después de la plantación y compactado del suelo.

Por término medio los árboles deberán recibir una cantidad de agua que oscile entre los 50 y 200 litros, dependiendo del tamaño del árbol y de la capacidad de retención de agua del suelo.

Durante los dos primeros años se deberá mantener el suelo siempre moderadamente húmedo. Se debe evitar el exceso de riego en suelo fácilmente encharcables para evitar la asfixia y la proliferación de hongos de raíz.

1.4.9. Calidad del agua

El agua a utilizar para el riego de las plantas deberá cumplir las siguientes características fisicoquímicas:

- Nivel de pH; entre 6,5 y 8,4 (preferiblemente neutro).
- Conductividad eléctrica a 25 º C: menor a 2,25 dS/m.
- Contenido de sales disueltas: inferior a 1 g/l.
- Oxígeno disuelto: superior a 3 mg/l.
- Contenido de cloruros: inferior a 0,29 g/l. El boro no ha de sobrepasar los 0,5 mg/l y los sulfatos han de ser inferiores a 0,3 g/l.
- Actividad del Na: el SAR no ha de ser superior a 15.
- Contenido de carbonatos sódicos residuales: inferior a 1,25 mq/l.
- Dureza total: inferior a 0,22 g/l de CO_3Ca.

Se podrá usar agua reutilizada, siempre y cuando se cumplan las características arriba señaladas y se siga un estricto control de parámetros microbiológicos que garanti cen su inocuidad.

1.4.10. El acolchado

Con el fin de proteger las raíces de temperaturas extremas, así como de conservar la humedad y evitar la compactación del suelo, se procederá al acolchado, mediante corteza, gravas, áridos, u otro material apropiado, de una superficie aproximada de 1 m alrededor del tronco y un espesor de 5 a 10 cm.

1.4.11. Señalización informativa y didáctica.

Se colocarán paneles o carteles en los que se establezcan las obligaciones y derechos que rijan en cada una de las distintas áreas creadas (juegos infantiles, zonas de descanso, vegetación, fuentes, etc…)

1.4.12. Biodiversidad

Se proyecta la colocación sobre árboles existentes de cierto porte de elementos para favorecer la biodiversidad y polinización como son los hoteles-observatorio para insectos de madera.

1.5. ARBOLADO EXISTENTE

Se ha realizado un estudio de los elementos existentes y su ubicación, según ordenación incluida en este proyecto y en el Estudio de detalle aprobado. En este estudio, cuya información se encuentra incluida en los planos, memoria y presupuesto de este proyecto se incluye:

- Inventario del arbolado existente
- Destino propuesto para el árbol: Conservación, trasplante o eliminación.
- Plano de la vegetación existente en la zona de actuación.
- Planos de urbanización y edificación propuesta.
- Descripción de las actuaciones de protección del arbolado a conservar, trasplante, tala o derribo, podas, …
- Presupuestos de las actuaciones

1.5.1. Criterio para la conservación, eliminación o trasplante de ejemplares arbóreos.

El Ayuntamiento decidirá en última instancia, previo informe de los Servicios Técnicos del Área de Parques y Jardines, qué elementos vegetales deben quedar en la zona, cuales pueden trasplantarse y los que han de talarse.

Este criterio estará basado principalmente en el tamaño, el interés intrínseco del ejemplar y la especie.

Así mismo, puede llegar a considerarse el valor global de una arboleda cuando de esta se obtiene un cierto beneficio directo o indirecto, incluso cuando el valor individual de cada uno de los elementos vegetales que lo forman sea bajo.

El trasplante estará debidamente justificado mediante el informe de un técnico competente.

El trasplante de ejemplares se realizará según las Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo del Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos de Cataluña, que sean especificas a la materia.

La tala de los ejemplares solamente se concederá en los términos establecidos en la normativa de aplicación.

Cuando, previo informe por parte de los técnicos municipales, se opte por la eliminación de uno o varios ejemplares arbóreos se hará siguiendo las siguientes premisas:

- Las operaciones de eliminación del arbolado deberán realizarse aplicando las medidas necesarias para que no se ponga en peligro la seguridad de las personas o de los bienes.
- Los residuos procedentes de la tala deben ser gestionados adecuadamente mediante su traslado a los contenedores específicos o a los vertederos que los admitan, y en ningún caso serán vertidos sin control en ningún punto del municipio.

No se talarán ejemplares singulares por sus características de tamaño, especie, porte, condicionantes históricos o monumentales o cualquier otra que a criterio del Ayuntamiento.

1.5.2. Medidas de protección del arbolado durante la ejecución de obras

Se elaborará un documento técnico para protección del arbolado, cuyo contenido será:

- Especificación de los ejemplares a proteger, transplantar o eliminar, con su correspondiente señalización. Y en su caso, condiciones de trasplante o de restitución del arbolado afectado.
- Delimitación de las zonas de cerramiento de las Áreas de vegetación y señalización de las vías de paso de maquinaria.
- Medidas de protección de los ejemplares aislados.
- Necesidad de poda de ramas bajas, atado o señalización.
- Definición de otras medidas de protección.
- Especificación de la retirada y el acopio del suelo vegetal para su aprovechamiento posterior.
- Elaboración del calendario de señalización, ejecución y retirada de protecciones y señalizaciones.
- Valoración económica de la vegetación existente. Artículo 122. Informe del Departamento de Parques y Jardines.

Toda la documentación será supervisada por departamento de Parques y Jardines que emitirá un informe preceptivo a efectos de la concesión de la pertinente licencia de obras.

Las obras que se lleven a cabo en el ámbito de un espacio arbolado, se proyectarán y ejecutarán de forma que se minimicen los daños y deterioros que puedan ocasionar.

El adjudicatario de las obras deberá informar a todos los operarios de la obra de la importancia de la conservación de la vegetación, del significado de la señalización y, si es el caso, de las sanciones por daños ocasionados.

El arbolado no podrá ser utilizado como herramienta o soporte de trabajos de la obra. Así, queda explícitamente prohibido usar los árboles para colocar señalizaciones, sujetar cuerdas o cables y/o atar herramientas o maquinaria.

En el replanteo se marcarán de manera clara y distinta los árboles a proteger y los que se retirarán.

La protección de la vegetación debe realizarse con anterioridad al inicio de las obras y muy especialmente, antes de la entrada de cualquier maquinaria.

Para evitar tanto daños directos (golpes, heridas) como indirectos (compactación del suelo), antes de iniciar las obras se instalará un cerramiento que limite el acceso de la maquinaria.

Si esto no es posible, antes de iniciar las obras se realizará la señalización de una vía de paso para la maquinaria, mediante la localización de balizas de señalización delante de cada árbol, evitando posibles afecciones a la copa.

Durante la ejecución de los trabajos de apertura de zanjas, se deberá prestar especial cuidado en el tratamiento de las raíces afectadas.

Siempre es preferible la protección en grupos o áreas de vegetación sobre la protección individual, ya que aquella es más efectiva.

Como criterio general, salvo autorización municipal, las áreas de vegetación deben rodearse con un cercado de protección de material resistente, de 1,20 m. de altura como mínimo, siendo recomendable 1,80 m.

Se protegerá un área mayor que el conjunto de las proyecciones de las copas de los árboles de manera que la distancia mínima del cercado a dicha proyección sea de:

- 2 m. para árboles en general.
- 4 m. para árboles de porte columnar.

En caso de que el efecto negativo del polvo en las hojas pueda afectar significativamente a la vegetación, se realizará un lavado frecuente (dependiendo de la meteorología) de la cobertura foliar de todos los árboles y arbustos de la zona de afectación.

Si no fuera posible incluir el arbolado dentro de una área de protección, se realizará un cercado de protección individual alrededor del tronco. Este cercado será de material resistente y de 2 metros de altura como mínimo.

En este caso, deberá protegerse con material acolchado:

- La parte del tronco en contacto con el cercado.
- Las zonas de contacto de las ataduras con la corteza.
- La zona del cuello de la raíz, si fuera necesario.

Las ramas más bajas (por debajo de los 3,5 m.) que estén ubicadas en las zonas de paso de la maquinaria se señalizarán convenientemente y protegerán con un pequeño acolchado.

Durante la apertura de zanjas y otras excavaciones se tendrá en cuenta las siguientes indicaciones:

- La zanja o excavación no deberá invadir la Base de Raíces. Si por estar ocupado el subsuelo por otros servicios esto no fuera posible, se requerirá informe y visita de inspección del Área de Parques y Jardines del Ayuntamiento, antes de comenzar las excavaciones.
- Cuando en el proceso de excavación, aparezcan raíces de más de 3 cm. de diámetro, se procederá a su correcta poda.
- En caso de tratarse de raíces de más de 10 cm. de diámetro, éstas se respetarán siempre que sea posible y se protegerán contra la desecación con un vendaje de yute o con una manta orgánica.
- Las raíces no han de estar descubiertas más de dos días y será necesario garantizar el mantenimiento de las condiciones de humedad necesarias.
- Se realizará un mantenimiento de la zona de enraizamiento durante la duración de la obra.

Los técnicos del Área de Parques y Jardines del Ayuntamiento podrán realizar las visitas de inspección que consideren oportunas a lo largo de la ejecución de los trabajos.

Si las inspecciones municipales concluyeran en un incumplimiento de la normativa vigente o de lo expuesto en el Plan de Protección, se podrá adoptar como medida cautelar hasta la resolución del correspondiente expediente sancionador, la paralización de las obras.

1.5.3. Mantenimiento de los elementos vegetales

Los elementos vegetales que se haya decidido dejar en una zona en obras continuarán recibiendo durante la ejecución de éstas las labores de mantenimiento habituales. No se producirán cambios bruscos en la realización de dichas labores, ni se aplazarán, sino que además se comenzarán a realizar

nuevas labores si así se acordase tras haber altera- do la obra el equilibrio fisiológico de las plantas afectadas por ésta.

Este aspecto es fundamental ya que el abandono podría acabar definitivamente con la planta, a pesar de que se hayan tomado el resto de medidas, por lo que se incluirá obligatoriamente en los proyectos y presupuestos correspondientes.

1.5.4. Árboles protegidos

Dentro de las especies y elementos a conservar se encuentran árboles incluidos en el "Catálogo de árboles y arboledas de interés local, singulares y monumentales de Torrevieja", según la numeración que aparece en dicho catálogo, en concreto los numerados con el 52, 53, 54 y 55.

AYUNTAMIENTO
DE TORREVIEJA
Concejalía de Medio Ambiente

52. Eucalipto del acequión de Torrevieja

Nº identificación	52	**Fecha Inspección**	03/05/2018
Nombre científico de la especie	*Eucalyptus camaldulensis*	**Nombre identificativo** (popular o local)	Eucalipto del acequión de Torrevieja
Perímetro de tronco (cm) a 1'30 altura desde suelo	373	**Superficie Proyección copa (m²)**	260
Altura total árbol (m)	21,5	**Altura de fuste (m)**	2
Edad aprox.	55	**Nº brazos**	4
Disposición	Aislado		
Localización	Zonas Urbanas	**Nombre del lugar, paraje, calle, jardín,**	Parque de Doña Sinforosa
Altitud (m)	3	**Coordenadas UTM** (ETRS89)	X: 702981 Y: 4205687
Propiedad	Pública	**Datos catastrales**	Referencia catastral: 2959705YH0025N0001KA
Acceso	El árbol se encuentra en la entrada del Parque Doña Sinforosa de Torrevieja. Se puede acceder a él desde la Avenida Doctor Gregorio Marañón y enlazando con la Calle Doña Sinforosa.		
Descripción y datos ecológicos de la zona: Tipo de suelo (terreno de piedra sin pavimentación, césped, alcorque en aceras, zonas natural, zona cultivada,...)			
Terreno arenoso no pavimentado.			
Perturbaciones			
Biomecánicas:	Pisoteo y compactación. Fisuras, ralladuras y una herida con un chancro de gran tamaño cuyos daños se podrían ver reflejados en el peor aspecto de uno de los brazos con menor densidad de follaje. También podría producirse por compactación de raíces debido a la construcción del muro perimetral del parque.		
Biológicas:	No se aprecian		
Fitopatológicas:	No se aprecian		
Otras:	No se aprecian		
Estado de conservación del ejemplar:	Malo		
Amenazas:	Compactación de raíces, vandalismo y podas en altura.		
Propuestas de mejora y conservación:	Protección de la base del árbol mediante cercado que no produzca mayor compactación del suelo. Descompactación y disposición de mulch alrededor del tronco. Retirada de piedras de gran tamaño que hay en la base del tronco. Estudio fitopatológico del chancro.		
Otros datos. Rareza, singularidad, historia, longevidad,.....	Ninguno.		
Protegido Genéricamente CV:	No		
Criterios de inclusión en catálogo:	Tamaño (altura, perímetro de tronco y proyección de copa). Es el árbol de mayor perímetro de tronco del catalogo y el segundo en proyección de copa		
Fotografías:			

AYUNTAMIENTO
DE TORREVIEJA
Concejalía de Medio Ambiente



Porte Noroeste.



Porte Sureste.

AYUNTAMIENTO
DE TORREVIEJA
Concejalía de Medio Ambiente



Porte Sureste



Detalle del tronco.

AYUNTAMIENTO
DE TORREVIEJA
Concejalía de Medio Ambiente

53. Eucalipto del parque Doña Sinforosa I

Nº identificación	53	**Fecha Inspección**	03/05/2018
Nombre científico de la especie	*Eucalyptus camaldulensis*	**Nombre identificativo** (popular o local)	Eucalipto del parque Doña Sinforosa I
Perímetro de tronco (cm) a 1'30 altura desde suelo	281	**Superficie Proyección copa (m²)**	50
Altura total árbol (m)	20	**Altura de fuste (m)**	2
Edad aprox.	45	**Nº brazos**	3
Disposición	Grupo		
Localización	Zonas Urbanas	**Nombre del lugar, paraje, calle, jardín,**	Parque de Doña Sinforosa
Altitud (m)	3	**Coordenadas UTM** (ETRS89)	X: 702925 Y: 4205690
Propiedad	Pública	**Datos catastrales**	Referencia catastral: 2959705YH0025N0001KA
Acceso	El árbol se encuentra situado en el Parque Doña Sinforosa de Torrevieja. Se puede acceder a él desde la Avenida Doctor Gregorio Marañón y enlazando con la Calle Doña Sinforosa.		
Descripción y datos ecológicos de la zona: Tipo de suelo (terreno de piedra sin pavimentación, césped, alcorque en aceras, zonas natural, zona cultivada,…)			
Suelo arenoso con césped.			
Perturbaciones			
Biomecánicas:	Presenta un camino realizado con piedra y pavimento que pasa por encima de la base del árbol, contribuyendo a la compactación de las raíces y a la anoxia radicular en esa zona. Fisuras y heridas leves. Podas en altura que han causado heridas.		
Biológicas:	No se aprecian		
Fitopatológicas:	No se aprecian		
Otras:	No se aprecian		
Estado de conservación del ejemplar:	Regular		
Amenazas:	Compactación de raíces por pisoteo. Vandalismo. Daños colaterales poda.		
Propuestas de mejora y conservación:	Desvío del camino, descompactación del suelo y disposición de mulch alrededor del tronco y sobre raíces superficiales. Cese de podas en altura.		
Otros datos. Rareza, singularidad, historia, longevidad,……	Ninguno.		
Protegido Genéricamente CV:	No		
Criterios de inclusión en catálogo:	Tamaño (perímetro de tronco y altura)		
Fotografías:			

AYUNTAMIENTO
DE TORREVIEJA
Concejalía de Medio Ambiente



Porte Noreste



Porte Sureste.

AYUNTAMIENTO
DE TORREVIEJA
Concejalía de Medio Ambiente



Detalle del fuste.

AYUNTAMIENTO
DE TORREVIEJA
Concejalía de Medio Ambiente

54. Pino carrasco del parque Doña Sinforosa

Nº identificación	54	**Fecha Inspección**	04/05/2018
Nombre científico de la especie	*Pinus halepensis*	**Nombre identificativo** (popular o local)	Pino carrasco del parque Doña Sinforosa
Perímetro de tronco (cm) a 1'30 altura desde suelo	198	**Superficie Proyección copa (m^2)**	50
Altura total árbol (m)	16	**Altura de fuste (m)**	8
Edad aprox.	45	**Nº brazos**	2
Disposición	Grupo		
Localización	Zonas Urbanas	**Nombre del lugar, paraje, calle, jardín,**	Parque de Doña Sinforosa
Altitud (m)	3	**Coordenadas UTM** (ETRS89)	X: 702888 Y: 4205638
Propiedad	Pública	**Datos catastrales**	Referencia catastral: 2959705YH0025N0001KA
Acceso	El árbol se encuentra situado en el Parque Doña Sinforosa de Torrevieja. Se puede acceder a él desde la Avenida Doctor Gregorio Marañón y enlazando con la Calle Doña Sinforosa.		
Descripción y datos ecológicos de la zona:			
Suelo arenoso con césped.			
Perturbaciones			
Biomecánicas:	Pisoteo y compactación de suelo en la base y raíces superficiales. Podas en altura que pueden causar desequilibrios estructuras en el individuo y heridas asociadas. Tronco bifurcado en altura producto de malas podas.		
Biológicas:	Colonia de cotorras argentinas (*Myiopsitta monachus*) que puede sobrecargar las ramas.		
Fitopatológicas:	Fitoplasmosis		
Otras:	No se aprecia		
Estado de conservación del ejemplar:	Regular		
Amenazas:	Podas en altura, compactación y daños en raíces superficiales y plagas.		
Propuestas de mejora y conservación:	Protección perimetral y mulch alrededor del tronco y sobre raíces superficiales. Cese de podas en altura y tratamiento fitosanitario para la fitoplasmosis.		
Otros datos. Rareza, singularidad, historia, longevidad,.....	Ninguno		
Protegido Genéricamente CV:	No		
Criterios de inclusión en catálogo:	Tamaño (perímetro de tronco y altura)		
Fotografías:			

AYUNTAMIENTO
DE TORREVIEJA
Concejalía de Medio Ambiente

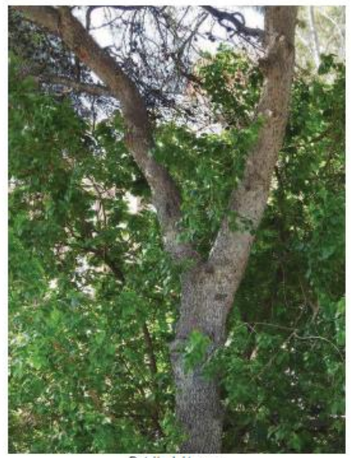


Porte Norte.



Porte Este.

AYUNTAMIENTO
DE TORREVIEJA
Concejalía de Medio Ambiente



Detalle del tronco.

AYUNTAMIENTO
DE TORREVIEJA
Concejalía de Medio Ambiente

55. Eucalipto del parque Doña Sinforosa II

Nº identificación	55	**Fecha Inspección**	03/05/2018
Nombre científico de la especie	*Eucalyptus camaldulensis*	**Nombre identificativo** (popular o local)	Eucalipto del parque Doña Sinforosa II
Perímetro de tronco (cm) de cada brazo a 1'30 altura desde suelo	1: 285 2: 177 3:172	**Superficie Proyección copa (m²)**	182
Altura total árbol (m)	1: 27 2: 22 3:27	**Altura de fuste (m)**	Base del fuste: 0,50 1: 14 2: 12 3: 9
Edad aprox.	45	**Nº brazos**	3
Disposición	Grupo		
Localización	Zonas Urbanas	**Nombre del lugar, paraje, calle, jardín,**	Parque de Doña Sinforosa
Altitud (m)	3	**Coordenadas UTM** (ETRS89)	X: 702880 Y: 4205624
Propiedad	Pública	**Datos catastrales**	Referencia catastral: 2959705YH0025N0001KA
Acceso	El árbol se encuentra situado en el Parque Doña Sinforosa de Torrevieja. Se puede acceder a él desde la Avenida Doctor Gregorio Marañón y enlazando con la Calle Doña Sinforosa.		
Descripción y datos ecológicos de la zona: Tipo de suelo (terreno de piedra sin pavimentación, césped, alcorque en aceras, zonas natural, zona cultivada,...)			
Suelo arenoso con césped.			
Perturbaciones			
Biomecánicas:	Heridas graves en uno de los brazos que le ha llevado a la senescencia. Podas en altura que han causado daños estructurales graves, aún no cicatrizados.		
Biológicas:	No se aprecia		
Fitopatológicas:	No se aprecia		
Otras:	No se aprecia		
Estado de conservación del ejemplar:	Malo		
Amenazas:	Poda en altura excesiva. Ruptura de ramas. Fitopatologías.		
Propuestas de mejora y conservación:	Cese de podas en altura y corte de brazo seco por riesgo para la salud humana.		
Otros datos. Rareza, singularidad, historia, longevidad,.....	Crecimiento anormal a través de 3 troncos.		
Protegido Genéricamente CV:	No		
Criterios de inclusión en catálogo:	Tamaño (altura). Es el árbol más alto del municipio		
Fotografías:			

AYUNTAMIENTO
DE TORREVIEJA
Concejalía de Medio Ambiente

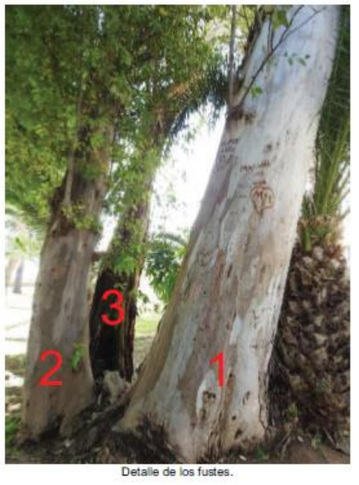


Porte Sureste.



Detalle de la parte aérea.

AYUNTAMIENTO
DE TORREVIEJA
Concejalía de Medio Ambiente



Detalle de los fustes.

1.6. ARBOLADO VIARIO

1.6.1. Criterios de diseño

El proyecto debe elaborarse desde una visión integral del espacio arbolado y la ciudad. Por tanto, no se trata tan sólo de incorporar ejemplares arbóreos al proyecto de urbanización de un viario. El proyecto debe contemplar el arbola- do como un elemento estructural y por tanto, condicionante.

Así, su planteamiento contempla los siguientes aspectos:

- movilidad
- edificabilidad
- infraestructuras y servicios
- diversidad de usos
- calidad ambiental
- adecuada gestión de los recursos
- percepciones adecuadas a la escala humana

Las dimensiones de las especies arbóreas serán:

Atendiendo al diámetro de copa, podemos distinguir:

- Árboles de copa estrecha: menos de 4 m. de ancho.
- Árboles de copa mediana: entre 4 y 6 m. de ancho.
- Árboles de altura baja: menos de 6 m. de alto

1.6.2. Ubicación del arbolado de alineación

El arbolado de alineación se colocará, en los paseos peatonales, en las aceras, al borde de las vías de tráfico rodado, en los aparcamientos. Se deberá apostar, en la medida de lo posible por la colocación de arbolado en todas estas zonas.

En vías de tráfico rodado urbanas, se guardará una distancia, con respecto al borde de la calzada de entre 50 cm y 1 m.

Las copas de los árboles, en su estado adulto, deben respetar, sin invadir, una distancia de 1 metro a partir de fachadas, balcones, miradores y aleros de edificios.

La copa del arbolado deberá dejar una altura libre de al menos 2,5 metros sobre las aceras, para facilitar la circulación de los viandantes y de 4 metros sobre las vías de tráfico rodado.

Ninguna parte del árbol debe impedir la visibilidad de los elementos de señalización vertical consolidados desde el punto de vista del conductor.

1.6.3. Distancia a edificación

La distancia mínima del eje del árbol a línea de edificación deberá de ser de 3 m.

Las especies de copa mediana se deberán plantar a un mínimo de 3 m. de línea de edificación, y en las de copa ancha, la distancia mínima será de 4,5 m.

Las copas de los árboles deben respetar, sin invadir, un espacio mínimo de 1 metro a partir de las fachadas, balcones, miradores y aleros de los edificios.

1.6.4. Plantación en acera.

En proyectos de reforma de calles arboladas y en algunos casos se aceptará la plantación en ancho de acera de un mínimo de 3 metros siempre que sea compatible con las redes de servicios y servidumbre establecidas en la presenta ordenanza. Deberá plantarse una especie de copa estrecha y porte pequeño o mediano.

1.6.5. Alcorques.

Los alcorques tendrán las siguientes dimensiones:

- 1 x 1 metro cuando las aceras tengan más de 3 metros de ancho dejando 2 metros libres para la circulación de peatones.
- En las aceras que tengan un ancho entre 2 y 3 metros los alcorques serán de 0,80 x 0,80 metros, dejando al menos 1 metro libre para la circulación incluyendo el cubrealcorque

El alcorque debe estar formado por bordes enrasados con el acerado, nunca elevados sobre este, para facilitar la recogida de aguas pluviales y evitar posibles obstáculos a personas con movilidad o visibilidad reducida, colocando a su vez suelo de distinta textura que advierta de su presencia. No se permitirá la plantación no autorizada de otros vegetales, acumulación de materiales de obra, vertidos de líquidos, tierras procedentes de zanjas, cemento, ladrillos, etc. que cubran los alcorques y puedan dañar al arbolado.

Deberán limpiarse inmediatamente por el causante del ver tido, dejando la concavidad necesaria para el riego.

1.6.6. Cubrealcorques.

Se optará preferentemente por la colocación de cubrealcorques evitando así posibles barreras para personas con problemas de visibilidad o movilidad. Estarán constituidos por rejillas de mallas metálicas cuyos huecos no superen la luz libre de 2 centímetros, con un ancho mínimo del alma de las líneas macizas no inferior, a ser posible, a 1 centímetro.

Podrán colocarse sistemas similares que no dificulten la circulación de personas con minusvalías ni el riego o la oxigenación del suelo.

Deberán ser practicables, y tener una apertura central igual al máximo del desarrollo en grosor de la especie vegetal plantada.

1.6.7. Volumen de tierra útil y superficie permeable.

Independientemente del tamaño del alcorque, para posibilitar el desarrollo del ejemplar arbóreo se deberá garantizar un volumen mínimo de tierra útil. Es decir, que cumpla las condiciones agronómicas para el desarrollo radical y no contenga ningún tipo de canalización destinada a conducir servicios, ya sean éstos públicos o privados, a excepción de la red de riego.

Tanto en terreno libre como en área pavimentada, el volumen de suelo acondicionado será proporcional al des rrollo esperable del árbol.

Presentará, además, una superficie permeable que permita la aireación permanente del suelo. Esta superficie de aireación será de tierra libre, pavimentada con elementos porosos o definida por un alcorque en las zonas de pavimento impermeable y de acuerdo a la siguiente tabla orientativa: En caso de una doble alineación o de trama reticulada formada por especies de diversas categorías se establecerá como distancia mínima la media de distancias de las especies participantes.

1.7. ARBUSTIVAS

En aquellas zonas que estén dotadas de un sistema de riego automático se da una especial importancia a la diversidad de alturas, colores y épocas de floración.

Las especies arbustivas propuestas son:

- Pistacia lentiscus.
- Myrtus communis.
- Rosmarinus officinalis.
- Lavanda angustifolia

1.8. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS ARBUSTIVAS

1.8.1. Calidad y dimensiones.

La planta suministrada deberá encontrarse en perfecto estado sanitario.

Las dimensiones mínimas de cada planta vienen definidas en el proyecto, quedando a criterio de la Dirección facultativa bajo la supervisión del Área de Parques y Jardines.

1.8.2. Preparación del suelo previa a la nueva plantación:

El volumen de tierra a acondicionar y la superficie libre vendrá dado por el tamaño de la planta.

Si la tierra no es lo suficientemente buena para la plantación, se deberá proceder al abonado, mezcla o cambio del sustrato.

1.8.3. Conservación y preparación de la planta antes de la plantación.

Las labores de conservación y preparación de las plan- tas previas a la plantación deberán seguir obligatoriamente los siguientes criterios:

- Si la plantación no se hace en el momento de la llegada de la planta del vivero, deberá almacenarse en un lugar al abrigo del sol y de vientos, y a salvo de heladas.
- La tierra del contenedor se mantendrá húmeda, regando cuando fuera preciso. El día anterior a la plantación, además, se regará abundantemente antes de sacar la planta de su contenedor o envolturas.

1.8.4. Plantación

Se abrirá un hueco de la misma profundidad y doble de anchura que las medidas del contenedor o raíz desnuda (en general se evitará esta forma de presentación). Se colocará la planta en el hueco, poniendo el cuello de la raíz ligeramente por debajo del nivel del suelo, compactando después de forma moderada.

Se realizará a savia parada, evitando días de heladas, vientos, nevadas y calurosos (excepto en palmáceas).

1.8.5. Riego tras la plantación.

El primer riego se hará inmediatamente después de la plantación y compactado del suelo.

Por término medio los arbustos, subarbustos y matas deberán recibir una cantidad de agua que oscile entre los 5 y 50 litros.

2. RED DE RIEGO

A continuación se realiza una descripción de la red de riego prevista en el proyecto, para lo cual se ha tomado como base las recomendaciones de los Servicios Técnicos Municipales y la ORDENANZA REGULADORA DE ZONAS VERDES, ÁREAS NATURALES Y ARBOLADO VIARIO del Ayuntamiento de Torrevieja

2.1. CRITERIOS DE DISEÑO

En la realización de nuevas zonas verdes se incluye un sistema de riego, ya sea a través de aspersores, difusores, o goteros. Preferiblemente se optará por sistemas automáticos y de ahorro de agua, que permitan su telecontrol, instalando los mecanismos necesarios para su operatividad. Podrán carecer de sistema automatizado de riego los ajardinamientos totalmente xerófilos, pero contaran con bocas de riego de acople rápido cada 50 metros como máximo, las cuales deberán existir obligatoriamente en el resto de las zonas verdes. En el caso de uso de aguas regeneradas, el sistema empleado será el goteo, bien en superficie o subterráneo, empleando tubería de color violeta que identifica el uso de este tipo de agua.

Se usarán en la medida de lo posible retenedores de agua (copolímeros de sales, diatomeas…), especialmente en jardineras, árboles de alineación y arbustos. Teniendo especial atención a las dosis recomendadas por las marcas comerciales.

Este sistema de riego tendrá como objetivos principales la economía de mantenimiento de la propia instalación máximo ahorro de agua a emplear y mínimas necesidades de mano de obra para efectuar el riego. Se optará en la medida de lo posible por sensores de lluvia, temperatura y viento, para evitar riegos innecesarios o peligrosos para la vegetación.

Toda zona verde de nueva creación debe disponer de un sistema de riego adecuado a las condiciones del espacio y a los elementos vegetales que la componen.

Las características de la red de riego se regirán por las Normas Tecnológicas de jardinería y paisajismo del Colegio de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Cataluña.

2.2. GENERALIDADES

El sistema de riego adoptado es el de riego a presión de alta frecuencia, en su modalidad de riego localizado y enterrado. Con los riegos a presión de alta frecuencia se dota a cada planta de la cantidad de agua que necesita en cada época del año para su correcto desarrollo vegetativo.

Los riegos a presión de alta frecuencia son sistemas que pueden estar totalmente automatizados, por lo tanto se racionaliza de una manera eficaz el manejo del riego.

2.3. DESCRIPCION DEL SISTEMA PROYECTADO

El riego localizado, se utiliza en la totalidad de zonas verdes proyectadas, y su elección se ha realizado en virtud a la propiedad que presenta respecto a la adaptación al terreno en cuanto a tamaño, formas y pendientes, logrando altas uniformidades de distribución, altas eficiencias de aplicación del riego y minimizando la erosión en el terreno por causa del riego.

2.3.1. Red de captación y toma.

Para el riego de las zonas verdes del Parque de Doña Sinforosa se ha previsto la utilización de agua reutilizada para lo que será necesario llevar a cabo una conexión con la tubería principal en el cruce de las calles Portalicos y Urbano Aguirre desde donde se podrá alimentar a la práctica totalidad de los sectores de riego mediante una conducción en presión.

Esta conducción se proyecta con tubería de polietileno de alta densidad de diámetro 110mm, y 16 atm de presión.

2.3.2. Red de distribución

Se proyecta una red de distribución de agua de riego formada por una tubería principal en anillo con un ramal que dota de agua a todos los sectores de riego.

La red de distribución de agua de riego parte de la conducción de toma, y por gravedad, como una conducción se han generado 6 sectores de riego.

Sobre la tubería principal se encuentra un armario de control de riego que controla las electroválvulas que independizan los sectores de riego del resto de la red y permiten su programación de riego autónoma.

El armario de riego está formado por una válvula de corte para independizar el sector y para seccionar la red, una válvula de retención, una válvula reductora de presión, un filtro de malla, una ventosa y un programador.

- Programador de riego con alimentación a 24 V, codificable, ampliable y centralizable, para un máximo de 12 estaciones modelo Galcon GSI o equivalente con modem de comunicación, con tarjeta GSM y antena de comunicación.

Las electroválvulas que controlan cada sector de riego están formadas por:

- Electroválvula para instalación de riego, de 2" de diámetro, marca TORO o equivalente de material plástico, con solenoide de 24 V, para una presión máxima de 10 bar, con regulador de caudal, conectada a las redes eléctrica y de agua con conectores estancos, alojada en una arqueta de polipropileno de 80x60 cm.

Las tuberías de la red son las especificadas en la tabla siguiente:

TUBERÍA	**MATERIAL**	**DIÁMETRO NOMINAL**	**PRESIÓN NOMINAL**
Tubería principal conexión	PE 100 AD	DN 110	PN 16
Tuberías distribución secundaria	PE 100 AD	DN 90	PN 10
	PE 100 AD	DN 40	PN 10

Las uniones entre estas tuberías y las tuberías con goteros integrados se realizará mediante collarines de toma de polipropileno.

Las tuberías circularán a 60 cm de profundidad bajo la rasante de pavimentación, y el trazado de las mismas se han proyectado teniendo en cuenta la trazado de las zonas peatonales, discurriendo siempre por estas, salvo las redes secundarias, que discurrirán en su mayor parte por el interior de las zonas verdes.

2.3.3. Red terciaria

Para el riego localizado con aguas depuradas se utilizarán tuberías de microirrigación de Dn 17 mm con goteros integrados autocompensantes de caudal 2,3 litros por hora, con una separación entre emisores de 0,40 metros.

En alcorques, se colocará una unidad de alcorque formada por tubería de polietileno de microirrigación Dn 17 mm dispuesta en anillos alrededor del árbol.

En todos los casos el sistema de riego irá subterráneo, a una cota de 15 cm de profundidad desde la rasante de pavimentación.

La separación entre las líneas de goteros dependerá del ancho de los parterres, situándose entre 0,30m y 0,50m.

Las uniones entre estas tuberías y las tuberías con goteros integrados se realizará mediante collarines de toma de polipropileno.

La duración del riego será de 50 minutos en el caso de la tipología de líneas de goteo para riego con agua del depósito.

2.3.4. Riego por goteo

Para el riego localizado con agua depurada se utilizarán tuberías de microirrigación Unibioline o similar, de Dn 17 mm con goteros integrados autocompensantes de caudal 2,3 litros por hora, con una separación entre emisores de 0,50 metros.

En el caso de árboles en alcorques, se colocará una unidad de alcorque formada por tubería de polietileno de microirrigación Unibioline o similar, Dn 17 mm con goteros integrados autocompensantes de caudal 2,3 litros por hora, con una separación entre emisores de 0,50 metros y dispuesta en anillo alrededor del árbol de modo que cada uno de estos disponga de al menos 5 goteros integrados.

En ambos casos la separación entre las tuberías de goteros será de 0,50 metros.

La disposición de las tuberías portaemisores en los diferentes sectores de riego será distribuirá en líneas separadas entre 30 y 50cm.

2.3.5. Sectores de riego

Para realizar el riego se ha pretendido racionalizar las zonas regables de modo que se toma como subunidad de riego grupos de parterres, parterres independientes y zonas de riego, bien sean praderas de césped, o plantaciones en taludes. Estas subunidades o sectores de riego se han formado siguiendo criterios de uniformidad de caudal.

En total se han generado 6 sectores de riego

2.3.6. Bocas de riego

Ante el posible fallo del sistema automático de riego, también se prevé la instalación de bocas de riego manuales. En total se prevén 10 bocas de riego tipo Barcelona 45mm modelo municipal, con llave de

paso en arqueta prefabricada de hormigón con tapa y marco de registro de fundición B-125, de tal manera que la distancia máxima entre ellas sea de 50m para facilitar el riego con manguera.

2.4. PLAN DE RIEGO

Se han agrupado los sectores de modo que el riego de cada sector se efectúe en tan sólo dos horas, de forma que en 10 horas se haya completado un ciclo completo de riego. Se ha programado de forma que se puedan regar dos sectores de riego el mismo tiempo, accionados por sendas electroválvulas:

El funcionamiento programado será el siguiente:

Sectores 1-4-5

Sectores 2-3-6

El centro de mando constará de:

- Válvula de retención de 4"
- Válvula bola PVC 3P RH/RM 2" PN16 atm
- Filtro de malla
- Electroválvula de 4" con regulador de presión y unidad de campo con solenoide según Pliego de Condiciones
- Unidad de protección de línea con piqueta de Cu 2m y 2cm diámetro para una resistencia del terreno de 5-10 ohms.
- Válvula bola PVC 3P RH/RM PN 16 atm
- Ventosa trifuncional RM
- 2 manómetros de glicerina hasta 16 atm.

2.5. CÁLCULOS DE LA RED DE RIEGO

2.5.1. Criterios generales de cálculo.

Los criterios generales que se han seguido para el cálculo de la red principal, son los siguientes:

Datos de partida.

Se ha calculado la red principal hasta el centro de mando.

DOTACIÓN						
Gotero		2,3	l/h	0,000639	l/seg	
Bocas de riego		2	l/s			

	ml tubería de goteros para arbustos y arboles en z. Verde (1got/50 cm)	Q tubería goteros l/seg	Nº arboles	Nº Goteros para tubería de arbol	Q goteros l/seg	Q total l/seg
SECTOR 1	176	0,37			0,15	0,52
	121	0,26	57	228	0,15	0,40
	55	0,12			0,00	0,12
SECTOR 2	1530	3,26			0,03	3,29
	1530	3,26	12	48	0,03	3,29
SECTOR 3	387	0,49			0,06	0,55
	387	0,49	23	92	0,06	0,55
SECTOR 4	1547	3,29			0,10	3,40
	1517	3,23	40	160	0,10	3,33
	30	0,06			0,00	0,06
SECTOR 5	371	0,79			0,07	0,86
	371	0,79	27	108	0,07	0,86
SECTOR 6	997	2,12			0,04	2,16
	997	2,12	14	56	0,04	2,16
TOTAL		10,34				10,78

2.5.2. Métodos de cálculo.

Las pérdidas de carga se han obtenido aplicando la fórmula de Darcy-Weisbach.

El cálculo de la red se ha obtenido por el método de los elementos finitos discretizado. En este método se considera el modelo de la conducción como una matriz de rigidez para cada uno de los elementos de la red. Se realiza posteriormente el ensamblado de las matrices de rigidez de la instalación en una sola matriz, cuya inversión se aborda por métodos frontales.

2.5.3. Hipótesis de cálculo.

El cálculo de las pérdidas de carga y presiones en la red se ha realizado en cada una de las mallas en las siguientes hipótesis de consumo:

Combinación 1: Consumo Sector 1-2-3-4-5-6 (este funcionamiento es teórico ya que no se dará en realidad)

Combinación 2: Consumo Sector 1-4-5

Combinación 3: Consumo Sector 2-3-6

Combinación 4: Consumo riego manual bocas 1-2-10

Combinación 5: Consumo riego manual bocas 3-4-10

Combinación 6: Consumo riego manual bocas 8-9-5

2.5.4. Justificación de los cálculos

INTRODUCCIÓN

Se incluyen a continuación los cálculos justificativos del caudal de cálculo y de la dotación por habitante y día, así como el consumo previsto para el sector y las hipótesis y datos en que se basan.

El cálculo se ha realizado con un programa de ordenador, CYPE Infraestructuras urbanas. El método adoptado para el cálculo de la red es el de equilibrio de caudales en nudos con compensación de caudal de tuberías en mallas.

Se establece un sistema de actuaciones en que las incógnitas son los caudales que circulen por cada tubería que llega a un nudo y la presión en dicho nudo.

El caudal en cada tubería se calcula en función de la diferencia de altura piezométrica entre los extremos y las características de rugosidad y diámetro según la fórmula de Darcy-Weisbach.

Dotación, caudal de cálculo y consumo total.

Aplicando los criterios fijados para el cálculo de consumo, obtenemos los caudales por uso.

En la tabla adjunta se especifica por parcela el consumo.

CÁLCULOS HIDRÁULICOS.

Las pérdidas de carga se han obtenido aplicando la fórmula de Darcy-Weisbach

$$h_p = f \frac{8 \times L \times Q^2}{n^2 \times g \times D^5}$$

donde:

h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.

f es el factor de fricción

L es la longitud resistente en m

Q es el caudal en m3/s

g es la aceleración de la gravedad 9.810 m2/s

d es el diámetro de la conducción en m.

El cálculo de la red se ha obtenido por el método de los elementos finitos discretizado, hasta conseguir un ajuste mínimo de caudal de medio litro por segundo y tramo.

El programa facilita para cada tubería el diámetro, caudal, cota de sus extremos, pérdidas de carga en la misma así como la cota piezométrica de entrada y la presión en m.c.a.

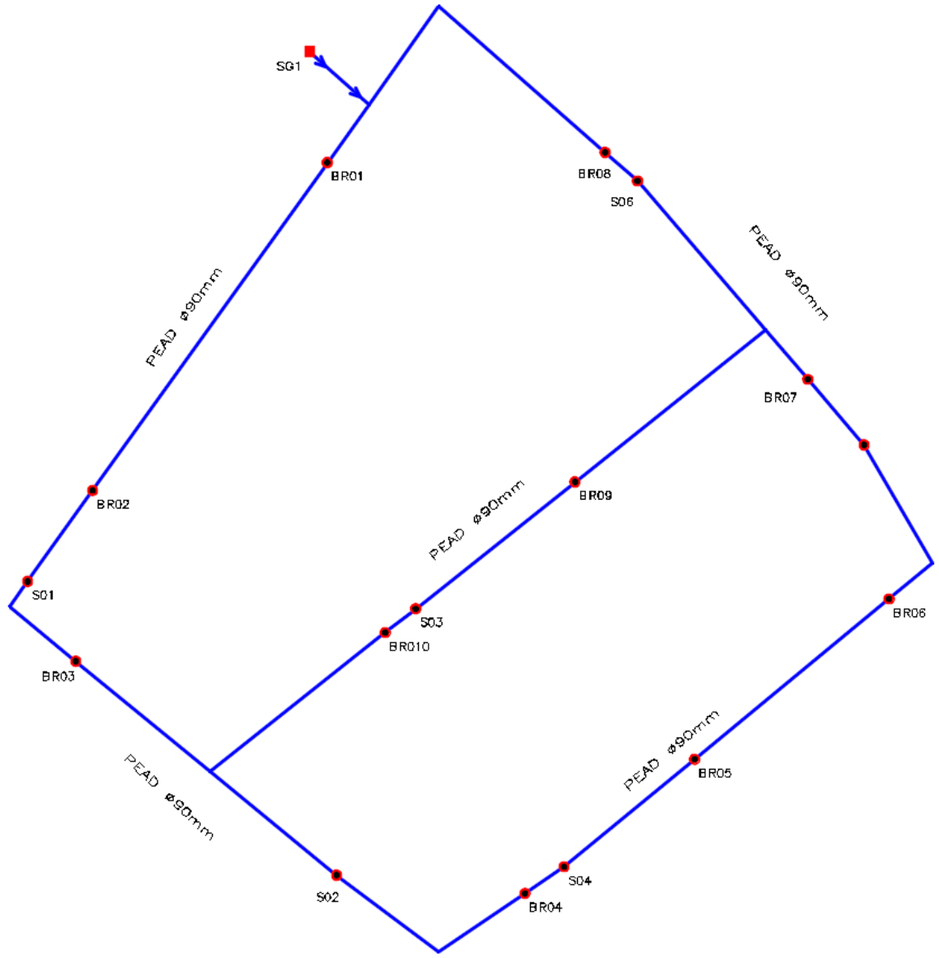
Por último se incluyen los resultados de ordenador para las hipótesis consideradas.

LISTADOS

A continuación se incluyen los resultados obtenidos del comportamiento de la red proyectada ante las distintas hipótesis supuestas.

Aunque primeramente se puede observar el plano de planta esquematizado de la red de riego con sus nudos y tramos

.


SG1
BR01
BR08
S06
PEAD ø90mm
PEAD ø90mm
BR07
BR02
BR09
PEAD ø90mm
S01
S03
BR010
BR06
BR03
PEAD ø90mm
PEAD ø90mm
BR05
S04
S02
BR04

1. DESCRIPCIÓN DE LA RED HIDRÁULICA

- Título: PROYECTO URBANIZACIÓN AR-81 TORREVIEJA

- Viscosidad del fluido: 1.15000000 x10-6 m²/s
- Nº de Reynolds de transición: 2500.0

La velocidad de la instalación deberá quedar por encima del mínimo establecido, para evitar sedimentación, incrustaciones y estancamiento, y por debajo del máximo, para que no se produzca erosión.

2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES EMPLEADOS

Los materiales utilizados para esta instalación son:

1 PN10 TUBO PEAD - Rugosidad: 0.00200 mm

Descripción	Diámetros mm
DN90	73.6
DN110	90.0

El diámetro a utilizar se calculará de forma que la velocidad en la conducción no exceda la velocidad máxima y supere la velocidad mínima establecidas para el cálculo.

3. FORMULACIÓN

La formulación utilizada se basa en la fórmula de Darcy y el factor de fricción según Colebrook-White:

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{pi^2 \cdot g \cdot D^5}$$

$$Re = \frac{v \cdot D}{vs}$$

$$fl = \frac{64}{Re}$$

$$\frac{1}{(ft)^{1/2}} = -2 \cdot \log\left(\frac{K}{3.7 \cdot D} + \frac{2.51}{Re \cdot (ft)^{1/2}}\right)$$

donde:

- h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- f es el factor de fricción
- L es la longitud resistente en m
- Q es el caudal en m3/s
- g es la aceleración de la gravedad
- D es el diámetro de la conducción en m
- Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- v es la velocidad del fluido en m/s
- vs es la viscosidad cinemática del fluido en m2/s
- fl es el factor de fricción en régimen laminar (Re < 2500.0)
- ft es el factor de fricción en régimen turbulento (Re >= 2500.0)
- k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

En cada conducción se determina el factor de fricción en función del régimen del fluido en dicha conducción, adoptando fl o ft según sea necesario para calcular la caída de presión.
Se utiliza como umbral de turbulencia un nº de Reynolds igual a 2500.0.

4. COMBINACIONES

A continuación se detallan las hipótesis utilizadas en los consumos, y las combinaciones que se han realizado ponderando los valores consignados para cada hipótesis.

Combinación	Hipótesis Sector 01	Hipótesis Sector 02	Hipótesis Sector 03	Hipótesis Sector 04	Hipótesis Sector 05	Hipótesis Sector 06	Hipótesis BR01	Hipótesis BR02	Hipótesis BR03	Hipótesis BR04	Hipótesis BR05	Hipótesis BR06	Hipótesis BR07	Hipótesis BR08	Hipótesis BR09	Hipótesis BR10
Riego goteo 100%	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Riego goteo sectores 01 04 05	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Riego goteo sectores 02 03 06	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Riego manual bocas 01 02 10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
Riego manual bocas 03 04 10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00
Riego manual bocas 08 09 05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00

5. RESULTADOS

5.1 Listado de nudos

Combinación: Riego goteo 100%

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
BR01	3.50	0.00000	42.75	39.25	Pres. máx.
BR02	3.40	0.00000	41.31	37.91	
BR03	3.00	0.00000	40.57	37.57	
BR04	1.50	0.00000	39.41	37.91	
BR05	1.50	0.00000	39.54	38.04	
BR06	1.50	0.00000	39.76	38.26	
BR07	2.00	0.00000	40.08	38.08	
BR08	3.00	0.00000	40.98	37.98	
BR09	2.40	0.00000	40.13	37.73	
BR010	2.20	0.00000	40.08	37.88	
N2	2.50	---	40.18	37.68	
N6	2.20	---	40.06	37.86	

Listado general de la instalación

PROYECTO URBANIZACIÓN AR-81 TORREVIEJA

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N8	3.50	---	43.01	39.51	
S01	3.30	0.52000	40.90	37.60	
S02	2.00	3.29000	39.49	37.49	Pres. min.
S03	2.20	0.55000	40.08	37.88	
S04	1.50	3.40000	39.39	37.89	
S05	1.50	0.86000	39.94	38.44	
S06	3.00	2.16000	40.72	37.72	
SG1	3.50	-10.78000	43.50	40.00	

Combinación: Riego goteo sectores 01 04 05

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
BR01	3.50	0.00000	43.32	39.82	
BR02	3.40	0.00000	42.92	39.52	
BR03	3.00	0.00000	42.74	39.74	
BR04	1.50	0.00000	42.31	40.81	
BR05	1.50	0.00000	42.34	40.84	
BR06	1.50	0.00000	42.44	40.94	
BR07	2.00	0.00000	42.60	40.60	
BR08	3.00	0.00000	42.96	39.96	
BR09	2.40	0.00000	42.66	40.26	
BR010	2.20	0.00000	42.65	40.45	
N2	2.50	---	42.66	40.16	
N6	2.20	---	42.64	40.44	
N8	3.50	---	43.39	39.89	
S01	3.30	0.52000	42.82	39.52	Pres. min.
S02	2.00	0.00000	42.50	40.50	
S03	2.20	0.00000	42.65	40.45	
S04	1.50	3.40000	42.27	40.77	
S05	1.50	0.86000	42.52	41.02	Pres. máx.
S06	3.00	0.00000	42.91	39.91	
SG1	3.50	-4.78000	43.50	40.00	

Combinación: Riego goteo sectores 02 03 06

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
BR01	3.50	0.00000	43.25	39.75	
BR02	3.40	0.00000	42.79	39.39	
BR03	3.00	0.00000	42.54	39.54	
BR04	1.50	0.00000	42.21	40.71	
BR05	1.50	0.00000	42.25	40.75	
BR06	1.50	0.00000	42.30	40.80	
BR07	2.00	0.00000	42.36	40.36	
BR08	3.00	0.00000	42.56	39.56	
BR09	2.40	0.00000	42.35	39.95	
BR010	2.20	0.00000	42.34	40.14	
N2	2.50	---	42.37	39.87	
N6	2.20	---	42.34	40.14	

Listado general de la instalación

PROYECTO URBANIZACIÓN AR-81 TORREVIEJA

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N8	3.50	---	43.33	39.83	
S01	3.30	0.00000	42.67	39.37	Pres. min.
S02	2.00	3.29000	42.16	40.16	
S03	2.20	0.55000	42.34	40.14	
S04	1.50	0.00000	42.22	40.72	
S05	1.50	0.00000	42.34	40.84	Pres. máx.
S06	3.00	2.16000	42.46	39.46	
SG1	3.50	-6.00000	43.50	40.00	

Combinación: Riego manual bocas 01 02 10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
BR01	3.50	2.00000	43.12	39.62	
BR02	3.40	2.00000	42.77	39.37	Pres. min.
BR03	3.00	0.00000	42.77	39.77	
BR04	1.50	0.00000	42.81	41.31	
BR05	1.50	0.00000	42.84	41.34	
BR06	1.50	0.00000	42.86	41.36	
BR07	2.00	0.00000	42.90	40.90	
BR08	3.00	0.00000	43.08	40.08	
BR09	2.40	0.00000	42.82	40.42	
BR010	2.20	2.00000	42.73	40.53	
N2	2.50	---	42.90	40.40	
N6	2.20	---	42.77	40.57	
N8	3.50	---	43.33	39.83	
S01	3.30	0.00000	42.77	39.47	
S02	2.00	0.00000	42.78	40.78	
S03	2.20	0.00000	42.75	40.55	
S04	1.50	0.00000	42.82	41.32	
S05	1.50	0.00000	42.89	41.39	Pres. máx.
S06	3.00	0.00000	43.05	40.05	
SG1	3.50	-6.00000	43.50	40.00	

Combinación: Riego manual bocas 03 04 10

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
BR01	3.50	0.00000	43.21	39.71	
BR02	3.40	0.00000	42.54	39.14	
BR03	3.00	2.00000	42.15	39.15	
BR04	1.50	2.00000	42.06	40.56	
BR05	1.50	0.00000	42.15	40.65	
BR06	1.50	0.00000	42.25	40.75	
BR07	2.00	0.00000	42.36	40.36	
BR08	3.00	0.00000	42.77	39.77	
BR09	2.40	0.00000	42.24	39.84	
BR010	2.20	2.00000	42.10	39.90	
N2	2.50	---	42.38	39.88	
N6	2.20	---	42.11	39.91	

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
N8	3.50	---	43.33	39.83	
S01	3.30	0.00000	42.35	39.05	Pres. min.
S02	2.00	0.00000	42.09	40.09	
S03	2.20	0.00000	42.12	39.92	
S04	1.50	0.00000	42.08	40.58	
S05	1.50	0.00000	42.32	40.82	Pres. máx.
S06	3.00	0.00000	42.70	39.70	
SG1	3.50	-6.00000	43.50	40.00	

Combinación: Riego manual bocas 08 09 05

Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
BR01	3.50	0.00000	43.26	39.76	
BR02	3.40	0.00000	42.85	39.45	
BR03	3.00	0.00000	42.62	39.62	
BR04	1.50	0.00000	42.32	40.82	
BR05	1.50	2.00000	42.25	40.75	
BR06	1.50	0.00000	42.29	40.79	
BR07	2.00	0.00000	42.34	40.34	
BR08	3.00	2.00000	42.50	39.50	
BR09	2.40	2.00000	42.31	39.91	
BR010	2.20	0.00000	42.38	40.18	
N2	2.50	---	42.35	39.85	
N6	2.20	---	42.44	40.24	
N8	3.50	---	43.33	39.83	
S01	3.30	0.00000	42.73	39.43	Pres. min.
S02	2.00	0.00000	42.39	40.39	
S03	2.20	0.00000	42.36	40.16	
S04	1.50	0.00000	42.30	40.80	
S05	1.50	0.00000	42.33	40.83	Pres. máx.
S06	3.00	0.00000	42.47	39.47	
SG1	3.50	-6.00000	43.50	40.00	

5.2 Listado de tramos

Valores negativos en caudal o velocidad indican que el sentido de circulación es de nudo final a nudo de inicio.

Combinaciones: Riego goteo 100%

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
BR01	BR02	74.97	DN90	4.63778	1.45	1.09	
BR01	N8	13.29	DN90	-4.63778	-0.26	-1.09	
BR02	S01	20.80	DN90	4.63778	0.40	1.09	
BR03	N1	15.92	DN90	-4.11778	-0.25	-0.97	
BR03	N6	32.29	DN90	4.11778	0.50	0.97	
BR04	N3	19.56	DN90	-1.27697	-0.04	-0.30	
BR04	S04	8.78	DN90	1.27697	0.02	0.30	

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
BR05	BR06	46.88	DN90	-2.12303	-0.23	-0.50	
BR05	S04	31.44	DN90	2.12303	0.15	0.50	
BR06	N5	10.45	DN90	-2.12303	-0.05	-0.50	
BR07	N2	12.06	DN90	-2.98303	-0.11	-0.70	
BR07	S05	16.07	DN90	2.98303	0.14	0.70	
BR08	N7	41.16	DN90	-6.14222	-1.31	-1.44	
BR08	S06	8.02	DN90	6.14222	0.26	1.44	
BR09	N2	45.31	DN90	-0.99919	-0.06	-0.23	
BR09	S03	37.86	DN90	0.99919	0.05	0.23	
BR010	N6	41.56	DN90	0.44919	0.01	0.11	Vel.mín.
BR010	S03	7.22	DN90	-0.44919	-0.00	-0.11	
N1	S01	5.80	DN90	-4.11779	-0.09	-0.97	
N2	S06	36.59	DN90	-3.98222	-0.54	-0.94	
N3	S02	23.73	DN90	-1.27697	-0.05	-0.30	
N5	S05	25.44	DN90	-2.12303	-0.12	-0.50	
N6	S02	30.48	DN90	4.56697	0.57	1.07	
N7	N8	22.47	DN90	-6.14222	-0.72	-1.44	
N8	SG1	14.71	DN110	-10.78000	-0.49	-1.69	Vel.máx.

Combinaciones: Riego goteo sectores 01 04 05

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
BR01	BR02	74.97	DN90	2.22668	0.39	0.52	
BR01	N8	13.29	DN90	-2.22668	-0.07	-0.52	
BR02	S01	20.80	DN90	2.22668	0.11	0.52	
BR03	N1	15.92	DN90	-1.70668	-0.05	-0.40	
BR03	N6	32.29	DN90	1.70668	0.11	0.40	
BR04	N3	19.56	DN90	-2.04196	-0.09	-0.48	
BR04	S04	8.78	DN90	2.04196	0.04	0.48	
BR05	BR06	46.88	DN90	-1.35804	-0.10	-0.32	
BR05	S04	31.44	DN90	1.35804	0.07	0.32	
BR06	N5	10.45	DN90	-1.35804	-0.02	-0.32	
BR07	N2	12.06	DN90	-2.21804	-0.06	-0.52	
BR07	S05	16.07	DN90	2.21804	0.08	0.52	
BR08	N7	41.16	DN90	-2.55332	-0.27	-0.60	
BR08	S06	8.02	DN90	2.55332	0.05	0.60	
BR09	N2	45.31	DN90	-0.33528	-0.01	-0.08	Vel.mín.
BR09	S03	37.86	DN90	0.33528	0.01	0.08	
BR010	N6	41.56	DN90	0.33528	0.01	0.08	
BR010	S03	7.22	DN90	-0.33528	-0.00	-0.08	
N1	S01	5.80	DN90	-1.70668	-0.02	-0.40	
N2	S06	36.59	DN90	-2.55332	-0.24	-0.60	
N3	S02	23.73	DN90	-2.04196	-0.11	-0.48	
N5	S05	25.44	DN90	-1.35804	-0.06	-0.32	
N6	S02	30.48	DN90	2.04196	0.14	0.48	
N7	N8	22.47	DN90	-2.55332	-0.15	-0.60	
N8	SG1	14.71	DN110	-4.78000	-0.11	-0.75	Vel.máx.

Listado general de la instalación

PROYECTO URBANIZACIÓN AR-81 TORREVIEJA

Combinaciones: Riego goteo sectores 02 03 06

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
BR01	BR02	74.97	DN90	2.42123	0.45	0.57	
BR01	N8	13.29	DN90	-2.42123	-0.08	-0.57	
BR02	S01	20.80	DN90	2.42123	0.13	0.57	
BR03	N1	15.92	DN90	-2.42123	-0.10	-0.57	
BR03	N6	32.29	DN90	2.42123	0.20	0.57	
BR04	N3	19.56	DN90	0.91147	0.02	0.21	
BR04	S04	8.78	DN90	-0.91147	-0.01	-0.21	
BR05	BR06	46.88	DN90	-0.91147	-0.05	-0.21	
BR05	S04	31.44	DN90	0.91147	0.03	0.21	
BR06	N5	10.45	DN90	-0.91147	-0.01	-0.21	
BR07	N2	12.06	DN90	-0.91147	-0.01	-0.21	
BR07	S05	16.07	DN90	0.91147	0.02	0.21	
BR08	N7	41.16	DN90	-3.57877	-0.50	-0.84	
BR08	S06	8.02	DN90	3.57878	0.10	0.84	
BR09	N2	45.31	DN90	-0.50731	-0.02	-0.12	
BR09	S03	37.86	DN90	0.50731	0.01	0.12	
BR010	N6	41.56	DN90	-0.04269	-0.00	-0.01	
BR010	S03	7.22	DN90	0.04269	0.00	0.01	Vel.mín.
N1	S01	5.80	DN90	-2.42123	-0.04	-0.57	
N2	S06	36.59	DN90	-1.41877	-0.09	-0.33	
N3	S02	23.73	DN90	0.91147	0.03	0.21	
N5	S05	25.44	DN90	-0.91147	-0.03	-0.21	
N6	S02	30.48	DN90	2.37853	0.18	0.56	
N7	N8	22.47	DN90	-3.57877	-0.27	-0.84	
N8	SG1	14.71	DN110	-6.00000	-0.17	-0.94	Vel.máx.

Combinaciones: Riego manual bocas 01 02 10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
BR01	BR02	74.97	DN90	2.10436	0.35	0.49	
BR01	N8	13.29	DN90	-4.10436	-0.21	-0.96	Vel.máx.
BR02	S01	20.80	DN90	0.10436	0.00	0.02	Vel.mín.
BR03	N1	15.92	DN90	-0.10436	-0.00	-0.02	
BR03	N6	32.29	DN90	0.10436	0.00	0.02	
BR04	N3	19.56	DN90	0.65226	0.01	0.15	
BR04	S04	8.78	DN90	-0.65226	-0.01	-0.15	
BR05	BR06	46.88	DN90	-0.65226	-0.03	-0.15	
BR05	S04	31.44	DN90	0.65226	0.02	0.15	
BR06	N5	10.45	DN90	-0.65226	-0.01	-0.15	
BR07	N2	12.06	DN90	-0.65226	-0.01	-0.15	
BR07	S05	16.07	DN90	0.65226	0.01	0.15	
BR08	N7	41.16	DN90	-1.89564	-0.16	-0.45	
BR08	S06	8.02	DN90	1.89564	0.03	0.45	
BR09	N2	45.31	DN90	-1.24338	-0.08	-0.29	
BR09	S03	37.86	DN90	1.24338	0.07	0.29	
BR010	N6	41.56	DN90	-0.75662	-0.03	-0.18	

Listado general de la instalación

PROYECTO URBANIZACIÓN AR-81 TORREVIEJA

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
BR010	S03	7.22	DN90	-1.24338	-0.01	-0.29	
N1	S01	5.80	DN90	-0.10436	-0.00	-0.02	
N2	S06	36.59	DN90	-1.89564	-0.14	-0.45	
N3	S02	23.73	DN90	0.65226	0.01	0.15	
N5	S05	25.44	DN90	-0.65226	-0.02	-0.15	
N6	S02	30.48	DN90	-0.65226	-0.02	-0.15	
N7	N8	22.47	DN90	-1.89564	-0.09	-0.45	
N8	SG1	14.71	DN110	-6.00000	-0.17	-0.94	

Combinaciones: Riego manual bocas 03 04 10

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
BR01	BR02	74.97	DN90	3.02164	0.67	0.71	
BR01	N8	13.29	DN90	-3.02164	-0.12	-0.71	
BR02	S01	20.80	DN90	3.02164	0.19	0.71	
BR03	N1	15.92	DN90	-3.02164	-0.14	-0.71	
BR03	N6	32.29	DN90	1.02164	0.04	0.24	
BR04	N3	19.56	DN90	-0.67269	-0.01	-0.16	
BR04	S04	8.78	DN90	-1.32731	-0.02	-0.31	
BR05	BR06	46.88	DN90	-1.32731	-0.10	-0.31	
BR05	S04	31.44	DN90	1.32731	0.07	0.31	
BR06	N5	10.45	DN90	-1.32731	-0.02	-0.31	
BR07	N2	12.06	DN90	-1.32731	-0.03	-0.31	
BR07	S05	16.07	DN90	1.32731	0.03	0.31	
BR08	N7	41.16	DN90	-2.97836	-0.36	-0.70	
BR08	S06	8.02	DN90	2.97837	0.07	0.70	
BR09	N2	45.31	DN90	-1.65106	-0.14	-0.39	
BR09	S03	37.86	DN90	1.65106	0.12	0.39	
BR010	N6	41.56	DN90	-0.34894	-0.01	-0.08	Vel.mín.
BR010	S03	7.22	DN90	-1.65106	-0.02	-0.39	
N1	S01	5.80	DN90	-3.02164	-0.05	-0.71	
N2	S06	36.59	DN90	-2.97836	-0.32	-0.70	
N3	S02	23.73	DN90	-0.67269	-0.02	-0.16	
N5	S05	25.44	DN90	-1.32731	-0.05	-0.31	
N6	S02	30.48	DN90	0.67269	0.02	0.16	
N7	N8	22.47	DN90	-2.97836	-0.20	-0.70	
N8	SG1	14.71	DN110	-6.00000	-0.17	-0.94	Vel.máx.

Combinaciones: Riego manual bocas 08 09 05

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
BR01	BR02	74.97	DN90	2.27984	0.41	0.54	
BR01	N8	13.29	DN90	-2.27984	-0.07	-0.54	
BR02	S01	20.80	DN90	2.27984	0.11	0.54	
BR03	N1	15.92	DN90	-2.27984	-0.09	-0.54	
BR03	N6	32.29	DN90	2.27984	0.18	0.54	
BR04	N3	19.56	DN90	-1.16531	-0.03	-0.27	
BR04	S04	8.78	DN90	1.16531	0.01	0.27	

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
BR05	BR06	46.88	DN90	-0.83469	-0.04	-0.20	Vel.mín.
BR05	S04	31.44	DN90	-1.16531	-0.05	-0.27	
BR06	N5	10.45	DN90	-0.83469	-0.01	-0.20	
BR07	N2	12.06	DN90	-0.83469	-0.01	-0.20	
BR07	S05	16.07	DN90	0.83469	0.01	0.20	
BR08	N7	41.16	DN90	-3.72016	-0.54	-0.87	
BR08	S06	8.02	DN90	1.72016	0.03	0.40	
BR09	N2	45.31	DN90	-0.88547	-0.05	-0.21	
BR09	S03	37.86	DN90	-1.11453	-0.06	-0.26	
BR010	N6	41.56	DN90	-1.11453	-0.06	-0.26	
BR010	S03	7.22	DN90	1.11453	0.01	0.26	
N1	S01	5.80	DN90	-2.27984	-0.03	-0.54	
N2	S06	36.59	DN90	-1.72016	-0.12	-0.40	
N3	S02	23.73	DN90	-1.16531	-0.04	-0.27	
N5	S05	25.44	DN90	-0.83469	-0.02	-0.20	
N6	S02	30.48	DN90	1.16531	0.05	0.27	
N7	N8	22.47	DN90	-3.72016	-0.29	-0.87	
N8	SG1	14.71	DN110	-6.00000	-0.17	-0.94	Vel.máx.

5.3 Listado de elementos

No hay elementos para listar.

6. ENVOLVENTE

Se indican los máximos de los valores absolutos.

Envolvente de máximos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s
BR01	BR02	74.97	DN90	4.63778	1.45	1.09
BR01	N8	13.29	DN90	4.63778	0.26	1.09
BR02	S01	20.80	DN90	4.63778	0.40	1.09
BR03	N1	15.92	DN90	4.11778	0.25	0.97
BR03	N6	32.29	DN90	4.11778	0.50	0.97
BR04	N3	19.56	DN90	2.04196	0.09	0.48
BR04	S04	8.78	DN90	2.04196	0.04	0.48
BR05	BR06	46.88	DN90	2.12303	0.23	0.50
BR05	S04	31.44	DN90	2.12303	0.15	0.50
BR06	N5	10.45	DN90	2.12303	0.05	0.50
BR07	N2	12.06	DN90	2.98303	0.11	0.70
BR07	S05	16.07	DN90	2.98303	0.14	0.70
BR08	N7	41.16	DN90	6.14222	1.31	1.44
BR08	S06	8.02	DN90	6.14222	0.26	1.44
BR09	N2	45.31	DN90	1.65106	0.14	0.39
BR09	S03	37.86	DN90	1.65106	0.12	0.39

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s
BR010	N6	41.56	DN90	1.11453	0.06	0.26
BR010	S03	7.22	DN90	1.65106	0.02	0.39
N1	S01	5.80	DN90	4.11779	0.09	0.97
N2	S06	36.59	DN90	3.98222	0.54	0.94
N3	S02	23.73	DN90	2.04196	0.11	0.48
N5	S05	25.44	DN90	2.12303	0.12	0.50
N6	S02	30.48	DN90	4.56697	0.57	1.07
N7	N8	22.47	DN90	6.14222	0.72	1.44
N8	SG1	14.71	DN110	10.78000	0.49	1.69

Se indican los mínimos de los valores absolutos.

Envolvente de mínimos

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Pérdid. m.c.a.	Velocidad m/s
BR01	BR02	74.97	DN90	2.10436	0.35	0.49
BR01	N8	13.29	DN90	2.22668	0.07	0.52
BR02	S01	20.80	DN90	0.10436	0.00	0.02
BR03	N1	15.92	DN90	0.10436	0.00	0.02
BR03	N6	32.29	DN90	0.10436	0.00	0.02
BR04	N3	19.56	DN90	0.65226	0.01	0.15
BR04	S04	8.78	DN90	0.65226	0.01	0.15
BR05	BR06	46.88	DN90	0.65226	0.03	0.15
BR05	S04	31.44	DN90	0.65226	0.02	0.15
BR06	N5	10.45	DN90	0.65226	0.01	0.15
BR07	N2	12.06	DN90	0.65226	0.01	0.15
BR07	S05	16.07	DN90	0.65226	0.01	0.15
BR08	N7	41.16	DN90	1.89564	0.16	0.45
BR08	S06	8.02	DN90	1.72016	0.03	0.40
BR09	N2	45.31	DN90	0.33528	0.01	0.08
BR09	S03	37.86	DN90	0.33528	0.01	0.08
BR010	N6	41.56	DN90	0.04269	0.00	0.01
BR010	S03	7.22	DN90	0.04269	0.00	0.01
N1	S01	5.80	DN90	0.10436	0.00	0.02
N2	S06	36.59	DN90	1.41877	0.09	0.33
N3	S02	23.73	DN90	0.65226	0.01	0.15
N5	S05	25.44	DN90	0.65226	0.02	0.15
N6	S02	30.48	DN90	0.65226	0.02	0.15
N7	N8	22.47	DN90	1.89564	0.09	0.45
N8	SG1	14.71	DN110	4.78000	0.11	0.75

ANEJO 09: JUSTIFICACIÓN NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD

ANEJO 09: JUSTIFICACIÓN NORMATIVA ACCESIBILIDAD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD 1
   - 2.1. ITINERARIOS PEATONALES 1
   - 2.2. PASOS DE PEATONES 2
   - 2.3. PAVIMENTO 3
   - 2.4. VADOS PEATONALES. 3
   - 2.5. CARRIL BICI 4
   - 2.6. VADOS VEHICULARES 4
   - 2.7. ESCALERAS 4
   - 2.8. SEÑALES VERTICALES 4
   - 2.9. ELEMENTOS DIVERSOS DE MOBILLARIO URBANO 4
   - 2.10. PROTECCIÓN Y SEÑALAMIENTO DE LAS OBRAS EN LA VÍA PÚBLICA 4
   - 2.11. RAMPAS 4
   - 2.12. MOBILIARIO URBANO 4
3. CUMPLIMIENTO ORDENANZA MUNICIPAL ZONAS VERDES 5
   - 3.1. ACCESIBILIDAD DE LOS RECORRIDOS. 5
   - 3.2. ZONAS DE DESCANSO. 5
   - 3.3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL, SEMÁFOROS, FAROLAS. 6
   - 3.4. BOLARDOS, HORQUILLAS Y PILAROTES. 6
   - 3.5. JARDINERÍA 6
   - 3.6. PANELES INFORMATIVOS Y CARTELERAS. 7
   - 3.7. CONDICIONES AMBIENTALES. 7
   - 3.8. BANCOS 7
   - 3.9. FUENTES Y PAPELERAS 8
   - 3.10. PAVIMENTO 8

1. INTRODUCCIÓN

Se incluye en este anejo la justificación del cumplimiento de la normativa referente a la accesibilidad en los espacios públicos en el presente Proyecto de urbanización del Área de Reparto nº81. Modificación Puntual nº52 P.E.R.I. "El Acequión". Torrevieja (Alicante), ya que este proyecto incluye la urbanización completa de todo el ámbito.

NORMATIVA APLICADA.

Para la elaboración del presente anejo se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA.
- DECRETO 65/2019, de 26 de abril, del Consell, de regulación de la accesibilidad en la edificación y en los espacios públicos de la CONSELLERIA DE VIVIENDA, OBRAS PÚBLICAS Y VERTEBRACIÓN DEL TERRITORIO
- Ordenanza reguladora de zonas verdes, áreas naturales y arbolado viario del Ayuntamiento de Torrevieja.

Dichas normas establecen los criterios para facilitar la accesibilidad a las personas con movilidad reducida y las normas para suprimir las barreras arquitectónicas en los siguientes ámbitos:

- Vías, espacios, jardines y elementos de uso público.
- Edificios de titularidad pública o privada destinados a una actividad de pública concurrencia.
- Medios de transporte e instalaciones complementarias de los mismos.

Se eliminarán de los espacios e itinerarios peatonales las posibles barreras urbanísticas que pueden tener origen en:

- Los elementos de urbanización
- El mobiliario urbano

Entendiéndose por elementos de urbanización todos aquellos que componen las obras de urbanización, entendiendo por éstas las referentes a pavimento, saneamiento, instalaciones, iluminación pública y todas aquellas que, en general, materializan las indicaciones del planeamiento urbanístico.

Se entiende por mobiliario urbano al conjunto de objetos existentes en las vías y espacios libres públicos, superpuestos o adosados a los elementos de urbanización o edificación, de forma que su modificación o traslado no genere alteraciones sustanciales, como pueden ser los semáforos, carteles de señalización, cabinas telefónicas, fuentes, papeleras, marquesinas, kioskos y otros de naturaleza análoga.

2. CUMPLIMIENTO DE NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD

2.1. ITINERARIOS PEATONALES

El trazado de los itinerarios públicos destinados al paso de peatones, se realiza en la mayor parte del ámbito objeto del proyecto sin desniveles, ya que se dispondrá de:

- Avenida Doctor Gregorio Marañón con amplias aceras peatonales
- Vial de acceso restringido con prioridad peatonal de una plataforma única para vehículos y peatones (calle Doña Sinforosa)
- Parque Doña Sinforosa

De este modo queda patente la importancia del peatón en estas zonas, esto facilita el paso de las personas con movilidad reducida. Las zonas de cruce peatonal entre aceras cuentan con anchura más que suficiente para el paso de sillas de ruedas. Además la geometría de las zonas habilitadas para pasos se adaptan completamente a la normativa referida.

No se admiten vuelos sobre el viario en la ordenación

ITINERARIO PEATONAL ACCESIBLE

Según la orden del Ministerio de Transportes que en su artículo 5 "Itinerarios peatonales accesibles" marca lo siguiente:

> .....2. Todo itinerario peatonal accesible deberá cumplir los siguientes requisitos:
>
> a) Discurrirá de manera colindante a la línea de fachada o referencia edificada a nivel del suelo. No obstante, cuando las características y el uso del espacio recomienden otra disposición del itinerario peatonal accesible o cuando éste carezca de dicha línea de fachada o referencia edificada, se facilitará la orientación y el encaminamiento mediante una franja-guía longitudinal, tal y como se especifica en los artículos 45 y 46.
>
> b) En todo su desarrollo poseerá una anchura libre de paso no inferior a 1,80 m, que garantice el giro, cruce y cambio de dirección de las personas independientemente de sus características o modo de desplazamiento.
>
> c) En todo su desarrollo poseerá una altura libre de paso no inferior a 2,20 m.
>
> d) No presentará escalones aislados.
>
> e) Su pavimentación reunirá las características definidas en el artículo 11.
>
> f) La pendiente transversal máxima será del 2%.

g) La pendiente longitudinal máxima será del 6%.

h) En todo su desarrollo se ajustarán los niveles de iluminación del recorrido a los especificados en el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

i) Dispondrá de una correcta señalización y comunicación siguiendo las condiciones establecidas en el capítulo XI.

3. En las zonas de plataforma única, donde el itinerario peatonal accesible y la calzada estén a un mismo nivel, el diseño se ajustará al uso previsto y se incorporará la señalización e información que corresponda para garantizar la seguridad de las personas usuarias de la vía. En cualquier caso, se cumplirán el resto de condiciones establecidas en este artículo.

4. Se garantizará la continuidad de los itinerarios peatonales accesibles en los desniveles y en los puntos de cruce con el itinerario vehicular, mediante las condiciones reguladas en los artículos 13, 14 y 16 y el capítulo VI.

5. Se preverán áreas de descanso a lo largo del itinerario peatonal accesible en función de sus características físicas, la tipología de la población usuaria habitual y la frecuencia de uso que presente.

En cumplimiento del Decreto del Consell que en su artículo 25 indica condiciones complementarias para los itinerarios peatonales accesibles se cumple lo siguiente:

a) La altura del bordillo de las aceras no deberá superar 0,12 m salvo en las plataformas de acceso a transporte público que se ajustará a los requisitos de los medios de transporte. El bordillo no tendrá arista viva.
b) A lo largo del itinerario peatonal accesible deberán preverse áreas de descanso, preferentemente en intervalos no superiores a 100 m; las áreas de descanso dispondrán de, al menos, un banco accesible.
c) Preferentemente, el trazado ofrecerá una visuales claras y será lo más rectilíneo posible para favorecer la orientación de todas las personas.
d) No se admitirán vuelos o salientes de las fachadas de las edificaciones cuando se proyecten más de 0,10 metros sobre el itinerario y estén situados a menos de 2,20 m de altura y, en todo caso, si su proyección es menor de 0,10 m, cuando puedan suponer peligro por su forma o ubicación para las personas viandantes.

El anexo II "Tolerancias admisibles en espacios públicos urbanizados existentes" de este Decreto se indica que:

1. En los casos de intervención en espacios urbanos consolidados especificados en el artículo 24.b se podrá considerar como ajuste razonable la aplicación de las tolerancias admisibles siguientes:

a) Itinerario peatonal accesible: La pendiente longitudinal en todo el recorrido no deberá superar el 8%.

2.2. PASOS DE PEATONES

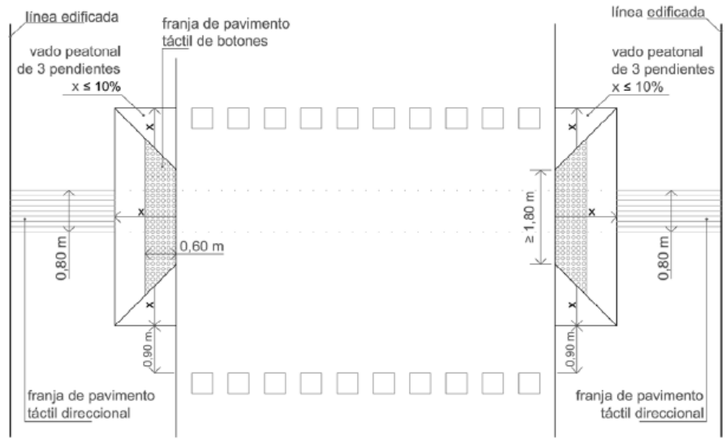
Los pasos de peatones son los espacios situados sobre la calzada que comparten peatones y vehículos en los puntos de cruce entre itinerarios peatonales y vehiculares.

Se ubicarán en aquellos puntos que permitan minimizar las distancias necesarias para efectuar el cruce, facilitando en todo caso el tránsito peatonal y su seguridad. Sus elementos y características facilitarán una visibilidad adecuada de los peatones hacia los vehículos y viceversa.

Los pasos de peatones tendrán un ancho de paso no inferior al de los dos vados peatonales que los limitan y su trazado será preferentemente perpendicular a la acera.

Tendrán un ancho de paso no inferior al de los dos vados peatonales que los limitan y su trazado será, siempre que sea posible, perpendicular a la acera, salvo cuando el recorrido natural de los peatones aconseje adoptar otra solución, priorizando siempre la seguridad. En este último caso se incorporará la señalización táctil de acuerdo con lo establecido en el apartado 5 del artículo 46, a fin de facilitar la seguridad de utilización de las personas con discapacidad visual.

Estarán señalizados mediante marcas viales en el plano del suelo, que cumplan con la exigencia de resbaladicidad establecida en el artículo 11. Adicionalmente, siempre que las condiciones de seguridad y ubicación del paso lo requieran, se incluirá señalización vertical para los vehículos.



Ejemplo paso peatones tipo

En las zonas de uso peatonal se deberá usar pavimento táctil indicador para orientar, dirigir y advertir a las personas, disponiéndose franjas de acabado, orientación y ancho variable, tal y como se regulan en el artículo 46.

El pavimento táctil indicador permitirá una fácil detección y recepción de información mediante el pie o bastones de personas con discapacidad visual, sin que constituya peligro para el tránsito peatonal en su conjunto. Contrastará, tanto cromáticamente como en textura, de modo suficiente con el suelo circundante y, excepto en el caso previsto en el apartado 5 del artículo siguiente, se utilizarán dos tipos de pavimento táctil indicador, de acuerdo con su finalidad:

a) Pavimento táctil indicador direccional, para señalar encaminamiento o guía, así como proximidad a elementos para el cambio de nivel. Estará constituido por piezas o materiales con un acabado superficial de acanaladuras rectas y paralelas, cuya altura será de 4 mm.

Para facilitar la localización del paso peatonal se dispondrá una franja-guía de pavimento táctil indicador direccional, de una anchura comprendida entre 80 y 120 cm entre la línea de fachada o elemento que delimite físicamente el itinerario peatonal accesible y el centro de la franja de advertencia del vado. La franja-guía se colocará transversal al tráfico peatonal que discurre por la acera, y alineada con la correspondiente franja-guía ubicada al lado opuesto de la calzada.

b) Pavimento táctil indicador de advertencia, para señalar proximidad a puntos de peligro o puntos de decisión. Estará constituido por piezas o materiales con botones sin aristas vivas, de forma troncocónica, cúpula truncada o funcionalmente equivalente cuya altura será de 4 mm. El pavimento se dispondrá de modo que los botones formen una retícula ortogonal orientada en el sentido de la marcha.

Para advertir sobre la proximidad de la calzada en los puntos de cruce entre el itinerario peatonal y el itinerario vehicular, se colocará sobre el ancho de paso que se determine en función de las características y uso del vado, respetando en todo caso un mínimo de 1,80 m, una franja de entre 60 y 120 cm de fondo de pavimento táctil indicador de advertencia a lo largo de la línea de encuentro entre el vado y la calzada. Dicha franja se podrá separar de la calzada entre 10 y 30 cm.

Cuando el trazado de pasos de peatones no sea perpendicular a las aceras y la distancia a recorrer sea superior a 8,00 m, se señalizarán mediante franjas-guía de pavimento táctil indicador de entre 20 y 40 cm de ancho, de materiales acordes con la normativa que corresponda, otorgando seguridad al resto de usuarios del espacio.

Para señalar cruces o puntos de decisión, así como cambios de dirección en los itinerarios peatonales accesibles situados en zonas abiertas donde haya franjas-guía se utilizará el siguiente pavimento:

a) Piezas de pavimento táctil indicador de advertencia que conformen un paralelogramo de entre 80 y 120 cm de lado, en el espacio de intersección que resulta del cruce de dos o más franjas-guía, o en el correspondiente a cambios de dirección de la franja-guía cuando formen un ángulo mayor o igual a 45° respecto del eje del sentido de la marcha.

b) Piezas en inglete de pavimento táctil indicador direccional en cambios de dirección de la franja-guía que formen un ángulo menor de 45° respecto del eje del sentido de la marcha, y de su mismo ancho.

2.3. PAVIMENTO

Los pavimentos utilizados en el presente proyecto en los recorridos peatonales están formados por baldosa prefabricadas de hormigón y gres de textura rugosa y antideslizante.

Las tapas para las correspondientes arquetas de registro de cada una de las compañías de los servicios que discurren enterrados se sitúan en el mismo plano que el pavimento que les rodea, y totalmente enrasadas.

Las zonas verdes, sumideros, etc., no aparecen en los itinerarios peatonales.

2.4. VADOS PEATONALES.

El diseño y ubicación de los vados peatonales se resolverá mediante uno, dos o tres planos inclinados, de acuerdo con las condiciones establecidas en este artículo.

La anchura mínima libre de paso del plano principal del vado, desde el que se accede a la calzada, será de 1,80 m.

El encuentro entre el plano principal del vado y la calzada deberá estar enrasado o con un resalte inferior a 4 mm.

Se garantizará la inexistencia de aristas vivas en cualquiera de los elementos que conforman el vado peatonal.

El pavimento del vado cumplirá las características del artículo 11 e incorporará la señalización táctil dispuesta en los artículos 45 y 46, a fin de facilitar la seguridad de utilización.

Las pendientes longitudinales máximas de los planos inclinados serán del 10% para tramos de hasta 2,00 m y del 8% para tramos de hasta 3,00 m. La pendiente transversal máxima será en todos los casos del 2%.

La calzada en la zona de encuentro con el vado tendrá una contrapendiente máxima del 2%.

En los vados peatonales formados por un solo plano inclinado longitudinal al sentido de la marcha, que generan un desnivel de altura variable en sus laterales, en el punto de cruce, deberán protegerse tales desniveles mediante la colocación de un elemento en cada lateral del plano inclinado.

En los vados peatonales donde se opte por nivelar calzada y acera mediante el rebaje de ésta en su totalidad, tal nivelación se hará mediante dos planos inclinados longitudinales al sentido de la marcha en la acera, cumpliendo las condiciones establecidas en el apartado 6.

Para salvar el desnivel entre la acera y la calzada también se podrán nivelar ambas superficies mediante la elevación de la calzada en el paso de peatones, y se incorporará la señalización táctil dispuesta en los artículos 45 y 46 a fin de facilitar la seguridad de utilización por parte de las personas con discapacidad visual. Esta solución no podrá adoptarse cuando el trazado de los pasos de peatones no sea perpendicular a la acera.

Cuando exista una zona de aparcamiento colindante a la acera, o cualquier otra circunstancia que lo permita, ésta se podrá ampliar hacia la calzada sin sobrepasar el límite de dicha zona, minimizando las distancias de cruce y facilitando la visibilidad de los peatones hacia los vehículos y viceversa. Esta solución se adoptará siempre que no se condicione la seguridad de la circulación.

2.5. CARRIL BICI

El espacio reservado al tránsito de bicicletas y, en su caso, vehículos de movilidad personal, tendrá su propio trazado en los espacios públicos urbanizados, el cual estará debidamente señalizado y diferenciado de las zonas de uso peatonal. Su trazado respetará el itinerario peatonal en todos sus puntos de cruce.

2.6. VADOS VEHICULARES

Los vados vehiculares no invadirán el ámbito de paso del itinerario peatonal accesible ni alterarán las pendientes longitudinales y transversales de los itinerarios peatonales que atraviesen.

Los vados vehiculares no deberán coincidir en ningún caso con los vados de uso peatonal.

2.7. ESCALERAS

No se prevén escaleras en el proyecto.

2.8. SEÑALES VERTICALES

Las señales de tráfico, y en general, cualquier elemento de señalización que se coloque en un itinerario o paso peatonal se dispondrá de forma que no constituya un obstáculo para los invidentes y personas que se desplacen en silla de ruedas.

No se colocarán obstáculos verticales en ningún punto de la superficie de paso de peatones. Estos elementos se ubicarán y señalizarán de forma que no constituyan un obstáculo a las personas disminuidas.

2.9. ELEMENTOS DIVERSOS DE MOBILLARIO URBANO

Los elementos de mobiliario: papeleras, jardineras, etc, se han diseñado y ubicado de forma que puedan ser utilizados por las personas con movilidad reducida y no constituyan un obstáculo para invidentes, y en general todo tipo de transeúntes.

2.10. PROTECCIÓN Y SEÑALAMIENTO DE LAS OBRAS EN LA VÍA PÚBLICA

Las obras que se realizarán en la vía pública deberán estar señalizadas y protegidas, mediante barreras estables y continuas, iluminadas con luces, que deberán estar encendidas toda la noche, y se colocarán de tal manera que los invidentes puedan detectar a tiempo la existencia del obstáculo.

2.11. RAMPAS

En este proyecto no se generan rampas debido a la tipología de la urbanización.

2.12. MOBILIARIO URBANO

Será de obligado cumplimiento lo indicado en el artículo 31 del Decreto del Consell en lo referente al mobiliario urbano previsto.

1. Se entiende por mobiliario urbano el conjunto de elementos existentes en los espacios públicos urbanizados y áreas de uso peatonal, cuya modificación o traslado no genera alteraciones sustanciales, tales como bancos accesibles, fuentes de agua potable, papeleras accesibles, etc.

2. El mobiliario urbano cumplirá las condiciones establecidas en la OM y, además, las características establecidas en el presente artículo que son complementarias a las establecidas en la OM.

3. En relación a su diseño, los elementos de mobiliario deberán ser fácilmente detectables por contraste de color con su entorno, y no presentarán superficies que puedan producir deslumbramientos. Los elementos de ornato público, como fuentes, láminas de agua, obras artísticas, etc., se señalizarán en el perímetro a nivel del suelo mediante pavimento táctil indicador de advertencia o elementos que permitan su detección, evitando que las personas con discapacidad visual caigan, tropiecen o circulen sobre ellos.

...7. Los elementos de iluminación aportarán el nivel de iluminación establecido en la reglamentación específica para instalaciones de alumbrado exterior en los parques y jardines

(viales principales, tales como accesos al parque o jardín, sus paseos y glorietas, áreas de estancia y escaleras, que estén abiertos al público durante las horas nocturnas), las rampas, las escaleras, los pasos de peatones, y los pasos peatonales elevados o subterráneos.

3. CUMPLIMIENTO ORDENANZA MUNICIPAL ZONAS VERDES

3.1. ACCESIBILIDAD DE LOS RECORRIDOS.

Los senderos de circulación compartida deberán tener un carril por el que se podrá circular a pie, en silla de ruedas y en bicicleta, cuya anchura estará situada entre 1,60 y 3 m para peatones y entre 2 y 2,50 m para bicicletas. Además estarán separados por 1 m de anchura y zonas de protección a ambos lados de unos 25 cm.

- La anchura libre en senderos de transeúntes, para nivel de accesibilidad fácil, será de 1,40 m. Sin embargo, en accesibilidad moderada en terreno natural será de 0,90 m, igual que en un nivel de accesibilidad difícil en terreno semisalvaje. En niveles de accesibilidad muy difícil no será aplicable.
- En relación con la pendiente máxima ésta no será superior al 10% para tramos no superiores a 3 m, y en entornos naturales con o sin viario no deberá superar el 6%. La pendiente transversal no excederá del 2%.
- Se deberán disponer espacios de paso de 1,80 x 1,80 m en rutas de acceso o senderos cuando tengan una anchura libre menor a 1,80 m. La intersección de caminos en forma de <T> podrá servir como lugar de paso aceptable. El espacio libre vertical debe ser de al menos 2,20 m de altura y se vigilará el crecimiento de ramas en los árboles que invadan este espacio libre.
- Las rejillas no tendrán orificios de más de 2,5cm de diámetro o separaciones entre las barras superior a 2 cm, siempre en sentido transversal al de la marcha. En los entarimados de madera, los huecos no serán mayores de 1,5 cm.
- La iluminación artificial deberá ser uniforme donde se requiera, resaltando algunos elementos importantes, como cabinas telefónicas, bancos, papeleras, paneles informativos, etc.
- Se deberá contar con mobiliario y mostradores accesibles en bares, terrazas y zonas de servicios del parque, plaza o jardín, así como con espacio suficiente para la circulación y maniobra libre de obstáculos.
- Las señales de tránsito, semáforos, postes de iluminación y cualquier otro elemento vertical de señalización o de mobiliario urbano (buzones, papeleras, teléfonos públicos, etc.) se dispondrán en senderos y veredas en forma que no constituyan obstáculos para las personas con ceguera o con discapacidad visual y para las personas que se desplacen en silla de ruedas. Para que se cumpla ese requisito habrá que tomar en cuenta un «volumen libre de riesgo» de 1,20 m de ancho, por 2,20 m de alto, el cual no debe ser invadido por ningún tipo de elemento perturbador de la circulación.
- En los senderos se instalarán pasamanos que sirvan de apoyo para las personas con movilidad reducida y de guía para aquellas personas que posean una deficiencia visual.
- Los árboles que se sitúen en estos itinerarios no interrumpirán la circulación y tendrán cubiertos los alcorques con rejas o elementos perforados, enrasados con el pavimento circundante.
- Dotar a las áreas de recreo con bancos y fuentes adaptadas, con zonas de sombra, sendas accesibles y buena iluminación.

3.2. ZONAS DE DESCANSO.

Se recomienda la ubicación de zonas de descanso en puntos centrales de itinerarios extensos en áreas verdes.

Las plazas reservadas para vehículos ligeros dedicados al transporte de personas con movilidad reducida, ya sean en espacios en superficie o subterráneos, en vías o en espacios públicos deben cumplir las siguientes especificaciones:

- Dimensiones. Deben medir, como mínimo, 5 m de longitud por 3,60 m de anchura. En caso de que la plaza tenga dimensiones inferiores deberá contar con una zona adyacente segura para que un conductor o pasajero con movilidad reducida pueda realizar la transferencia al vehículo (anchura mínima 90 cm).
- Ubicación. Las plazas estarán ubicadas tan cerca como sea posible de los accesos peatonales, que deberán presentar reducción de bordillo o rampa. Los itinerarios entre las zonas de transferencia y las salidas del aparcamiento deben ser accesibles y seguras, con buena visibilidad entre el usuario y el tráfico.
- Señalización. Las plazas deberán estar señalizadas correctamente, tanto de forma vertical como de forma horizontal. La señalización debería incluir también una señal de prohibición de aparcar en las plazas a personas no autorizadas.
- Nº de plazas. Debe ser, como mínimo, de 1 por cada 40 o 50 plazas o fracción de las que dispone el área de aparcamiento.

A continuación describiremos las soluciones más adecuadas para garantizar la accesibilidad integral en los itinerarios peatonales:

- Elementos generales. La anchura del espacio libre destinado a la circulación de peatones debe ser al menos de 1,50 m, siendo recomendable una anchura de 2 m. La altura mínima libre peatonal será de 2,20 m. La pendiente del itinerario deberá ajustarse a los parámetros establecidos por la normativa de accesibilidad. Si no es posible alcanzar este objetivo, especialmente en ciudades históricas, habrá de habilitarse itinerarios alternativos.
- Aceras. La anchura mínima de la acera deberá garantizar el espacio libre de circulación peatonal de 1,50 m, aunque la anchura recomendable es de 2,00 m.
- Pavimento. El pavimento del itinerario debe cumplir las características de accesibilidad propuestas.
- Bordillo. La altura máxima del bordillo será de 14 cm. Si existe un paso de peatones a la misma cota de la calzada, el bordillo contará con un rebaje que contraste en color y textura con el resto del pavimento. En cualquier caso, la zona de encuentro del bordillo de la acera con la calzada en todo el ancho del paso peatonal debe contemplar siempre una altura mínima de 2 cm, con canto redondeado o achaflanado.
- Pasos de peatones. Los vados, isletas y pasos de peatones tendrán una anchura mínima de 1,50 m que permita el paso a dos personas con movilidad reducida. Hay que evitar la diferencia de cota entre bordillo y paso de peatones, ya sea a través de un rebaje en el bordillo o de una elevación de la calzada, pero siempre manteniendo un desnivel de al menos 2 cm para evitar que las personas con discapacidad visual invadan inadvertidamente la calzada.
- Los pasos de peatones han de señalizarse en la acera, en el centro o eje del paso peatonal y en dirección perpendicular a la marcha, mediante una franja señalizadora de 1,20 m de anchura contrastada en textura (pavimento táctil de botones) y color con el resto de la acera.
- Las isletas deben diferenciarse en color y textura del pavimento de la calzada. Si el paso es largo, con parada intermedia, la isleta tendrá una longitud mínima 1,50 m y una anchura como la del paso. Si la longitud de la isleta es menor de 4 m, su pavimento estará casi al mismo nivel del de la calzada ya que contará con un desnivel mínimo respecto a ésta de 2 cm, con canto redondeado o achaflanado.
- En todos los casos, los pasos de peatones deben estar debidamente señalizados tanto para los peatones como para los conductores.

3.3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL, SEMÁFOROS, FAROLAS.

Las señales verticales y farolas se colocarán preferentemente junto al bordillo, siempre que dejen libre una franja para la circulación peatonal horizontal de anchura mínima de 1,50 m. Si esto no es posible lo aconsejable es colgar estos elementos. En caso de estar colgados, deberán anclarse adecuadamente dejando una altura libre de paso igual o mayor de 2,20 m.

3.4. BOLARDOS, HORQUILLAS Y PILAROTES.

Han de colocarse en línea en el borde de la acera y lo más próximo posible a la calzada, dejando una anchura libre mínima para la circulación peatonal de 1,50 m.

Deben contrastar cromáticamente con la acera, y tener una altura mínima de 90 cm y un diámetro mínimo de 20 cm. Los bolardos, horquillas y pilarotes suponen un peligro para las personas ciegas o con deficiencia visual. En ningún caso se deben instalar horquillas. Siempre deben ser de un solo fuste (bolardos y alcorques).

3.5. JARDINERÍA

Todos los alcorques en áreas de circulación peatonal se cubrirán con rejillas enrasadas con el pavimento para evitar una diferencia de nivel que pueda provocar acciden- tes. La rejilla: (a) debe ser permeable para que el agua pueda llegarle al árbol, (b) debe poder ajustarse al crecimiento del mismo y (c) sus dimensiones deben impedir problemas de movilidad para personas ciegas o con deficiencia visual y de otros usuarios. Si los huecos de la rejilla son rectangulares, uno de sus lados no puede ser superior a los 15 mm. Si los huecos de la rejilla son cuadrados sus dimensiones no podrán superar a los 20 por 20 mm.

Tapas de registro, rejillas de ventilación y sumideros. Deben estar perfectamente fijados y enrasados en la acera, además de impedir cualquier tipo de deslizamiento.

Si los huecos de la rejilla son rectangulares, uno de sus lados no puede ser superior a 15 mm y el lado mayor del hueco debe quedar colocado en perpendicular al sentido de la marcha. Si los huecos de la rejilla son cuadrados el tamaño máximo de los mismos será de 20 por 20 mm.

Árboles y jardineras. La altura libre de paso en un área arbolada que se encuentre en la zona de circulación peatonal, será de 2,20 m de altura. Su tronco debe ser recto.

Entre los tiestos, jardineras y otras áreas ajardinadas ubicados en las zonas de circulación peatonal debe existir una distancia mínima de 90 cm. Las plantas que en ellas se contengan no deben invadir la zona libre de paso entre los elementos.

3.6. PANELES INFORMATIVOS Y CARTELERAS.

Distintos elementos que contribuyen a garantizar la accesibilidad integral en señales y paneles informativos exteriores:

Soporte. No debe suponer un obstáculo o riesgo, por lo que no tendrá elementos o salientes sin base en el suelo y su diseño no presentará esquinas ni aristas.

Ubicación:

- Señales verticales: Deberían ser placas o banderolas que dejen desde su parte inferior una altura libre de paso mínima de 2,20 m. Se instalarán junto a la pared, en aceras estrechas o junto al bordillo en aceras mayores de 1,50 m de ancho.
- Paneles informativos: Su ubicación o consulta no debe interrumpir la circulación peatonal. Deben ser fácil- mente localizables y permitir que los viandantes se acerquen a ellos a una distancia adecuada para su lectura. En aceras anchas el panel puede tener una o más caras de exposición, siempre y cuando deje una anchura libre para la circulación peatonal de al menos 1,50 m a cada lado del panel. En aceras estrechas tendrá una sola cara. En cualquier caso, siempre debe quedar espacio suficiente para la circulación peatonal.
- Toda la información podrá ser leída hasta una distancia de 5,00 m. Como norma general, el panel o señal se colocará a una altura entre 1,45-1,75 m, centrado a 1,60 m (incluidas las señales y paneles con información táctil). Además, es aconsejable contar con una doble señalización táctil a una altura entre 95-125 cm, centrada a 1,10 m, en las zonas específicas donde haya gran concurrencia de niños.
- En los itinerarios se deberán colocar señales de direccionamiento al principio, al final y en los cambios de dirección intermedios. Si el itinerario es muy largo, las seña- les o planos de situación deberán aparecer con más frecuencia, para reforzar el mensaje. El lenguaje y nomenclatura utilizados en estas señales deben ser claros, fáciles de entender y uniformes a lo largo de todo el recorrido.

Cartel. Ha de tener un contorno nítido. La información contenida en el cartel ha de ser sencilla y de fácil comprensión. El tipo de letra a utilizar debe ser fácilmente perceptible La separación entre los caracteres debe ser proporcionada. El trazo de los caracteres debe ser nítido y sencillo y el ancho del trazo uniforme.

Respecto al color, se utilizarán los colores de mayor contraste. El color de la leyenda debe contrastar con el del cartel y éste, a su vez con el del fondo donde esté ubicado:

Es conveniente utilizar un blanco crema a un blanco puro para evitar deslumbramientos. Además no conviene utilizar demasiados colores.

Respecto a los materiales del cartel, han de evitarse las superficies que produzcan brillos y destellos y, en caso de llevar cristales, se utilizarán cristales mate.

Modalidad sensorial del mensaje. La información se podrá presentar a través de señalización visual y acústica y/ o táctil.

Mapas y planos. Deberían ser reproducidos, al menos, de forma visual y táctil. Bajo la modalidad táctil pueden utilizarse diferentes texturas para representar diferentes tipos de información.

3.7. CONDICIONES AMBIENTALES.

Debe garantizarse un adecuado nivel de iluminación tanto de día como de noche. Se evitarán los reflejos y deslumbramientos de la luz solar y de la artificial. Para ello, se dispondrá de toldos u otra protección apropiados, o estarán situados en zonas donde la luz del sol no impida ver las imágenes de la pantalla, o quemarse si es un panel interactivo. La luz artificial estará siempre colocada en el exterior del panel.

3.8. BANCOS

El banco es un elemento del mobiliario urbano importante para la circulación peatonal ya que aporta posibilidades de descanso a quienes lo necesitan, especialmente a las personas mayores. Los bancos en la vía pública facilitan las salidas a la calle y las interacciones sociales de los ciudadanos. Pero para que los bancos sean adecuados para todos los usuarios de los mismos, tanto en sus materiales como en su diseño se deben contemplar determinados criterios procedentes de los estudios biomecánicos y antropométricos. De esta forma nos aseguraremos de que todos podamos disfrutar de ellos con comodidad y seguridad.

En este apartado indicaremos los criterios adecuados para garantizar la accesibilidad integral en el diseño y colocación de los bancos:

- Elementos generales. Para poder acceder al banco debe existir un itinerario accesible que una los accesos, las zonas de paseo y las zonas de recreo con las zonas de descanso donde se ubicarán los bancos. Estas zonas deberán disponer de un número adecuado y suficiente de bancos en función del número y características de las personas que las frecuenten. En itinerarios con pendientes prolongadas o fuertes es conveniente diseñar áreas de descanso con bancos. Ha de contemplarse la accesibilidad de los pavimentos donde los bancos están ubicados. Ubicación. Los bancos deben estar situados en las zonas laterales exteriores de las aceras, sendas o

caminos, de tal forma que no obstaculicen los flujos de circulación peatonal, y cerca de los accesos y áreas de recreo. A ambos lados del banco ha de quedar espacio suficiente para que pueda colocarse un carrito de niño o una persona en silla de ruedas (al menos 80 cm).

- Materiales. Dependerán del lugar donde se ubique el banco y del clima de la zona en la que se encuentre. Ha de tenerse en cuenta la resistencia de los materiales a la acción de los agentes atmosféricos y evitar su excesivo calentamiento o enfriamiento.
- Dimensiones. A pesar de que no existe acuerdo tácito en torno a las dimensiones que han de tener los bancos accesibles, las diversas opiniones giran en torno a las siguientes medidas:

1. Asiento:
Altura: 40-46 cm
Profundidad: 39-43 cm
- Reposabrazos:
Altura desde el asiento: 18-26 cm
- Respaldo:
Altura: 37-61 cm
- Ángulo de inclinación asiento/respaldo:105º
- Ángulo de inclinación asiento: 10º (parte delantera más elevada)

En cualquier caso, los salientes deben prolongarse hasta el suelo o proyectarse como mínimo hasta 25 cm del mismo.

3.9. FUENTES Y PAPELERAS

Las fuentes y papeleras forman parte del mobiliario habitual de nuestros núcleos urbanos. Sus funciones respectivas son las de saciar la sed del paseante y recoger los desperdicios que los ciudadanos generamos mientras realizamos un trayecto por la vía pública.

Para que cualquier persona pueda beber agua de una fuente o contribuir a mantener la limpieza en nuestras calles, caminos, parques, etc, estos elementos deben diseñarse atendiendo a criterios que no excluyan a nadie de su utilización. En muchos casos su diseño y ubicación impiden su uso a personas con distintos tipos de limitaciones funcionales.

A continuación ofrecemos algunas recomendaciones para garantizar la accesibilidad en fuentes y papeleras:

- Elementos generales. El número de fuentes y pape- leras será adecuado y suficiente a las necesidades de la zona, determinadas por el número de personas que la frecuentan. Un itinerario accesible debe unir el lugar de ubicación de fuentes y papeleras y las áreas de circulación, descanso, recreo, etc.
- Las fuentes y papeleras han de estar situadas en los laterales exteriores de las aceras, sendas, caminos, o áreas de descanso y cerca de los accesos a estas zonas, de tal forma que no obstaculicen el flujo de circulación peatonal.
- El material, tanto de fuentes como de papeleras, ha de ser resistente y adecuado al lugar donde se ubiquen.
- Fuentes. La fuente debe poder ser utilizada por cualquier persona, por lo que habrán de eliminarse los escalones o cambios de nivel en su acceso inmediato. Un elemento de recogida de aguas evitará las salpicaduras y contará con una rejilla de desagüe enrasada en el suelo, cuyas dimensiones deberán impedir que las ruedas de sillas y carritos de niños o bastones, puedan quedar atrapados o atascados. La altura recomendada de la salida de agua es de 90 cm. Si bien esto obligaría a agacharse en exceso a una persona alta. Una buena opción es contar con dos surtidores a diferentes alturas, uno a 85 cm para personas en sillas de ruedas y personas de baja estatura, y otro a 95 cm. El accionamiento de la fuente debe resultar sencillo para cualquier persona. Ciertos mecanismos por presión que requieran poca fuerza para ser accionados parecen los más adecuados ya que evitan un excesivo gasto de agua.
- Papeleras. Las papeleras de una sola boca deben situarse en paralelo a la dirección de la circulación. Las papeleras de dos bocas se situarán en perpendicular a la dirección de la circulación. No deben convertirse nunca en un obstáculo para una persona con discapacidad visual o con ceguera. Si la papelera se encuentra en la zona de circulación, deberá ser una papelera de color contrastado, que parta del suelo para que pueda ser fácilmente detectable. Las papeleras con boca superior deben tener una altura máxima de 80 cm desde el suelo. Si la boca se encuentra en la parte lateral, la altura máxima será de 1,10 m.

3.10. PAVIMENTO

El pavimento es uno de los componentes más importantes de los itinerarios peatonales por las funciones que des- empeña como:

- Soporte y unión a la tierra.
- Revestimiento estético.
- Canal continuo de información y orientación.

Uno de los aspectos que más resaltan de la función informativa y orientativa del pavimento es que ofrece la posibilidad de establecer un lenguaje claro y eficaz para emitir y recibir mensajes a través de su textura, sonoridad y color a personas con discapacidad visual y a personas con movilidad reducida.

Para las personas con movilidad reducida o con discapacidad visual, la elección del pavimento puede resultar decisiva para alcanzar un mayor grado de autonomía personal.

El estado y tipo de pavimento que pisan puede tener mucha importancia en los accidentes que implican caídas para las personas mayores.

Características exigibles a un pavimento accesible.

Las principales características que debe exigirse a los pavimentos son su dureza, capacidad antideslizamiento en seco y en mojado y ausencia de rugosidades distintas de la propia pieza. En general podemos decir que el pavimento debe ser:

- Estable, como las baldosas hidráulicas, piedras, etc, evitando las tierras sueltas, gravas, arenas y demás. En parques y jardines los itinerarios pueden ser de tierra batida, que debe estar compactada.
- Antideslizante, tanto en seco como en mojado, para lo cual hay que hacer las pruebas oportunas in situ, simulan- do las situaciones más favorables a deslizamiento, como la acumulación de polvo y riego, y comprobando que incluso en esas condiciones no es resbaladizo.
- Sin rugosidades distintas de la propia pieza, lo cual supone que el pavimento esté perfectamente colocado y sobre todo que se realice un mantenimiento adecuado.

Además, en el espacio urbano elementos como registros, rejillas y alcorques deberán estar perfectamente enrasados con el pavimento. Las juntas deben tener una resistencia similar a la del pavimento, y su grosor no superar los 10mm. La altura máxima en relieves y tetones no superará tampoco los 7 mm para evitar tropiezos.

ANEJO 10: MOBILIARIO Y ELEMENTOS ORNAMENTALES

ANEJO 10: MOBILIARIO Y ELEMENTOS ORNAMENTALES

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. ELEMENTOS INCLUIDOS EN ESTE PROYECTO 1
- 2.1. BANCOS DE HORMIGÓN 1
- 2.2. JARDINERAS 2
- 2.3. PAPELERAS 2
- 2.4. ELEMENTOS SEPARACIÓN VEHÍCULOS - PEATÓN 3
- 2.5. BANCO SEPARACIÓN ZONA PLAYA 3
- 2.6. APARCABICICLETAS MODELO BICIPODA. 4
- 2.7. CUBREALCORQUES 4
- 2.8. JUEGOS INFANTILES 4
- 2.9. BIOSALUDABLES Y CALISTENIA 5
- 2.10. PERGOLAS 5
- 2.11. FUENTE SECA ORNAMENTAL 6
- 2.12. ADECUACIÓN Y REHABILITACIÓN DEL TEMPLETE EXISTENTE DEL PARQUE. 6
- 2.13. MÓDULOS CONTENEDORES SOTERRADOS ICON SULO 7
- 2.14. MARQUESINA BUS TIPOLOGÍA TORREVIEJA 8

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto la descripción del mobiliario urbano y elementos ornamentales incluidos en este proyecto.

Todos estos elementos, además de alguno nuevo definido, se incluyeron en el Estudio de Detalle aprobado.

2. ELEMENTOS INCLUIDOS EN ESTE PROYECTO

- Bancos de hormigón decapado en distintas longitudes con y sin respaldo modelo So-ffa
- Hidrojardinera de hormigón prefabricado modelo Escofet de 950 litros de capacidad.
- Papeleras modelo Roc de hormigón y accesorios de acero inoxidable con capacidad 70l.
- Elementos de separación de hormigón prefabricado tipo Goutte.
- Bancos en curva de hormigón prefabricado para zonas de transición con la playa.
- Aparcabicicletas modelo bicipoda.
- Cubre alcorques.
- Conjunto de juegos infantiles con madera: conjunto de escalada mod. Congo Jungle Climber, juego con pasos oscilantes mod. Playframe, Conjunto de juegos con toboganes y Columpio doble mod. Dortmund.
- Juegos biosaludables de la casa Kompan o similar siendo estos: Tabla de equilibrio. Desafío superficie 3. Unidad de estiramientos. Rueda de estiramiento. Unidad de equilibrio. Up and go. Step asistido. Escalera y Rampa
- Circuito de calistenia formado por elementos de la casa Toxic workout o similar siendo el, modelo TW100-18X11B
- Zonas de sombra con la colocación de pérgolas de madera con estructura de acero inoxidable y madera.
- Fuente seca ornamental con surtidores de 2m de altura alimentados con electrobombas de funcionamiento independiente, maniobras de aparición y desaparición instantáneas con autómata programable e iluminación.
- Adecuación y rehabilitación del templete existente del parque.

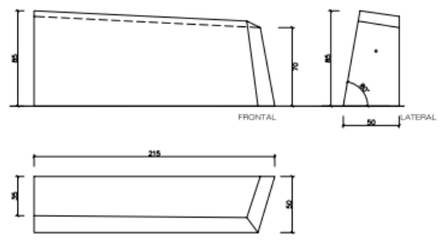
2.1. BANCOS DE HORMIGÓN

En el parque Doña Sinforosa se proyecta la colocación de bancas de hormigón prefabricado modelo So-ffa de escofet o equivalente. Estas bancas disponen de dos dimensiones, una larga de 215x70x45cm y otra corta 95x70x45cm, con y sin pieza de respaldo con acabado decapado y color a definir:

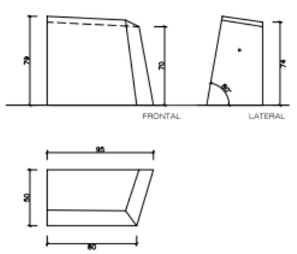


So-ffa	SO-1	SO-2	FFA-1	FFA-2
Dimensiones	215 x 50 x 85 cm	95 x 50 x 74 cm	215 x 77 x 45 cm	95 x 77 x 45 cm
Peso	1622 kg	637 kg	1229 kg	572 kg

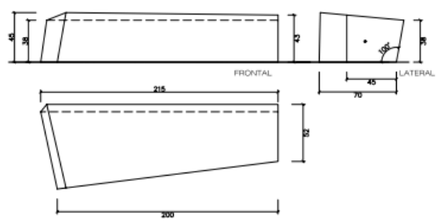
SO-1



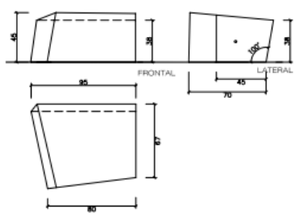
SO-2



FFA-1



FFA-2

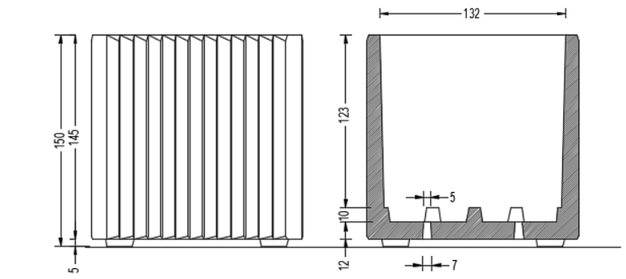


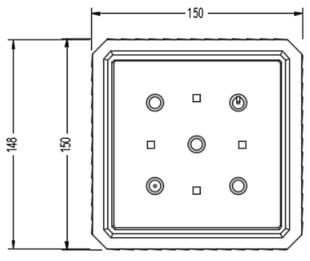
2.2. JARDINERAS

En el margen de la avenida Gregorio Marañón, calle y parque Doña Sinforosa se colocarán hidrojardineras modelo modelo Escofet, capacidad 950 l.

En estas jardineras se plantarán palmeras de porte pequeño y flores de temporada, para lo cual se impermeabilizarán previamente.





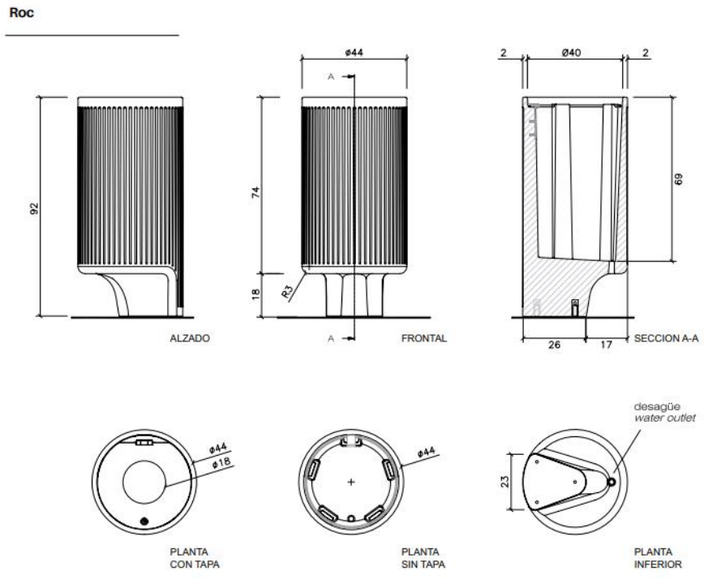


MATERIAL	hormigón
COLOR	carta de colores estándard
ACABADO	decapado e hidrofugado
COLOC.	apoyado sin anclaje
CAPACID.	560 L / 950 L
PESO	870 kg / 1180 kg

2.3. PAPELERAS

En el ámbito del proyecto se colocarán papeleras de hormigón prefabricado modelo Roc de escofet de 70l de capacidad, dimensiones Ø44cm y 92cm de altura con accesorios de acero inoxidable y color a definir.

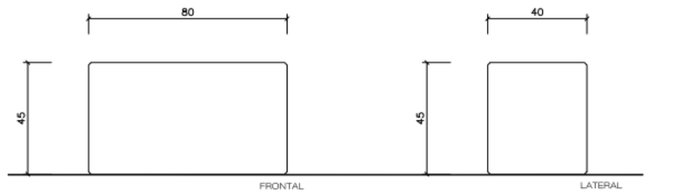


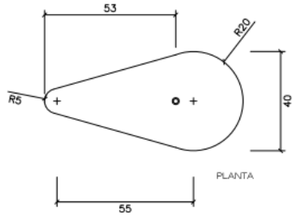


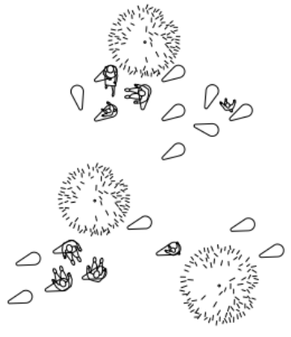
2.4. ELEMENTOS SEPARACIÓN VEHÍCULOS - PEATÓN

Para la delimitación de bandas peatonales y zonas de circulación de vehículos se instalarán elementos de hormigón prefabricado tipo Goutte de escofet de 8ocm de longitud y 45cm de altura.







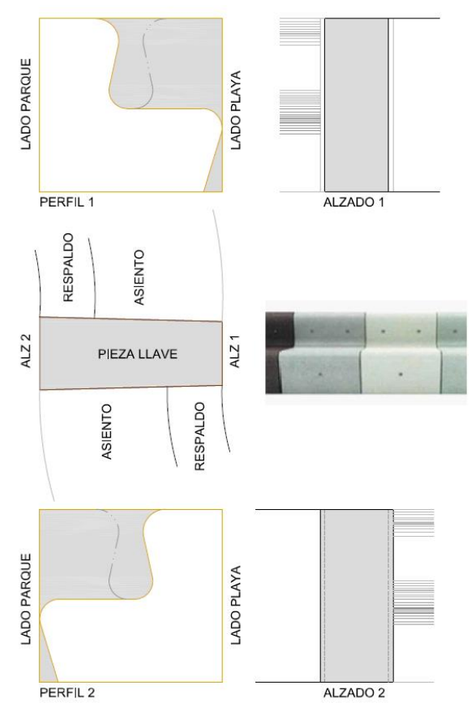


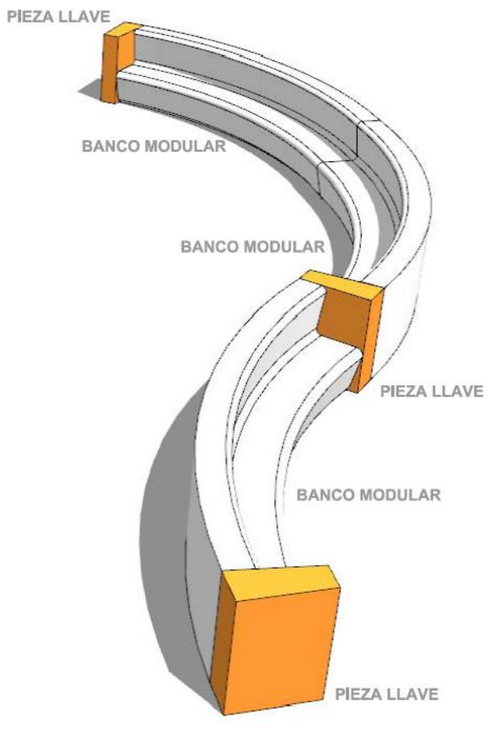
2.5. BANCO SEPARACIÓN ZONA PLAYA

Entre el parque de Doña Sinforosa y la playa se levantará un banco corrido de hormigón prefabricado coloreado curvado en forma de onda, acabado liso, formado por piezas de 2m de longitud con radios de curvatura variables, diseño y color específico para esta actuación, fabricado por Saura Mobimar o equivalente.

El conjunto está formado por 12 unidades de banco de radio 11,67m, 16 unidades de banco de radio 13,65m, 13 unidades de banco de radio 14,52m, 13 unidades de banco de radio 16,76m, 16 unidades de banco de radio 26,39m y 6 piezas llave de unión del mismo acabado que los bancos.

Alguno de los módulos prefabricados del banco dispondrá de iluminación led junto al suelo.



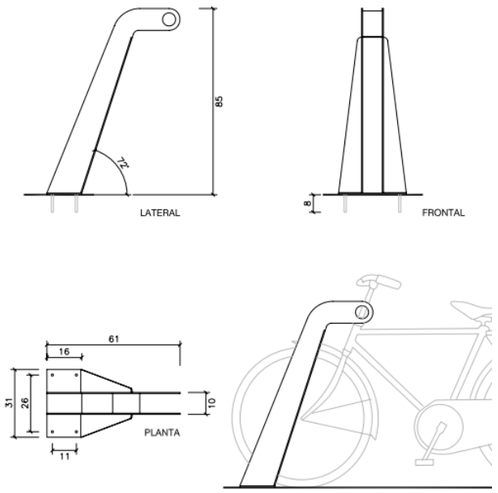


Sección tipo y detalle banca parque-playa

2.6. APARCABICICLETAS MODELO BICIPODA.

Se instalarán aparcabicicletas de chapa de acero inoxidable fijado al suelo modelo bicipoda de escofet.





2.7. CUBREALCORQUES

Para el arbolado viario y en el nuevo parque, se plantea la colocación de cubre alcorques modelo Icaria o similar de hormigón de dimensiones 120x120cm, diámetro interior 550mm y grueso 200mm.



2.8. JUEGOS INFANTILES

Respecto a los juegos infantiles, se proyecta un área específica para ellos con la colocación de los siguientes elementos:

- Conjunto de escalada modelo Congo Jungle Climber
- Juego con pasos oscilantes modelo Playframe
- Conjunto de juegos con toboganes modelo TILBURG-R
- Columpio doble modelo Dortmund.









Serán de estructura de madera de robinia tratada con toboganes y elementos de acero inoxidable.

Las áreas de seguridad requeridas por para uno de los elementos serán con pavimento elástico con acabado de césped artificial.

2.9. BIOSALUDABLES Y CALISTENIA

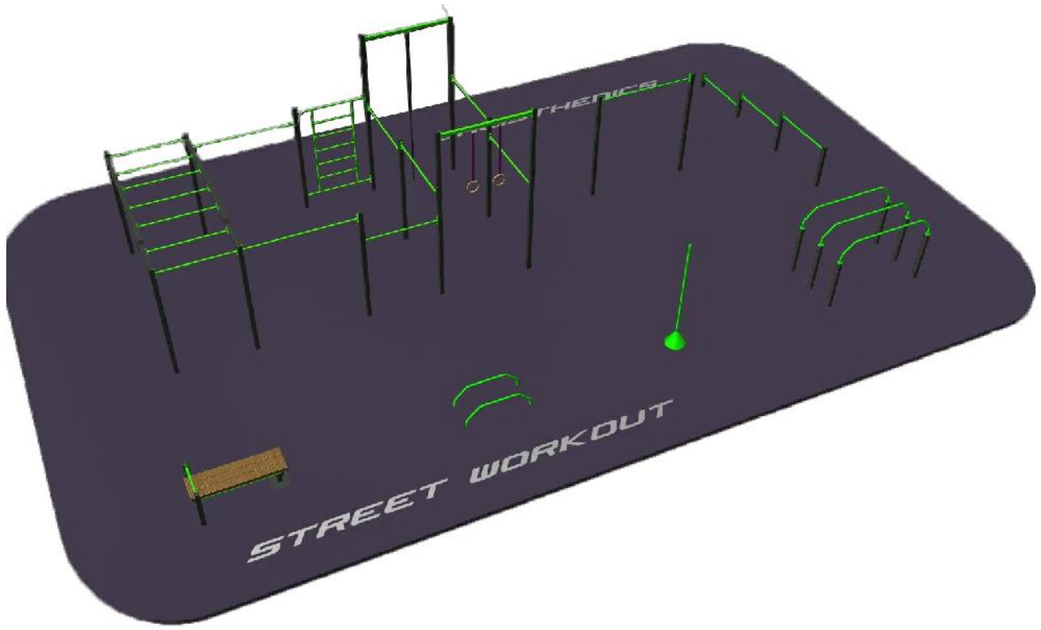
Adicionalmente a los juegos infantiles se instalará una zona de juegos biosaludables con elementos tales como conjunto de escalada mod. Congo Jungle Climber, juego con pasos oscilantes mod. Playframe, Conjunto de juegos con toboganes y Columpio doble mod. Dortmund.

Estos elementos se instalarán sobre suelos con acabado terrizo continuo, natural y resistente, tipo aripaq o equivalente



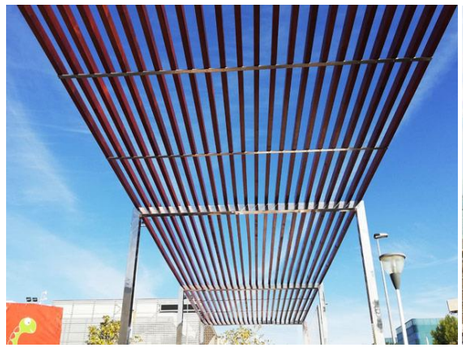
Respecto a los elementos de calistenia se proyecta un circuito modelo TW100-18X11B

El circuito irá instalado sobre suelo amortiguador de seguridad con acabado en césped artificial y estará formado por barras pórtico, barra con anillas, con cuerda, escaleras verticales y horizontales, banco de abdominales, para flexiones y demás elementos.



2.10. PERGOLAS

En el ámbito de la plaza se generan amplias zonas de sombra mediante elementos con estructura de acero inoxidable AISI 304 con acabado pulido espejo de sección de 100 x 100 x 2mm y 3m de altura, largueros longitudinales en madera de pino de Suecia tratada en autoclave nivel IV de sección de 90 x 45mm, acabados con una doble capa de lasur protector fungicida, insecticida e hidrófugo color teka.



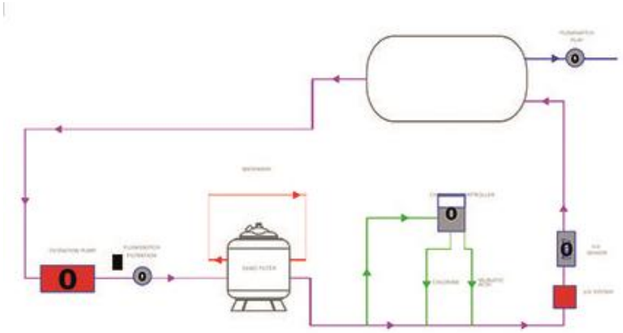


2.11. FUENTE SECA ORNAMENTAL

Dentro de las actuaciones destacadas en este proyecto, se encuentra la ejecución de una fuente seca ornamental pisable con surtidores alimentados por electrobombas sumergibles individuales, de funcionamiento independiente, que realizaran maniobras de aparición y desaparición instantáneas, comandado mediante autómata programable, iluminada con proyectores envolventes que rodean el surtidor a modo de corona, compuesta por los siguientes elementos:



- Surtidores modelo eco compacto transitable de Lumniartecnia o equivalente, sobre soporte de acero inoxidable de 35x20x20cm con patas regulables en altura y apoyos para las cajas de conexiones y equipos que componen el conjunto, cada uno formado por: tapa de acero inoxidable de 40x40cm fabricada por corte láser y cerco de sujección para instalación en hormigón, surtidor vertical en acero inoxidable de 12mm de diámetro de salida, bomba sumergible de 250W monofásifa fabricada en acero inoxidable, controlada por electróncas de control tipo LI-AE 1580 de lumiartecnia o equivalente, reguladas por sistema de software controlidor.
- Sistema de depuración con caseta compacta enterrada completa, premontada de fábrica, con filtro de poliester, bomba de 1cv, dosificador de tabletas de cloro y bromo de 4kg, lámpara UV 55W, batería de válvulas (regulación de caudal de impulsión y aspiración, reguladores colectores de reparto,...)
- Sistema de llenado con válvula de llenado y rebosadero, electroválvula de llenado automático, sonda de nivel en acero inoxidable cpn 4 sensores de nivel, cuadro nivel sonda, conexiones eléctricas y a tuberías.
- Red de fontanería: acometida a la red general en polietileno de alta densidad enterrada, red de alimentación a cada surtidor en polietileno de alta densidad (circuitos de impulsión y aspiración) y arquetas de registro.
- Red de drenaje: acometida a la red general para el desagüe, canaleta de hormigón polímero con rejillas de fundición de 20cm de ancho, colectores enterrados de PVC de 200mm de diámetro y piezas especiales de conexión, arqueta de registro de PVC de 55x55cm preparada para acoplar la tapa que incluye el surtidor a ubicar en las mismas.
- Instalación eléctrica y mando: caja general de protección, armario para cuadro de mando y distribución, arquetas de registro, canalizaciones enterradas mediante tubería de PE corrugado de 110mm, cableados eléctricos, cuadro de control con autómata programable que integra el sistema controlidor master controller o equivalente, protecciones y aparamenta, cuadro eléctrico que incorpora el sistema controlidor master controller o equivalente en ordenador de panel con pantalla táctil desde el que se opera la instalación con el software programado, fuente de alimentación, distribuidores de señal DMX/24V DC, anemómetro instalado en báculo.
- Sistema de telegestión para operación a distancia con software, licencias y elementos de enlace necesarios (antena, modem)



Esquema funcionamiento fuente

2.12. ADECUACIÓN Y REHABILITACIÓN DEL TEMPLETE EXISTENTE DEL PARQUE.

El actual Parque Doña Sinforosa cuenta con un templete para actos públicos y conciertos de música. El proyecto pretende su puesta en valor, realizando una adecuación y rehabilitación integral.

Las características del templete son las siguientes:

TIPOLOGÍA:	Estilo clásico
PLANTA:	Octogonal de lado 4m aproximadamente
SUPERFICIE:	75m2
ACCESO	Escalinata en su lado sureste. Escalera secundaria en su lado Norte para acceso a semisótano
ESTRUCTURA	Metálica pintada forja con barandilla perimetral

CUBIERTA:	Perfilería metálica con cubierta de listones de madera.
REVESTIMIENTOS	Suelo: gres
Zócalo:	azulejo cerámico
Perímetro exterior:	piedra natural
OTROS	Dispone de iluminación y de huecos de ventilación en semisótano

El estado actual es el siguiente:

ESCALINATA DE ACCESO	En buen estado de conservación. Con barandilla central
ESCALERA SEMISÓTANO	En buen estado de conservación. Falta algún ladrillo de los muretes
ESTRUCTURA	En buen estado de conservación
BARANDILLA	En buen estado de conservación
CUBIERTA:	En buen estado de conservación. Se detecta algún punto concreto con huecos (por caída del material)
SUELO	En buen estado de conservación
REVESTIMIENTO	En buen estado de conservación. En el zócalo se localizan algunas piezas rotas
ALUMBRADO	Dispone de un punto de luz en cada uno de los pilares metálicos. Su estado es deteriorado
HUECOS VENTILACIÓN	Dispone de 3 huecos de ventilación; tan solo 1 con rejilla
ESTADO GENERAL	Buen estado de conservación, aunque requiere de trabajos de mejora

En el anejo 1 de este proyecto se adjunta un reportaje fotográfico en el que se detallan todos estos aspectos.

Por último se enumeran los trabajos a realizar incluidos en el proyecto:

ESCALINATA DE ACCESO	Adecuación a normativa de accesibilidad vigente con sustitución integral de la barandilla existente y colocación de pasamanos
ESCALERA SEMISÓTANO	Reposición de revestimiento mediante ladrillo de la misma tipología al existente. Se puede plantear la colocación de barandillas como las que anteriormente disponía
ESTRUCTURA	Limpieza y repintado con trabajos previos de protección
BARANDILLA	Limpieza y repintado con trabajos previos de protección
CUBIERTA:	Requiere de tratamiento general protector intemperie para la madera, la reposición de listones en mal estado y la colocación de los que faltan, incluso elementos de sujeción.
REVESTIMIENTOS	Sustitución de azulejos rotos en zócalo perimetral. Dado que son de cierta antigüedad y que sería difícil disponer de otros nuevos idénticos, se puede plantear la sustitución integral por otros nuevos.
ALUMBRADO	Colocación de nuevo alumbrado de tipología LED, tanto para eventos como alumbrado ambiental.
HUECOS VENTILACIÓN	Colocación de 3 nuevas rejillas
TRABAJOS GENERALES	Limpieza de superficies y eliminación de grafitis

2.13. MÓDULOS CONTENEDORES SOTERRADOS ICON SULO O SIMILAR

Suministro e instalación de batería compuesta por 5 de contenedores soterrados de 3 m3 de capacidad cada uno (2 para residuos orgánicos, 1 envases, 1 papel/cartón y 1 vidrio) formado cada uno de ellos por los siguientes elementos,incluye chip **RFID** todos ellos nuevos:

- Arqueta prefabricada de hormigón armado de forma paralelepípeda de 1,77m de altura, 1,30m de longitud y 1,25m de anchura interior, con las paredes rebajadas para ubicar los distintos elementos del mecanismo de apertura y cierre, así como partes sobresalientes del contenedor, con rebaje de la solera para a la recogida de residuos líquidos y/o elementos de limpieza, cerco metálico de acero metalizado, elementos de suspensión y manejo así como pre-anclajes para la sujeción de las bisagras de la tapa y junta de estanqueidad en todo el contorno de la boca de caucho (EPDM), calculadas para sobre cargas de uso de 5 KN/m2.

- Tapa de la arqueta con bastidor en chapa de acero laminado decapado con grano 3 según las Normas SIS 055900, metalizado a zinc puro, aplicado a pistola y fundido con oxígeno y propano con un promedio de 60 micrones (Norma UNE 37.501) o Galvanización caliente con espesor medio de 55 micrones (Norma EN ISO 1461), tornillos y pasadores en acero inoxidable, con tratamiento superficial a elegir entre los disponibles (resina en varios colores, piedra calcárea, granito, baldosa de hormigon,...) por la Dirección Facultativa, incluso trabajos necesarios para el remate y reposición del pavimento de aceras y de calzadas y/o bandas de aparcamiento con mezcla bituminosa en caliente.

- Mecanismo automático de apertura y cierre mediante llave con bisagras con apertura de 85-87º, con dos cilindros de gas de uso industrial.

- Contenedor de 3m3 de capacidad de dimensiones generales; boca 1,35x1,30m y altura 1,77m y dimensiones bicompartimentado; altura 1,30m, ancho y fondo superior 75x51cm y ancho y fondo inferior 80x56cm, fabricado en polietileno de densidad media con aditivos de resistencia a rayos ultravioleta, herrajes en acero galvanizado s/ norma EN ISO 1461, tornillería en acero inoxidable, para recogida de volteo o apertura inferior.

- Plataforma de seguridad en acero galvanizado en caliente con un espesor medio de 55 micrones (Norma EN ISO 1461), tornillería en acero inoxidable y bisagras tienen casquillos en bronce y pasadores en acero inoxidable.

- Buzón circular construido en acero inoxidable AISI 316 soldado con un tratamiento en cera 3M para preservar el aspecto exterior con una tapa superior abatible estanca, todos los herrajes y piezas son también de acero inoxidable, señalética con información gráfica refiriéndose al tipo de residuo a que se destina, cierre con encaje a presión de la tapa en el cuerpo del buzón, tapa superior en chapa de acero inoxidable con eje de giro que queda sujetada con sendas chapas atornilladas a cada extremo de la tapa, dimensiones 900mm de altura, altura parte trasera 1m y diámetro de boca 510mm, base cuadrada de 60x60cm, argollas circulares, pedal de apertura.

- Ejecución de canaletas perimetrales a los contenedores conforme planos de detalle de unos 10cm de profundidad (canaleta perimetral y central) con hormigón en masa, con parte proporcional de tubos de salida diámetro 80mm para desaguar las aguas recogidas por las canaletas a calzada o aparcamiento, totalmente acabado incluso materiales necesarios para su ejecución.

- Instalación con maquinaria de elevación adecuada, ayudas manuales, totalmente terminado.

2.14. MARQUESINA BUS TIPOLOGÍA TORREVIEJA

Parada de bus se emplearán las mismas marquesinas a instalar en el parque de Doña Sinforosa, incluso el empleo de pantallas conectadas al sistema SAE de Torrevieja.

Se dispondrán de dos bancos con respaldo del modelo So-ffa.



ANEJO Nº 11: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº 11: PLAN DE OBRA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. GENERALIDADES 1
3. CRITERIOS DE PLANIFICACIÓN 1
4. PROGRAMA DE TRABAJOS 1

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo de la Memoria se redacta cumpliendo lo establecido en el artículo 233 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, haciendo constar el carácter meramente indicativo. Se incluye la programación de las obras haciéndose un estudio de las unidades más importantes, determinando el tiempo necesario para su ejecución, así como su coste.

No obstante, la fijación a nivel de detalle del Programa de Trabajos corresponderá al adjudicatario de la obra, habida cuenta de los medios reales de que disponga y el rendimiento de los equipos, el cual deberá contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

2. GENERALIDADES

El plazo de ejecución de las obras, es de DIECIOCHO (18) meses, como puede verificarse en el citado diagrama, a la vista de la sucesión lógica de todas las actividades que intervienen en la construcción de las obras del Proyecto.

Los días que figuran en el diagrama de barras son naturales suponiendo que no existan paradas de obra de consideración.

3. CRITERIOS DE PLANIFICACIÓN

Dentro de la planificación de las obras del proyecto, distinguimos una serie de actividades, agrupándolas en los siguientes capítulos según se recogen en el presupuesto del proyecto:

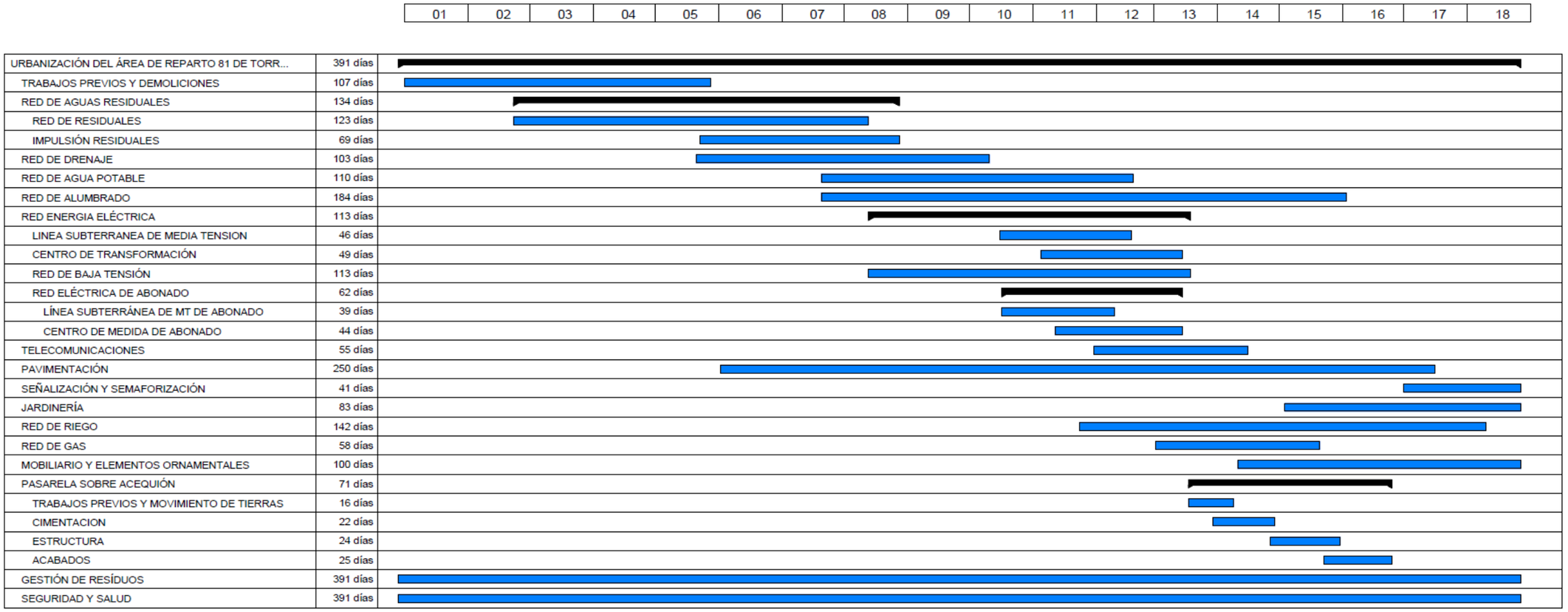
- Trabajos previos, demoliciones y movimiento de tierras
- Red de saneamiento
- Drenaje
- Agua potable
- Alumbrado
- Red eléctricas
- Telecomunicaciones
- Pavimentación
- Señalización y semafrización
- Jardinería.
- Red de riego
- Red de gas
- Mobiliario y elementos ornamentales
- Pasarela
- Gestión de residuos
- Seguridad y salud

Estas actividades seguirán (a modo indicativo) la siguiente secuencia temporal para una mayor calidad constructiva y una mejor organización de los tajos de obra:

- Implantación, instalación casetas, vallados.
- Trabajos previos y demoliciones
- Movimiento de tierras
- Red de saneamiento y drenaje
- Red de agua potable
- Bordillos y canalizaciones (alumbrado, redes eléctricas, telecomunicaciones, riego)
- Imbornales
- Pavimentación
- Alumbrado
- Señalización
- Pasarela
- Jardinería y riego
- Mobiliario

4. PROGRAMA DE TRABAJOS

Teniendo en cuenta los condicionantes indicados en los documentos que forman este proyecto y según los capítulos y secuencias planteadas para el correcto proceso constructivo, se ha confeccionado el programa de trabajos que se adjunta.



Plan de pagos																		
Mes	Feb '22	Mar '22	Abr '22	May '22	Jun '22	Jul '22	Ago '22	Sep '22	Oct '22	Nov '22	Dic '22	Ene '23	Feb '23	Mar '23	Abr '23	May '23	Jun '23	Jul '23	Ago '23
Pago mensual	41.663,25 € (1,3%)	50.147,12 € (1,5%)	59.387,22 € (1,8%)	62.215,18 € (1,9%)	88.006,09 € (2,6%)	195.696,70 € (5,9%)	223.665,32 € (6,7%)	240.191,39 € (7,2%)	209.159,06 € (6,3%)	174.718,49 € (5,3%)	190.463,96 € (5,7%)	202.485,89 € (6,1%)	143.097,85 € (4,3%)	256.362,70 € (7,7%)	290.928,81 € (8,8%)	311.494,32 € (9,4%)	248.285,30 € (7,5%)	181.194,46 € (5,5%)	154.673,75 € (4,7%)
Pagos acumulados	41.663,25 € (1,3%)	91.810,37 € (2,8%)	151.197,59 € (4,5%)	213.412,77 € (6,4%)	301.418,86 € (9,1%)	497.115,56 € (15,0%)	720.780,88 € (21,7%)	960.972,27 € (28,9%)	1.170.131,33 € (35,2%)	1.344.849,82 € (40,5%)	1.535.313,78 € (46,2%)	1.737.799,67 € (52,3%)	1.880.897,52 € (56,6%)	2.137.260,22 € (64,3%)	2.428.189,03 € (73,1%)	2.739.683,35 € (82,4%)	2.987.968,65 € (89,9%)	3.169.163,11 € (95,3%)	3.323.836,86 € (100,0%)

ANEJO Nº 12: ESTUDIO CONTROL DE CALIDAD

ANEJO Nº 12: CONTROL DE CALIDAD

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. MARCADO CE 1
2.1. LISTADO DE MATERIALES EMPLEADOS EN EL PROYECTO CON MARCADO "CE" OBLIGATORIO 1
3. RELACIÓN VALORADA DE ENSAYOS 3

1. INTRODUCCIÓN

El Control de Calidad comprende aquellas acciones de comprobación de la calidad de los componentes y procesos de ejecución de la obra, con el fin de garantizar que la obra se realiza de acuerdo con el contrato, los códigos, las normas y las especificaciones de diseño. El control propuesto, comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

El Control de Calidad se hará con sujeción a un Plan de Control de Calidad previamente establecido donde se definirá la sistemática a desarrollar para cumplir este objetivo. Una vez adjudicada la oferta y quince días antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad, que comprenderá, como mínimo, lo contemplado en el Programa de Ensayos de Control de Calidad del Proyecto y en el Pliego de Prescripciones. La Dirección de Obra evaluará el Plan y comunicará, por escrito, al Contratista su aprobación o las modificaciones a introducir en el Plan.

El Contratista es el responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas establecidos en el Plan de Control de Calidad.

Para su elaboración será de aplicación la Normativa Técnica vigente en España. En particular, se observarán las siguientes Normas, Instrucciones, Pliegos y Recomendaciones:

- Recomendaciones para el control de calidad de obras de carreteras. MOPU 1987
- Control de calidad en obras de carreteras. ATC AIPCR. Madrid 1989
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de saneamiento. MOPU 1986
- Instrucción EHE-08 de Hormigón Estructural. Ministerio de Fomento 2008
- Pliego de prescripciones técnicas generales para las obras de carreteras y puentes (PG-3)
- Pliego de Condiciones Generales del Ayuntamiento de Madrid. Madrid 1988

Listado del marcado CE de materiales, según publicación del ministerio de fomento

Para la elaboración del presente anejo, se ha realizado un estudio previo de los ensayos de Control de Calidad que deben realizarse en función de las unidades de obra contempladas en el proyecto, para la aceptación previa de los materiales, control durante la ejecución de las obra y las pruebas finales de las unidades terminadas.

Para los materiales que se fabrican en factoría o taller serán suficientes los certificados de resistencia y características realizados por laboratorio homologado que se puedan exigir al fabricante, salvo indicación contraria de la Dirección facultativa.

La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos y análisis de materiales y unidades de obra que en cada cado estime pertinentes, y los gastos que se originen serán de cuenta del contratista hasta un importe máximo de 1 por 100 del presupuesto de la obra, salvo que el pliego de cláusulas administrativas particulares señale otro porcentaje superior.

2. MARCADO CE

Para la aceptación de los materiales usados en el diseño y construcción de la obra se debe comprobar que cumplen con lo establecido en la "Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción"; y "Resolución de 17 de abril de 2007, de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001", y modificaciones posteriores. Para ello se adjunta la relación completa de los productos o materiales específicos de este Proyecto en los que se exige el marcado CE.

Sin perjuicio de ese requisito el Director de Obra podrá exigir que se realicen los ensayos oportunos a los materiales que forman parte de este Proyecto, incluidos en el Programa de Ensayos de Control de Calidad del Proyecto o en el Plan de Control de Calidad.

2.1. LISTADO DE MATERIALES EMPLEADOS EN EL PROYECTO CON MARCADO "CE" OBLIGATORIO

Para la elaboración del presente listado se ha tenido en cuenta lo establecido en la "Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción"; y "Resolución de 17 de abril de 2007, de la Dirección General de Desarrollo Industrial, por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001", y modificaciones posteriores. Para ello se ha obtenido la relación completa de los productos o materiales en los que se exige el marcado CE, de acuerdo con la relación de Disposiciones Nacionales sobre entrada en vigor del Marcado "CE" de los Productos de Construcción, publicados por el Ministerio de Fomento en su página web.

Para hacer más operativo el listado, se ha partido del listado completo de los materiales, y se ha realizado una primera clasificación por grupos para seleccionar mejor los materiales y posteriormente mediante filtrado, mostrar únicamente los que son de aplicación al presente proyecto.

Se han clasificado primeramente en ocho grupos, según se muestra (del 001 al 008). Estos grupos se han denominado y se han ordenado, de más general y frecuente a menos, según el contenido tipo de los proyectos del Departamento de Vías y Obras. En el último grupo, 008-OTROS, se incluyen los materiales que normalmente no se incluirán en los proyectos de este departamento. Y posteriormente, se han seleccionado los materiales que se emplean en el proyecto y se han filtrado.

Los materiales pueden pertenecer a varios grupos pero sólo aparecen en uno de ellos, el de menor ordinal dentro de esta clasificación. De este modo "Áridos para hormigón." puede pertenecer al grupo 001, 002, 003, 004, 005, 006, etc, pero se encontrará en el grupo 001.

GRUPOS DE MATERIALES

001-CARRETERAS

002-SEÑALIZACION

003-ALUMBRADO

004-URBANIZACION-INSTALACIONES

005-URBANIZACION-PAVIMENTOS

006-OBRA CIVIL-ESTRUCTURAS

007-OBRA CIVIL

008-OTROS

- 008-011-ARIDOS-CONGLOMERANTES-ADITIVOS
- 008-021-ESTR-CUBIERTAS
- 008-031-ALBAÑILERIA-FABRICA
- 008-032-ALBAÑILERIA-VIDRIO
- 008-033-CERRAJERIA-CARPINTERIA
- 008-034-AISLANTES
- 008-035-SUELOS-PAREDES-TECHOS
- 008-041-IMPERMEABILIZACIONES
- 008-051- INST-FONTANERIA
- 008-052-INST-PCINCENDIOS
- 008-053-INST-OTROS
- 008-OTROS

NORMA UNE-EN	TÍTULO DE LA NORMA ARMONIZADA	MARCADO "CE" VOLUNTARIO DESDE	MARCADO "CE" OBLIGATORIO DESDE	DISPOSICIÓN (*)
001-CARRETERAS				
13043/ AC:2004	Áridos para mezclas bituminosas y tratamientos superficiales de carreteras, aeropuertos y otras zonas pavimentadas.	01/06/2006	01/06/2006	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
13101-1: 2007	Mezclas bituminosas: Especificaciones de materiales. Parte 1: Hormigón de asfalto.	01/03/2007	01/03/2008	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
13101-2: 2007	Mezclas bituminosas: Especificaciones de materiales. Parte 2: Hormigón asfáltico para capas muy finas.	01/03/2007	01/03/2008	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008

NORMA UNE-EN	TÍTULO DE LA NORMA ARMONIZADA	MARCADO "CE" VOLUNTARIO DESDE	MARCADO "CE" OBLIGATORIO DESDE	DISPOSICIÓN (*)
004-URBANIZACION-INSTALACIONES				
681-2/ A1:2002	Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 2: Elastómeros termoplásticos.	01/01/2003	01/01/2004	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
681-3/ A1:2002	Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 3: Materiales celulares de caucho vulcanizado.	01/01/2003	01/01/2004	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
681-4/ A1:2002	Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales para juntas de estanqueidad de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y en drenaje. Parte 4: Elementos de estanquidad de poliuretano moldeado.	01/01/2003	01/01/2004	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
682: 2002	Juntas elastoméricas. Requisitos de los materiales en juntas empleadas en tubos y accesorios para transporte de gases y fluidos hidrocarbonados.	01/10/2002	01/12/2003	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
1917: 2003/ Erratum:	Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero.	01/01/2007	01/01/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
10224: 2003/ A1: 2006	Tubos y racores de acero para el transporte de líquidos acuosos, incluido el agua destinada al consumo humano - Condiciones técnicas de suministro.	01/04/2006	01/04/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
10311: 2006	Juntas para la conexión de tubos de acero y racores para el transporte de líquidos acuosos incluido agua para el consumo humano.	01/03/2006	01/03/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
10312: 2003/ A1: 2006	Tubos y racores de acero inoxidable para el transporte de líquidos acuosos incluyendo agua para el consumo humano - Condiciones técnicas de suministro.	01/04/2006	01/04/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
12839: 2001	Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas.	01/03/2002	01/03/2003	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
13101: 2003	Pates para pozos de registro enterrados-Requisitos, marcado, ensayos y evaluación de conformidad.	01/08/2003	01/08/2004	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
14339: 2006	Hidrantes bajo nivel de tierra, arquetas y tapas.	01/05/2006	01/05/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
14384: 2006	Hidrantes.	01/05/2006	01/05/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008

NORMA UNE-EN	TÍTULO DE LA NORMA ARMONIZADA	MARCADO "CE" VOLUNTARIO DESDE	MARCADO "CE" OBLIGATORIO DESDE	DISPOSICIÓN (*)
	005-URBANIZACION-PAVIMENTOS			
1338: 2004 /AC: 2006	Adoquines de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.	01/01/2007	01/01/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
1339: 2004 /AC: 2006	Baldosas de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.	01/01/2007	01/01/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
13813: 2003	Pastas autonivelantes y pastas autonivelantes para suelos. Pastas autonivelantes. Características y especificaciones.	01/08/2003	01/08/2004	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
13877- 3: 2005	Pavimentos de hormigón. Parte 3: Especificaciones para anclajes metálicos utilizados en pavimentos de hormigón.	01/09/2005	01/09/2006	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008

NORMA UNE-EN	TÍTULO DE LA NORMA ARMONIZADA	MARCADO "CE" VOLUNTARIO DESDE	MARCADO "CE" OBLIGATORIO DESDE	DISPOSICIÓN (*)
197-1/ 2000/ A3: 2007	Cemento. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos comunes.	01/01/2008	01/02/2008	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
197-4: 2005	Cemento. Parte 4: Composición, especificaciones y criterios de conformidad de los cementos de escorias de horno alto de baja resistencia inicial.	01/02/2005	01/02/2006	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
413-1: 2005	Cementos de albañilería. Parte 1: Composición, especificaciones y criterios de conformidad.	01/12/2004	01/12/2005	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
450-1: 2006	Cenizas volantes para hormigón - Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.	01/01/2006	01/01/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
459-1: 2002	Cales para la construcción. Parte 1: Definiciones, especificaciones y criterios de conformidad.	01/08/2002	01/08/2003	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
934-2: 2002/ A2:2006	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 2: Aditivos para hormigones. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.	01/10/2006	01/10/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
934-3: 2004/ AC:2005	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 3 Aditivos para morteros para albañilería. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.	01/06/2005	01/06/2006	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
934-4: 2002	Aditivos para hormigones, morteros y pastas. Parte 4: Aditivos para pastas para tendones de pretensado. Definiciones, requisitos, conformidad, marcado y etiquetado.	01/05/2002	01/05/2003	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
998-1: 2003 /AC: 2006	Especificaciones de los morteros para albañilería. -Parte 1: Morteros para revoco y enlucido.	01/06/2006	01/06/2006	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
998-2: 2004	Especificaciones de los morteros para albañilería. -Parte 2: Morteros para albañilería.	01/02/2004	01/02/2005	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
12620/ AC:2004	Áridos para hormigón.	01/07/2003	01/06/2004	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
12878: 2007	Pigmentos para la coloración de materiales de construcción basados en cemento y/o cal. Especificaciones y métodos de ensayo.	01/03/2006	01/03/2007	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
13055- 1/ AC:2004	Áridos ligeros. Parte 1: Áridos ligeros para hormigón, mortero e inyectado.	01/03/2003	01/06/2004	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
13055- 2:2005	Áridos ligeros. Parte 2: Áridos ligeros para mezclas bituminosas, tratamientos superficiales y aplicaciones en capas tratadas y no tratadas.	01/05/2005	01/05/2006	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008
13139/ AC:2004	Áridos para morteros.	01/03/2003	01/06/2004	BOE 2-6-2008 Res. 13-5-2008

3. RELACIÓN VALORADA DE ENSAYOS

Se suministrarán los certificados de los materiales instalados.

PROYECTO DE URBANIZACIÓN DEL ÁREA DE REPARTO Nº81. MODIFICACIÓN PUNTUAL Nº52 P.E.R.I. "EL ACEQUIÓN". TORREVIEJA

UNIDAD DE OBRA: **FONDO DE EXCAVACIÓN** MEDICION: **4.500** M2

ENSAYO	MEDICION		FRECUENCIA				Nº ENSAYOS	PRECIO	IMPORTE
Granulometría, s/ UNE 103 101 95	4.500	M2	1	CADA	5.000	M2	1	44,55	44,55
Límites de Atterberg, s/ UNE 103 103 94 y 103 104 93	4.500	M2	1	CADA	5.000	M2	1	59,40	59,40
Proctor Modificado, s/ UNE 103 501 94	4.500	M2	1	CADA	2.500	M2	2	107,25	214,50
Materia orgánica s/UNE 103 204 93 y 103-204-93 Err	4.500	M2	1	CADA	10.000	M2	1	31,35	31,35
Indice C.B.R. S/UNE 103 502 95	4.500	M2	1	CADA	10.000	M2	1	161,70	161,70
Determinación de Densidad y humedad "in situ" ASTM 2726 Y 2950(min. 5 DIS/viaj	4.500	M2	10	CADA	5.000	M2	15	24,75	371,25
Placa de carga, según NLT-357	4.500	M2	2	CADA	10.000	M2	0	346,50	0,00
								T O T A L	**882,75 Euros**

UNIDAD DE OBRA: **ZAHORRA ARTIFICIAL** MEDICION: **4.132** M3 ZAHORRA ARTIFICIAL *0,30* ESPESOR TONGADA

13.773 M2 SUPERFICIE

ENSAYO	MEDICION		FRECUENCIA				Nº ENSAYOS	PRECIO	IMPORTE
Granulometría, s/ UNE 933-1-98	4.132	M3	1	CADA	1.500	M3	3	44,55	133,65
Límites de Atterberg, s/ UNE 103 103 94 y 103 104 93	4.132	M3	1	CADA	1.500	M3	3	59,40	178,20
Proctor Modificado, s/ UNE 103 501 94	4.132	M3	1	CADA	4.500	M3	3	107,25	321,75
Equivalente de Arena s/UNE EN 933-8-00	4.132	M3	1	CADA	4.500	M3	3	33,00	99,00
Desgaste de los Angeles s/UNE 1097-2-99	4.132	M3	1	CADA	1.500	M3	3	108,90	326,70
Caras de fractura s/UNE EN 933-5-99	4.132	M3	1	CADA	1.500	M3	3	39,60	118,80
Determinación de Densidad y humedad "in situ" ASTM 2726 Y 2950(min. 5 DIS/viaj	13.773	M2	10	CADA	5.000	M2	50	24,75	1.237,50
Placa de carga s/ NLT-357	13.773	M2	1	CADA	10.000	M2	0	346,50	0,00
								T O T A L	**2.415,60 Euros**

UNIDAD DE OBRA: **RELLENO DE ZANJAS** MEDICION: **1.959** M3 ZAHORRA **0,20** ESPESOR TONGADA

0 M3 MATERIAL SELECCIONADO 9.795 M2 SUPERFICIE

ENSAYO	MEDICION		FRECUENCIA				Nº ENSAYOS	PRECIO	IMPORTE
Granulometría, s/ UNE 103 101 95	1.959	M3	1	CADA	5.000	M3	2	44,55	89,10
Límites de Atterberg, s/ UNE 103 103 94 y 103 104 93	1.959	M3	1	CADA	5.000	M3	2	59,40	118,80
Proctor Modificado, s/ UNE 103 501 94	1.959	M3	1	CADA	5.000	M3	2	107,25	214,50
Materia orgánica s/UNE 103 204 93 y 103-204-93 Err	1.959	M3	1	CADA	5.000	M3	2	31,35	62,70
Sales solubles s/ NLT 114/99	1.959	M3	1	CADA	5.000	M3	2	49,50	99,00
Indice C.B.R. S/UNE 103 502 95	1.959	M3	1	CADA	5.000	M3	2	161,70	323,40
Determinación de Densidad y humedad "in situ" ASTM 2726 Y 2950(min. 5 DIS/viaj	9.795	M2	10	CADA	10.000	M2	50	24,75	1.237,50
								T O T A L	**2.145,00 Euros**

UNIDAD DE OBRA: **ARENA** MEDICION: **920** M3

ENSAYO	MEDICION		FRECUENCIA				Nº ENSAYOS	PRECIO	IMPORTE
Granulometría, s/ UNE 933-1-98	920	M3	1	CADA	1.500	M3	2	44,55	89,10
Límites de Atterberg, s/ UNE 103 103 94 y 103 104 93	920	M3	1	CADA	1.500	M3	2	59,40	118,80
								T O T A L	**207,90 Euros**

UNIDAD DE OBRA:	**HORMIGONES**	MEDICION:	**0**	M3 HM-15		**1.392**	M3 HM-20	**213**	M3 HA-30

ENSAYO	MEDICION		FRECUENCIA				Nº ENSAYOS	PRECIO	IMPORTE
Toma de muestras de hormigón fresco. Determinación asiento cono de Abrams s/ UNE EN 12350-2:06 Fabricación 4 probetas, refrentadas con mortero de azufre y rotura a 7 (1) y a 28 días (3). s/UNE EN 12350-1:06, 12390-2:01, 12390-3:03 ANEXO A									
SERIE 4 P-HORMIGON HM-15	0	M3	2	CADA	100	M3		92,40	0,00
SERIE 4 P-HORMIGON HM-20	1.392	M3	2	CADA	100	M3	15	92,40	1.386,00
SERIE 4 P-HORMIGON HM-30	213	M3	2	CADA	75	M3	5	92,40	462,00
EXTRAC.TESTIGO HORM. D=10		M3		CADA		M3		148,50	0,00
RECONOC. ESCLEROMETRICO		M3		CADA		M3		11,55	0,00
								T O T A L	**1.848,00 Euros**

UNIDAD DE OBRA:	**ACERO CORRUGADO**	MEDICION:	**17**	Tn		**4**	Nº DIAMETROS:

ENSAYO	MEDICION		FRECUENCIA			Nº ENSAYOS	PRECIO	IMPORTE
Ensayo completo por lote de acero incluyendo: Características mecánicas. Resistencia a tracción S/ UNE 7474/92. Sección equivalente y Caracteristicas geometricas del corrugado y ensayo doblado-desdoblado s/ UNE EN ISO 15630-1-02 y 6892-98								
	4	DIAM	10	x	DIAMETRO	40	168,30	6.732,00
							T O T A L	**6.732,00 Euros**

UNIDAD DE OBRA:	**MEZCLA BITUMINOSA CALIENTE**	MEDICION:	**0**		**0**		**1.078**	Tn AC-22	**599**	Tn A-16

ENSAYO	MEDICION		FRECUENCIA				Nº ENSAYOS	PRECIO	IMPORTE
Ensayo Marshall completo incluyendo: fabricación de probetas, Estabilidad y Deformación s/ NLT 159-86 y 168-90. Densidad y huecos s/ NLT 168-90	1.677	TM	3	CADA	1.000	TM	3	255,75	767,25
Granulometría de los áridos extraidos s/ NLT 165 90	1.677	TM	3	CADA	1.000	TM	3	44,55	133,65
Contenido en ligante s/ NLT 164 90	1.677	TM	3	CADA	1.000	TM	3	82,50	247,50
Densidad de los áridos en aceite de parafina s/ NLT 167 96	1.677	TM	3	CADA	1.000	TM	3	80,85	242,55
Contenido en arido porfidico (sólo para mezclas porfídicas)	1.677	TM	3	CADA	1.000	TM	1	41,25	41,25
Extracción de probeta testigo (1 capa) determinando espesor y densidad s/ NLT 314-92 y NLT 168-90 (mínimo 5 unidades por desplazamiento)	1.677	TM	3	CADA	1.000	TM	5	59,40	297,00
								T O T A L	**1.729,20 Euros**

R E S U M E N P O R C A P I T U L O S

UNIDAD DE OBRA	IMPORTE ENSAYOS	
FONDO DE EXCAVACIÓN	882,75	Euros
ZAHORRA ARTIFICIAL	2.415,60	Euros
RELLENO DE ZANJAS	2.145,00	Euros
ARENA	207,90	Euros
HORMIGONES	1.848,00	Euros
ACERO CORRUGADO	6.732,00	Euros
MEZCLA BITUMINOSA CALIENTE	1.729,20	Euros
T O T A L	**15.960,45**	Euros

RESUMEN

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL DE LA OBRA SIN LA PARTIDA CORRESPONDIENTE AL EXCESO SOBRE EL 1% EN CONTROL DE CALIDAD	**3.323.837**	*Euros*
TOTAL IMPORTE DE LOS ENSAYOS A REALIZAR	15.960	*Euros*
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCION MATERIAL INCLUYENDO EL EXCESO EN CONTROL DE CALIDAD SOBRE EL 1% DEL P.E.M.	3.323.837	*Euros*
IMPORTE EN CONTROL DE CALIDAD CORRESPONDIENTE AL 1 % DEL P.E.M., que irá a cuenta del contratista	33.238	Euros
PORCENTAJE DEL IMPORTE EN CONTROL DE CALIDAD SOBRE EL P.E.M.	0,480	%
EXCESO EN CONTROL DE CALIDAD SOBRE EL 1% DEL P.E.M., que se incorpora al presupuesto del proyecto	0	*Euros*

ANEJO Nº 13: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº 13: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS **1**

1.1. CÁLCULO DEL COEFICIENTE K DE COSTES INDIRECTOS 1

1.2. CÁLCULO DEL PRECIO DE LA MANO DE OBRA 2

2. CUADROS JUSTIFICATIVOS DE PRECIOS **5**

2.1. COSTE DE LA MANO DE OBRA 5

2.2. COSTE DE LA MAQUINARIA 7

2.3. COSTE DE LOS MATERIALES 9

2.4. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES 11

2.5. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS 13

1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con el artículo 3 de la Orden de 12 de junio de 1968 (por la que se dictan normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas), y del artículo 130 del Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre, Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, el cálculo de todos y cada uno de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución. Cada precio de ejecución material se obtendrá mediante la aplicación de una expresión del tipo:

$$Pn = (1 + K/100) \times Cn$$

Siendo:

Pn = Precio de Ejecución Material de la unidad correspondiente.

Cn = Coste directo de la unidad en Euros.

Se consideran costes directos la mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra; los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trata o que sean necesarios para su ejecución; los gastos de personal que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra; y los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

1.1. CÁLCULO DEL COEFICIENTE K DE COSTES INDIRECTOS

Serán costes indirectos todos aquellos gastos que no son imputables directamente a unidades concretas, sino al conjunto de la obra, tales como instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra, los imprevistos y los costes relativos a las medidas a adoptar en materia de Seguridad y Salud, como protecciones individuales, extinción de incendios, instalaciones de salud y bienestar, casetas, reuniones de los servicios de prevención, equipos de primeros auxilios, etc.

El valor de K será constante para cada proyecto y se calculará con una sola cifra decimal.

El valor de K estará compuesto de dos sumandos; el primero, el porcentaje que resulte de la relación entre la valoración de los costes indirectos obtenida con los criterios señalados y el importe de los costes directos de la obra, y el segundo el porcentaje correspondiente a los imprevistos.

$$K = K_1 + K_2$$

siendo K_1 = Relación de Costes Indirectos respecto a los Costes Directos

$$K_1 = \frac{\text{Costes Indirectos (CI)}}{\text{Costes Directos (CD)}} \times 100$$

y K_2 = Porcentaje de imprevistos (1% obras terrestres)

Estos imprevistos, a integrar en el citado coeficiente, serán cifrados en un 1, 2, o 3 por 100, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima, para tener en cuenta las características peculiares de cada una de ellas.

El valor del porcentaje K será como máximo del 6, 7 u 8 por 100, según se trate de obra terrestre, fluvial o marítima.

DETERMINACIÓN DEL PRESUPUESTO DE LA OBRA EN COSTES DIRECTOS

Como resultado de aplicar las mediciones del proyecto a los precios de las distintas unidades, se obtienen los costes directos de la obra, cuyo importe asciende a:

CD= 3.135.695 €

DEDUCCIÓN DEL PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS

Los costes indirectos de la presente obra, se estima que son los siguientes:

DURACIÓN DE LA OBRA: 18 meses

Relación de costes indirectos:

Conceptos	Importe
Personal técnico adscrito a la obra	54.875
Personal administrativo adscrito a la obra	23.518
Comunicaciones	15.678
Instalación de oficinas a pie de obra y consumos varios	31.357
Costes derivados de la seguridad y salud	31.357
TOTAL COSTES INDIRECTOS	**156.785 €**

La deducción del porcentaje de costes indirectos "k" se obtiene de la siguiente relación:

En donde K = K1 + K2;

siendo K1 = CI/CD CI = 156.785 € CD = 3.135.695 €

K1 = 5%

El porcentaje de coste indirecto frente al directo K1 de las obras asciende al 5 %.

El porcentaje K2 en concepto de imprevistos, es para el tipo de obra que nos ocupa, del 1 %, por tratarse de una obra terrestre.

Por lo tanto como el porcentaje total de Coste Indirecto K resulta de la suma de K1 + K2, tenemos que K= 6 %.

1.2. CÁLCULO DEL PRECIO DE LA MANO DE OBRA

Los precios simples de mano de obra son los costes horarios resultantes para cada categoría profesional calculados en función del convenio colectivo provincial, los costes de la seguridad social, la situación real del mercado y las horas realmente trabajadas.

Para el coste de la mano de obra se ha aplicado el Convenio Colectivo de Construcción y Obras Públicas de la Provincia de Alicante 2017-2021, publicado en el BOP de 22 de enero de 2018, de la Dirección Territorial de Economía Sostenible, Sec. Product., Comercio y Trabajo.

La remuneración bruta anual establecida en el artículo 46 del Convenio, comprende todas las percepciones económicas pactadas en cada convenio, por nivel y categoría profesional. De acuerdo con las formas de devengo, la remuneración bruta anual vendrá dada por la siguiente fórmula:

R.A. = S.B. x 335 + [(P.S. + P.E.) x (Número días efectivos trabajados)] + Vacaciones + P.J. + P.N.

siendo:

-R.A. = Remuneración Anual

-S.B.: Salario base diario

-P.S.: Pluses salariales

-P.E.: Pluses extrasalariales

-P.J.: Paga extraordinaria de Junio.

-P.N.: Paga extraordinaria de Navidad.

A esta retribución total obtenida tendremos que añadirle los costes sociales que repercuten en la empresa, tales como Seguridad social, Seguros de desempleo, Formación Profesional y Fondo de Garantía Salarial.

HORAS Y DÍAS EFECTIVOS TRABAJADOS AL AÑO.

Según el Convenio Colectivo, la duración máxima anual de la jornada ordinaria se fija en 1.736 horas. Por tanto, como la jornada diaria ordinaria se cifra en 8 horas, el número de días trabajados será de:

$$\text{Días efectivos/año} = \frac{1736 \text{ horas/año}}{8 \text{ horas/día}} = \mathbf{217} \text{ días/año}$$

Este es el número efectivo de días trabajados.

RETRIBUCIONES SALARIALES.

1. El salario base se devengará durante todos los días naturales por los importes que, para cada categoría y nivel, que figuran en la tabla salarial anexa.

2. Los pluses salariales de convenio se devengarán durante los días efectivamente trabajados por los importes que, para cada categoría y nivel, que figuran en la tabla salarial anexa.

3. Los pluses extrasalariales de convenio se devengarán durante los días de asistencia al trabajo por los importes que figuran en la tabla salarial anexa.

"4. Las pagas extraordinarias se devengarán por días naturales, en la siguiente forma:

a) Paga de junio: de 1 de enero a 30 de junio.

b) Paga de Navidad: de 1 de julio a 31 de diciembre."

5. En el citado Convenio se establece para cada categoría y nivel la remuneración bruta anual correspondiente, el salario mensual, diario o ambos, y el precio de la hora ordinaria, conforme a la tabla anexa.

Por ello, se establece una remuneración mínima bruta anual para el sector de la construcción, para trabajadores a jornada completa, computándose a estos efectos la totalidad de los conceptos retributivos a percibir.

NIVEL IV bis - Encargado general	19.120,26 €/año
NIVEL V - Encargado general obra	18.837,69 €/año
NIVEL VI - Especialista de obra	18.559,31 €/año
NIVEL VII - Capataz	18.285,04 €/año
NIVEL VIII - Oficial 1ª	18.014,82 €/año
NIVEL IX - Oficial 2ª	17.748,61 €/año
NIVEL X - Ayudante	17.486,32 €/año
NIVEL XI - Peón especializado	17.227,91 €/año
NIVEL XII - Peón ordinario	16.973,30 €/año

Esta tabla de remuneración mínima bruta anual pactada para el año 2020 se actualizará cada año conforme a lo expuesto en el presente Convenio en relación con los incrementos y la cláusula de garantía salarial.

a) Salario base.

Para el actual Convenio de la Construcción de la provincia de Alicante, las bases salariales se establecen de la siguiente forma:

NIVEL IV bis - Encargado general	1.523,05 €/mes	16.753,55 €/año
NIVEL V - Encargado general obra	1.406,38 €/mes	15.470,18 €/año
NIVEL VI - Especialista de obra	40,16 €/día	13.453,60 €/año
NIVEL VII - Capataz	37,34 €/día	12.508,90 €/año
NIVEL VIII - Oficial 1ª	35,79 €/día	11.989,65 €/año
NIVEL IX - Oficial 2ª	35,44 €/día	11.872,40 €/año
NIVEL X - Ayudante	35,09 €/día	11.755,15 €/año
NIVEL XI - Peón especializado	34,69 €/día	11.621,15 €/año
NIVEL XII - Peón ordinario	33,92 €/día	11.363,20 €/año

En el convenio se señala que las cuantías indicadas se devengarán por jornada laboral, entendiendo en ella incluida los festivos en proporción a los días realmente trabajados. En este caso, 335 días, resultado de restar a los 365 días anuales los 30 días naturales.

b) Gratificaciones extraordinarias.

Se establecen dos gratificaciones extraordinarias, según convenio, devengándose en los meses de Junio y Diciembre. La cuantía, para cada categoría profesional, serán las siguientes.

Pagas extraordinarias de Junio y Navidad

	PAGA DE JUNIO	PAGA DE NAVIDAD
NIVEL IV bis - Encargado general	2.192,03 €/mes	2.192,03 €/mes
NIVEL V - Encargado general obra	2.031,72 €/mes	2.031,72 €/mes
NIVEL VI - Especialista de obra	1.820,20 €/mes	1.820,20 €/mes
NIVEL VII - Capataz	1.638,29 €/mes	1.638,29 €/mes
NIVEL VIII - Oficial 1ª	1.578,98 €/mes	1.578,98 €/mes
NIVEL IX - Oficial 2ª	1.563,11 €/mes	1.563,11 €/mes
NIVEL X - Ayudante	1.549,04 €/mes	1.549,04 €/mes
NIVEL XI - Peón especializado	1.532,01 €/mes	1.532,01 €/mes
NIVEL XII - Peón ordinario	1.501,45 €/mes	1.501,45 €/mes

Vacaciones. Tendrán una duración de 30 días naturales. La retribución será:

	VACACIONES	TOTAL ANUAL
NIVEL IV bis - Encargado general	2.192,03 €/mes	6.576,09 €/año
NIVEL V - Encargado general obra	2.031,72 €/mes	6.095,16 €/año
NIVEL VI - Especialista de obra	1.820,20 €/mes	5.460,60 €/año
NIVEL VII - Capataz	1.638,29 €/mes	4.914,87 €/año
NIVEL VIII - Oficial 1ª	1.578,98 €/mes	4.736,94 €/año
NIVEL IX - Oficial 2ª	1.563,11 €/mes	4.689,33 €/año
NIVEL X - Ayudante	1.549,04 €/mes	4.647,12 €/año
NIVEL XI - Peón especializado	1.532,01 €/mes	4.596,03 €/año
NIVEL XII - Peón ordinario	1.501,45 €/mes	4.504,35 €/año

RETRIBUCIONES EXTRASALARIALES.

c) Plus de asistencia y actividad.

El convenio señala que se devengará por cada día efectivamente trabajado.

NIVEL IV bis - Encargado general	13,09 €/día	2.840,53 €/año
NIVEL V - Encargado general obra	13,09 €/día	2.840,53 €/año
NIVEL VI - Especialista de obra	13,09 €/día	2.840,53 €/año
NIVEL VII - Capataz	13,09 €/día	2.840,53 €/año
NIVEL VIII - Oficial 1ª	13,09 €/día	2.840,53 €/año
NIVEL IX - Oficial 2ª	13,09 €/día	2.840,53 €/año
NIVEL X - Ayudante	13,09 €/día	2.840,53 €/año
NIVEL XI - Peón especializado	13,09 €/día	2.840,53 €/año
NIVEL XII - Peón ordinario	13,09 €/día	2.840,53 €/año

d) Plus de transporte

El convenio señala que se devengará por cada día efectivamente trabajado.

NIVEL IV bis - Encargado general	5,38 €/día	1.167,46 €/año
NIVEL V - Encargado general obra	5,38 €/día	1.167,46 €/año
NIVEL VI - Especialista de obra	5,38 €/día	1.167,46 €/año
NIVEL VII - Capataz	5,38 €/día	1.167,46 €/año
NIVEL VIII - Oficial 1ª	5,38 €/día	1.167,46 €/año
NIVEL IX - Oficial 2ª	5,38 €/día	1.167,46 €/año
NIVEL X - Ayudante	5,38 €/día	1.167,46 €/año
NIVEL XI - Peón especializado	5,38 €/día	1.167,46 €/año
NIVEL XII - Peón ordinario	5,38 €/día	1.167,46 €/año

e) Plus de desgaste de herramientas

El convenio señala que se devengará por cada día efectivamente trabajado.

NIVEL IV bis - Encargado general	0,00 €/día	0,00 €/año
NIVEL V - Encargado general obra	0,00 €/día	0,00 €/año
NIVEL VI - Especialista de obra	0,00 €/día	0,00 €/año
NIVEL VII - Capataz	0,00 €/día	0,00 €/año
NIVEL VIII - Oficial 1ª	0,36 €/día	78,12 €/año
NIVEL IX - Oficial 2ª	0,36 €/día	78,12 €/año
NIVEL X - Ayudante	0,19 €/día	42,16 €/año
NIVEL XI - Peón especializado	0,00 €/día	0,00 €/año
NIVEL XII - Peón ordinario	0,00 €/día	0,00 €/año

CUADRO DE JORNALES.

Retribuciones salariales + no salariales al trabajador

Categoria	SALARIO BASE € / año	GRATIF.EXTRA € / año	P. EXTRASALARIAL € / año
NIVEL IV bis - Encargado general	16.753,55	6.576,09	4.007,99
NIVEL V - Encargado general obra	15.470,18	6.095,16	4.007,99
NIVEL VI - Especialista de obra	13.453,60	5.460,60	4.007,99
NIVEL VII - Capataz	12.508,90	4.914,87	4.007,99
NIVEL VIII - Oficial 1ª	11.989,65	4.736,94	4.086,11
NIVEL IX - Oficial 2ª	11.872,40	4.689,33	4.086,11
NIVEL X - Ayudante	11.755,15	4.647,12	4.050,15
NIVEL XI - Peón especializado	11.621,15	4.596,03	4.007,99
NIVEL XII - Peón ordinario	11.363,20	4.504,35	4.007,99

Cargas sociales a pagar por la empresa

Se obtendrán aplicando el porcentaje que se indica a la suma de las cantidades anteriores.

Categoría	SEG. SOCIAL 25% € / año	SEGURO DESEMPL 6,2% € / año	SEGURO ACCIDENTES 7,6% € / año	VARIOS (*) 1% € / año
NIVEL IV bis - Encargado general	6.834,41	1.694,93	2.077,66	273,38
NIVEL V - Encargado general obra	6.393,33	1.585,55	1.943,57	255,73
NIVEL VI - Especialista de obra	5.730,55	1.421,18	1.742,09	229,22
NIVEL VII - Capataz	5.357,94	1.328,77	1.628,81	214,32
NIVEL VIII - Oficial 1ª	5.203,18	1.290,39	1.581,77	208,13
NIVEL IX - Oficial 2ª	5.161,96	1.280,17	1.569,24	206,48
NIVEL X - Ayudante	5.113,10	1.268,05	1.554,38	204,52
NIVEL XI - Peón especializado	5.056,29	1.253,96	1.537,11	202,25
NIVEL XII - Peón ordinario	4.968,89	1.232,28	1.510,54	198,76

(*) Fondo de garantía salarial (0,4%) + Formación Profesional (0,6%)

OBTENCIÓN PRECIO HORARIO PARA EL AÑO 2.019

Categoría	TOTAL € / año	TOTAL €/h
NIVEL IV bis - Encargado general	38.218,01	22,01
NIVEL V - Encargado general obra	35.751,52	20,59
NIVEL VI - Especialista de obra	32.045,22	18,46
NIVEL VII - Capataz	29.961,60	17,26
NIVEL VIII - Oficial 1ª	29.096,15	16,76
NIVEL IX - Oficial 2ª	28.865,68	16,63
NIVEL X - Ayudante	28.592,48	16,47
NIVEL XI - Peón especializado	28.274,79	16,29
NIVEL XII - Peón ordinario	27.786,00	16,01

2. CUADROS JUSTIFICATIVOS DE PRECIOS

En cumplimiento del Artículo 130 "Cálculo de los precios de las distintas unidades de obra", del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (REAL DECRETO 1098/01, de 12 de octubre), se redacta la presente justificación de los Cuadros de Precios.

Aplicando a cada precio unitario de materiales, mano de obra y maquinaria los rendimientos necesarios para la ejecución de cada unidad, e incrementados en los porcentajes correspondientes de medios auxiliares y de costes indirectos, obtendremos los importes correspondientes a cada precio descompuesto. Dichos importes son los que figuran en los correspondientes Cuadros de Precios.

A continuación, se adjuntan los cuadros de mano de obra, maquinaria, materiales, precios auxiliares y precios descompuestos utilizados para la determinación del precio de cada una de las unidades intervinientes.

2.1. COSTE DE LA MANO DE OBRA

Para el cálculo del precio horario de la mano de obra, se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo Provincial de Alicante, considerando los diferentes conceptos retributivos, según categorías, de salario y pagas extra, pluses, cargas, seguridad social, etc., repartidos unitariamente de acuerdo con las horas de trabajo anuales vigentes en el convenio, de acuerdo con la justificación anterior.

UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO (€)
h.	NIVEL IV bis - Encargado general	**22,01**
h.	NIVEL V - Encargado general obra	**20,59**
h.	NIVEL VI - Especialista de obra	**18,46**
h.	NIVEL VII - Capataz	**17,26**
h.	NIVEL VIII - Oficial 1ª	**16,76**
h.	NIVEL IX - Oficial 2ª	**16,63**
h.	NIVEL X - Ayudante	**16,47**
h.	NIVEL XI - Peón especializado	**16,29**
h.	NIVEL XII - Peón ordinario	**16,01**

Núm.	Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas		Total
1	MOON.7a	Instalación, puesta en marcha y pruebas a realizar por personal especializado.	779,92	2,928	Ud	2.283,60
2	mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,74	13,507	h	280,23
3	mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,68	13,507	h	266,35
4	mo113	Peón ordinario construcción.	18,69	108,305	h	2.024,73
5	O0030	Oficial 1a	16,76	4.193,814	h	70.154,00
6	MOOL.8a	Oficial 1ª telecomunicaciones.	16,76	19,511	h	327,00
7	O0030m	Oficial 1a montador	16,76	865,549	h	14.512,84
8	O0030j	Oficial jardinero	16,76	38,732	h	648,88
9	O0030f	Oficial 1° fontanería.	16,76	188,644	h	3.157,79
10	O0030e	Oficial 1° electricidad.	16,76	1.180,422	h	19.760,01
11	mo004	Oficial aplicador	16,76	16,224	h	272,06
12	mo003	Oficial 1a ferrallista	16,76	152,000	h	2.584,00
13	mo005	Ayudante encofrador	16,47	37,416	h	615,02
14	mo006	Ayudante ferrallista	16,47	152,000	h	2.432,00
15	O0050el	Especialista electricidad.	16,47	307,380	h	5.065,90
16	O0050f	Ayudante fontanero.	16,47	6,266	h	103,18
17	O0050m	Ayudante montador especializado.	16,47	461,811	h	7.608,14
18	O0060	Peón especialista	16,29	1.645,863	h	26.823,70
19	O0070	Peón	16,01	9.421,905	h	150.930,03
				Total mano de obra:		309.849,46

Cuadro de mano de obra

2.2. COSTE DE LA MAQUINARIA

Núm.	Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad		Total
1	mq03tab030a	Transporte, puesta en obra y retirada de martillo percutor de doble efecto, con motor, para hinca y extracción de tablestacas recuperables, a una distancia de hasta 50 km.	9.702,52	1,000	Ud	9.702,52
2	mq03tab010	Martillo percutor de doble efecto, con motor.	214,93	96,661	h	20.776,94
3	mq012	Extendedora de aglomerado de 70 CV sobre orugas.	96,19	64,937	h	6.253,60
4	mq07gte010c	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	73,21	96,661	h	7.074,88
5	mq015	Camión grúa de 5 t	61,55	50,082	h	3.082,31
6	mq04cag010b	Camión con grúa de hasta 10 t.	55,17	0,500	h	27,58
7	mq0122	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 8 a 10 t	44,49	2,331	h	103,50
8	mq001	Retroexcavadora con martillo rompedor	36,97	157,798	h	5.815,99
9	mq025	Fresadora de pavimentos horm/asf	36,13	8,700	H	313,20
10	mq005	Motoniveladora de tamaño mediana	33,45	350,021	h	11.668,97
11	mq006	Rodillo vibratorio autopropulsado, de 8 a 10 t	33,30	99,556	h	3.328,03
12	mq013	Rodillo vibratorio autopropulsado neumático	33,28	440,391	h	14.636,41
13	mq011	Grúa autopropulsada de 12 t	32,86	52,058	h	1.700,55
14	mq010	Camión grúa de 5 t	32,86	878,660	h	28.869,77
15	mq003	Retroexcavadora mediana	31,27	1.557,191	h	48.652,95
16	C13161G0	Minicargadora sobre neumáticos, con accesorio para trabajos específicos	30,76	6,100	H	183,00
17	mq007	Rodillo vibratorio autopropulsado,10-12t	30,67	10,780	h	334,18
18	M0041	Camión-grúa	29,68	0,600	h	17,82
19	mq002	Pala cargadora sobre neumáticos,mediana	28,11	329,529	h	9.258,16
20	mq019	Máquina para pintar bandas de vial autopropulsada	28,04	12,400	h	345,00
21	mq008	Camión transporte	26,65	2.532,849	h	67.536,95
22	mq004	Retroexcavadora pequeña	25,69	341,809	h	8.774,97
23	mq026	Retroexcavadora mixta	24,81	80,000	h	1.984,80
24	mq023	Camión cisterna	22,56	137,745	h	3.144,34
25	mq009	CAMIÓN CISTERNA DE 8 M3	21,54	22,756	h	483,56
26	mq018	Máquina para pintar bandas de vial de accionamiento manual	21,45	6,944	h	148,80
27	mq022	Barredora mecánica autopropulsada de 20 CV.	20,28	9,050	H	181,00
28	MT37PPEL	Parte proporcional elementos de union	19,19	19,560		372,94
29	mq021	Camión cisterna con lanza para riego asfáltico.	14,47	13,700	H	183,50
30	mq020	Extraido de precio contradictorio de SAICO en ENE/1999	12,71	0,500	H	6,36
31	mq028	Compresor con un martillo neumático	11,50	112,560	h	1.293,92
32	mq014	Motocultor 60/80 cm.	10,70	61,000	h	640,50
33	M112.476	Hormigonera de 250 l	8,46	0,063	h	0,53
34	mq024	Cortadora juntas horm/asf 350 mm	5,47	385,780	H	2.070,47
35	mq029	Máquina taladradora corona circular	4,76	3,800	h	18,24
36	mq017	Tarifa Serviman 3000/dia = 375 H	2,71	447,546	h	1.220,58
37	mq031	Motosierra	2,62	354,000	H	885,00
38	mq033	Vibrador aguja ø30-50mm para hormigón	2,61	28,456	h	74,67
39	mq030	Vibrador aguja ø30-50mm para hormigón	1,44	23,337	h	33,71
40	mq016	Bomba eléctrica sumergible para extracción de agua, de caudal 300 l/m. y potencia 0.40 CV., incluso manguera de 1.5 m. y seguro.	0,88	635,302	h	544,47

Total maquinaria: 261.744,67

2.3. COSTE DE LOS MATERIALES

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
1	321B	COMPACTO SF6 CGMCOSMOS (2L + 2P) 24KV 400A	24.737,96	1,000	u	24.737,96
2	nn01.04.01…	Cuadro Mando BOMBEO	12.153,96	1,000	ud	12.153,96
3	251	TRANSFORMADOR III 400 KVA	9.269,71	2,000	UD	18.539,42
4	211	CASETA PREF. TIPO PFU5	8.179,52	1,000	u	8.179,52
5	MAT_34b	Armario Telegestión de BT ATG-I-2BT-MT-GPRS	5.553,69	1,000	UD	5.553,69
6	211b	CASETA PREF. TIPO PFU3	4.670,82	1,000	u	4.670,82
7	324	Medida: CGMCOSMOS-M	4.412,62	1,000	u	4.412,62
8	323	LProtección General: CGMCOSMOS-P	4.123,58	1,000	u	4.123,58
9	PC_MAT_34a	Cuadro de B.T. 8 salidas	4.100,47	2,000	UD	8.200,94
10	nn02.02.01	BOMBA SUMERGIBLE DP 3045 MT 3~ 230	3.849,68	3,000	ud	11.549,04
11	P10022b	Válvula mariposa FD DN400mm PN16 con reductor	3.030,55	1,000	Ud	3.030,55
12	323A	LProtección General: CGMCOSMOS-P	2.697,67	2,000	u	5.395,34
13	PUEC15a	Contador tarificador electrónico multifunción, registrador electrónico y regleta de verificación.	2.273,76	1,000	u	2.273,76
14	M1.19d	Liciencia software CITIGIS, de Arelsa	2.099,03	1,000	ud	2.099,03
15	M1.19c	Controlador DAtLUX	1.883,22	2,000	u	3.766,44
16	PIEA.8aB2	Hornacina prefabricada referencia 5000 de MUNASA para alojamiento de Cuadro de Bombeo de dimensiones exteriores 1.38m de ancho, 0.60m de fondo y 2.12m de alto.	1.121,91	1,000	u	1.121,91
17	mt125	Columna Elaya	1.058,79	15,000	ud	15.881,85
18	M4.3a	ARMARIO DE CONTROL EKORUCT	996,22	1,000	u	996,22
19	291	RED DE TIERRAS EXTERIORES	982,04	2,000	u	1.964,08
20	A5.3bbe	Columna Bali 6m	949,33	12,000	u	11.391,96
21	mt125bb	Columna cream	912,79	49,000	ud	44.726,71
22	UAVK421005…	Hidrante de columna seca, DN100, salidas 2*70 + 1*100	902,56	4,000	u	3.610,24
23	nn02.02.07	CONJ TUBERÍAS IMPULSIÓN Y VÁLV HASTA SALIDA POZO	874,23	3,000	ud	2.622,69
24	N02.02.06PO	TRAMPILLASENCILLA 760X1000	830,23	5,000	UD	4.151,15
25	MTRICOMM	Modem de comunicación GRPS TRICOMM	778,47	1,000	Ud	778,47
26	P1092tbb	Codo 90º/45º/22º B-B Ø 400 mm.	774,06	5,000	Ud	3.870,30
27	MTAG131mt	JUEGO DE EMPALME CABLE 240mm2 seco	745,41	2,000	UD	1.490,82
28	bal01	Luminaria bali LED 50w	712,00	24,000	ud	17.088,00
29	mt030	Desinfeccion de tuberia de agua potable mediante cloro y análisis	693,63	4,000	ud	2.774,52
30	MTAG121	BOTELLAS TERM DE INTERIOR 240mm2	631,31	4,000	u	2.525,24
31	231	JUEGO DE PUENTES III M.T.	561,16	3,000	u	1.683,48
32	nn01.04.01…	TRAMPA SENCILLA 580 X 785 mm, de ACERO GALV SIFONICA	545,38	3,000	ud	1.636,14
33	mt028	Prueba de conducciones de agua potable incluyendo bombin de alta presion,tapones, racords, calzos, manometros y, maniobra de elementos moviles.	529,37	7,000	ud	3.705,59
34	mt029	Limpieza de conducciones de agua potable con bomba a presión, conexiones y desagüe	516,77	4,000	ud	2.067,08
35	P1062cb	T bocas B-B-B 400 mm.	496,57	1,000	Ud	496,57
36	281	RED DE TIERRAS INTERIORES	491,02	2,000	u	982,04
37	UAVK752501…	Válvula de mariposa concéntrica a eje libre de la Serie 75/11 marca AVK, o similar, de DN 250, en PN 10/16, para insertar entre bridas tipo WAFER según UNE-EN 593, serie básica 20 según UNE-EN 558, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), con disco en acero inoxidable AISI 431, con junta de cierre VULCANIZADA AL CUERPO en EPDM, eje de acero inoxidable AISI 431, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 200 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266. Con Certificado de Producto según UNE-EN 1074-2 y marcado según UNE-EN 19. Garantía de fábrica por 5 años frente a cualquier defecto de fabricación. Admite accionamientos: manuales, eléctricos, oleohidraúlicos y neumáticos.	460,15	3,000	u	1.380,45
38	PIEA.6bbb	Armario de Acero Inoxidable calidad AISI-304, 1400x500x380 mm, IP55 e IK-10, con apertura a izquierda, módulo de compañía Iberdrola compuesto por módulo para el contador con fusibles BUK 160A.	459,89	2,000	u	919,78
39	UARM	Cuadro de acero inoxidable AISI 304 de 600x600x250 mm de dimensiones exteriores, resistencia K10, IP66, referencia NSYS3X7525 de Himel o equivalente	431,63	1,000	Ud	431,63
40	241	JUEGO DE PUENTES III B.T.	430,23	2,000	u	860,46
41	A5.72C	Proyector ERCO Kona floodlight 24W	412,36	26,000	UD	10.721,36
42	PUEP303N	Pérgola modelo per-07x	393,68	628,200	m2	247.309,78
43	CC012	ZOCALO 50/dn 50-80	391,36	3,000	UD	1.174,08
44	P10134bb	Brida unión-enchufe Ø 400	368,79	2,000	Ud	737,58
45	palm01	Palmera	365,06	20,000	ud	7.301,20

Cuadro de materiales

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
46	mt128	Luminaria TECEO GEN2 2 LEDs 700mA NW 740 5119	346,80	15,000	ud	5.202,00
47	mt088b	Brida unión universal Ø400 mm gran tolerancia	328,32	2,000	Ud	656,64
48	P1062c	T bocas B-B-B 250 mm.	310,36	3,000	Ud	931,08
49	T2231905	Extintor de nieve carbónica CO2 para empotrar, de 900x280x210 mm., Compuesto de: armario construido en chapa blanca de 1,5 mm de espesor, acabado con pintura epoxi y puerta translúcida de metacrilato; extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora, según UNE 23110	308,31	1,000	ud	308,31
50	BTCGP21	Conjunto de protección y medida CPM3-2T-SH/2	291,26	2,000	u	582,52
51	PIAT10ab	Arqueta de registro prefabricada de hormigón armado para telefonía, tipo DF-II, de dimensiones interiores 109x90x100 cm., formada por solera y cuatro paredes con orificios para entrada-salida de cables, contapa de hormigón formada por 4 losetas con sus marcos metálicos y cierre que apoya en un cerco de chapa plegada, para una carga superior a 3000 kg.	273,02	4,000	u	1.092,08
52	BJSA11L0	P	269,76	1,000	u	269,76
53	UAVK752001…	Válv. mariposa, wafer, DN200, GGG-40, disco AISI 431, PN10/16	246,64	4,000	u	986,56
54	SENQ	Sensor de caudal de 2'' para monitorización de la red de riego	225,55	1,000	Ud	225,55
55	mt055	Marco y rejilla saneam. 100x50 cm	222,72	23,000	UD	5.122,56
56	P1092tb	Codo 90º/45º/22º B-B Ø 250 mm.	219,07	3,000	Ud	657,21
57	P1209yb	Manguito FD 200mm EE	203,02	1,000	Ud	203,02
58	N02.02.035h	juego de anclajes 12x6x700	201,03	3,000	ud	603,09
59	MTA9.520a	C.G.P. - 10-250/BUC	194,14	9,000	UD	1.747,26
60	mt088	Brida unión universal Ø250 mm gran tolerancia	193,41	7,100	Ud	1.373,16
61	PIED50lfbcc	Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 25A tetrapolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 15kA según UNE-EN 60898.	183,51	12,000	u	2.202,12
62	P10134b	Brida unión-enchufe Ø 250	182,57	8,000	Ud	1.460,56
63	PIEM14db	Carril Din de maniobra con protección diferencial 0,03 A y magnetotérmico 10 A y 16kA de poder de corte e interruptor de luz interior. Conmutador de funcionamiento del centro para manual, 0 o automático. Base de enchufe Schuko 16 A. - Módulo telegestión GPRS/GSM con reloj astronómico incorporado. Equipo de comunicaciones vía GSM, puerto de comunicaciones RS232, permite tomar lecturas en tiempo real y modificar parámetros del regulador de flujo y de las salidas. Dispone de 3 salidas auxiliares de reloj astronómico y 32 entradas auxiliares para alarmas, una de ellas destinada a control de puerta abierta. Permite capturar datos de consumo de la instalación, tensión de entrada, tensión reducida, corriente, potencia activa y reactiva. Permite programar horarios especiales, de encendido y apagado de fases y circuitos de salida, de reducción de flujo luminoso. Envía mensajes a los teléfonos identificados sobre incidencias en la instalación. Las opciones de funcionamiento son programables y modificables por los teléfonos identificados.	170,58	2,000	u	341,16
64	M1.19b	Nodo bidireccional URLYS	158,53	102,000	u	16.170,06
65	MBT02c.05c	Tira LED 4,8W/m Iguzzini	157,86	13,000	u	2.052,18
66	UAVK751001…	.	155,69	10,000	u	1.556,90
67	mt081	T bocas B-B Ø :200/200-100	150,28	3,000	Ud	450,84
68	RE001	REGULADOR NIVEL ENM10 20M	147,11	5,000	UD	735,55
69	PIED50pfbcc	Interruptor magnetotérmico automático gama terciario/industrial, de intensidad nominal 63A tetrapolar, hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte nominal de 15kA según UNE-EN 60898.	144,21	2,000	u	288,42
70	mt002	Piezas especiales acometida definitiva a tubería dn 100mm	140,21	15,000	Ud	2.103,15
71	5.39	Puerta metálica DINUY 140x70	135,09	11,000	UD	1.485,99
72	P1070b	Cono red.conc.B-B Ø 250/200	135,09	1,000	Ud	135,09
73	P1209ybb	Manguito FD 150mm EE	131,46	1,000	Ud	131,46

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
74	PIAT10bb	Arqueta de registro prefabricada de hormigón armado para telefonía, tipo HF-III, de dimensiones interiores 80x70x82 cm., formada por solera y cuatro paredes con orificios para entrada-salida de cables, contapa de hormigón formada por 2 losetas con sus marcos metálicos y cierre que apoya en un cerco de chapa plegada, para una carga superior a 3000 kg.	128,12	2,000	u	256,24
75	mt022	Hormigón HA-30/B/20/IIIc ccentral,sum a pie obra	118,03	159,600	m3	18.837,36
76	mt075	Válvula compuerta B-B Ø 100 PN-16	117,03	4,000	Ud	468,12
77	BJSB2410b	Electroválvula riego,d=4",24V,pres.max:10bar+regulador caudal	111,76	1,000	u	111,76
78	P1092t	Codo 90º/45º/22º E-E Ø 200 mm.	108,69	6,000	Ud	652,14
79	PIAT23	Marco y tapa prefabricado de hormigón	104,81	1,000	u	104,81
80	desm01	Desmultiplicador manual 250mm	100,20	3,000	ud	300,60
81	mt068	M3. Mortero de reparación Sika Monotop 612, en dosificación de 1,835 kg. deproducto por cada 0,265 litros de agua, incluso confección y transporte obra.	97,25	4,800	M3	466,80
82	PUCA32ae	Tapa cuadrada y marco de fundición ductil clase B-125 según UNE-EN 124 para arqueta de 70X70cm de dimensiones interiores.	96,43	2,000	u	192,86
83	PUEB.6d	Base ET-600x1000 de arqueta prefabricada modular registrable para cables subterráneos de baja o media tensión, de dimensiones interiores 100x100x60cm, según NI 50.20.41 de Iberdrola.	96,20	2,000	u	192,40
84	MTA9.66a	Hornacina para alojar CGP	94,01	11,000	UD	1.034,11
85	PIEM17aaa	Diferencial Progresivo Rearmable por circuito, estando sujetos a las siguientes características: display retroiluminado de 2x16 caracteres, teclado de funciones, puerto de comunicaciones RS232, Margen de disparo de 10 mA hasta 1000mA, sensibilidad nominal de 10 a 300mA, desconexión de menos de 40 milisengundos, reconexión retardo máximo 1 hora, intentos de reconexión 50 como máximo, disparo y rearmado motorizado tetrapolar o unipolar seleccionable, función del diferencial desactivable, parámetros seleccionables en teclado o vía GSM. Las características del magnetotérmico electrónico rearmable son: tensión de trabajo 400V III+N, corriente admisible 45 A max por fase (45 A en AC3), frecuencia nominal 50/60 Hz, corriente de disparo de 1 hasta 45 A, saltos de disparo 50 en 50mA, curva de disparo C, desconexión en 20 milisegundos, reconexión max 1 hora, intentos de reconexión 50 como máximo, disparo y rearmado motorizado seleccionable trifásico o por fase, la función magnetotérmica desactivable, parámetros seleccionables en teclado o vía GSM.	91,28	6,000	u	547,68
86	PIED.1bbba…	Interruptor diferencial tetrapolar de 40A de intensidad nominal, con intensidad nominal de defecto 30mA, clase AC, para corrientes diferenciales alternas senoidales ordinarias, tiempo de disparo instantáneo, de rearme manual y gama terciario/industrial.	82,42	12,000	u	989,04
87	P1070bb	Cono red.conc.B-B Ø 200/100	80,34	1,000	Ud	80,34
88	B06410902	HORMIGÓN HM-20/P/20/II DE CONSISTENCIA BLANDA, TAMAÑO MÁXIMO DEL ÁRIDO 20 MM, CON >= 200 KG/M3 DE CEMENTO, elaborado en central, vertido por medio de camión bomba, vibrado y colocado	76,92	0,270	M3	20,77
89	mt078	Brida unión-enchufe Ø 200	76,64	9,000	Ud	689,76
90	mt046	Hormigón HM-20/P/20/I de consistencia plástica, tamaño máximo del árido 20 mm, con >= 200 kg/m3 de cemento, apto para clase de exposición I	76,24	2.056,108	m3	156.807,83
91	CAUX02S	Lechada cemento 1/3 CEM II/B-P 32,5 N aditivo adhesivo	75,06	122,110	m3	9.158,25
92	2112	GUANTES MANIOBRA PARA 24 KV	74,81	1,000	u	74,81
93	mt090	Brida unión universal Ø60 mm gran tolerancia	74,29	3,000	Ud	222,87
94	desm01b	Desmultiplicador manual hasta 200mm	73,23	14,000	ud	1.025,22
95	cer01	Ceratonia siliqua 18/20 de calibre	72,19	20,000	ud	1.443,80
96	mt064	Tapa y cerco fundición dúctil Ø 600 mm D-400	72,03	103,000	Ud	7.419,09
97	mt10hmf010…	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	71,34	30,250	m³	2.156,00

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
98	mt136	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6, con resistencia a compresión a 28 días de 5 N/mm².	70,99	5,825	m³	407,86
99	TA51038	BOCA RIEG.T.M.ENL RAP 45 11/4	70,91	11,000	ud	780,01
100	BJSB2410	Electroválvula para instalación de riego, de 2" de diámetro, de material plástico, con solenoide de 24V, para una presión máxima de 10 bar y con regulador de caudal	70,67	6,000	u	424,02
101	2101	PUNTO DE LUZ INCD DE 60 W	70,15	1,000	u	70,15
102	gre01	Grevillea robusta 18/20 de calibre	68,48	10,000	ud	684,80
103	PAWT7b	Ligustrum japónica 18-20 cm en airpot o equivalente	68,29	52,000	Ud	3.551,08
104	mt10hmf010…	Hormigón HM-20/P/40/X0, fabricado en central.	67,84	83,312	m³	5.651,32
105	P1209ybbb	Manguito FD 100mm EE	67,18	2,000	Ud	134,36
106	2102	PUNTO DE LUZ EMERGENCIA,150 LM	65,47	1,000	u	65,47
107	MATR002	Peana HM pref. hormigón	65,37	1,000	Ud	65,37
108	mt078b	Brida unión-enchufe Ø 150	65,27	1,000	Ud	65,27
109	PIAT10az	Marco y tapa fundición 60x60	61,10	2,000	ud	122,20
110	T06VC065B	Válvula compuerta BB PN.16 ATM D.90 mm	60,90	1,000	Ud	60,90
111	mt080	T bocas iguales B-B Ø :100	58,35	6,000	Ud	350,10
112	PIED.7ccb	Contactor silencioso para carril DIN tripolar de 40 A, 230 V y 50 Hz, normalmente abierto, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	57,40	12,000	u	688,80
113	PURA111182…	Tuberia pvc compacta, SN 8, norma une-en 1401, de 500mm con junta	55,50	355,000	ML.	19.702,50
114	MORM40	Mortero M-7,5	54,91	367,980	m3	20.238,90
115	PUEB.6a	Cabeza C-350x1000 de arqueta prefabricada modular registrable para cables subterráneos de baja o media tensión, de dimensiones interiores 60x60x35cm, según NI 50.20.41 de Iberdrola.	54,52	2,000	u	109,04
116	MATR003	Puerta metálica c/cerradura tipo B	54,45	1,000	Ud	54,45
117	T2231403	Banquillo aislante	50,95	1,000	Ud	50,95
118	mt102b	Tuberia pvc compacta, SN 8, norma une-en 1401, de 630 mm con junta	50,92	133,000	ML.	6.772,36
119	mt134	Placa triangular, de 90 cm con lámina reflectante de nivel 1 de intensidad	50,61	10,000	ud	506,10
120	mt197	Placa octogonal	50,08	2,000	ud	100,16
121	mt049	Mezcla bituminosa continua en caliente tipo AC 22 bin B 35/50 D, con betún asfáltico de penetración, de granulometría densa para capa intermedia y árido calcáreo	49,44	1.078,000	t	53.296,32
122	MARCTYAP40…	marco y tapa de fundición 40x40	49,22	1,000	u	49,22
123	mt35cgp100	Peana prefabricada de hormigón armado para ubicación de 1 ó 2 cajas de protección y medida.	47,77	2,000	Ud	95,54
124	BTCGP31	PEANA DE HORMIGON PARA ANCLAJE	47,76	1,000	u	47,76
125	P10003ab	Tubería fund. dúctil Ø250 mm "clase 40"	47,74	162,750	Ml	7.770,15
126	mt062	Cono hormigón prefabricado 1200/600x800 cm.	47,18	49,800	Ud	2.349,52
127	mt082	Codo 90º/45º/22º B-B Ø 80/100 mm.	46,71	18,000	Ud	840,78
128	mt079	Cono red.conc.B-B Ø 100/60-50	46,68	6,000	Ud	280,08
129	TARGPRS	Targeta GPRS	46,24	1,000	Ud	46,24
130	nn02.02.04	SOPORTE SUPERIOR TG 2x2"GALVANIZADO SIN ANCLAJES TOTALMENTE COLOCADO	45,79	3,000	ud	137,37
131	mt133	Placa informativa de 60x60 cm con lámina reflectante de nivel 1 de intensidad	44,96	16,000	ud	719,36
132	PBPC.2aaaa	Hormigón preparado de resistencia caracteristica 20 N/mm2, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en ambiente no agresivo I , transportado a una distancia máxima de 10 km, contados desde la central suministradora. Se consideran cargas completas de 6 ó 9 m3 y un tiempo máximo de descarga en obra de 45 minutos.	44,71	0,392	m³	17,52
133	PBAC.2aa	Cemento portland con puzolana CEM II/A-P 32.5 R, según norma UNE 80.301:96/RC-97, a granel.	44,11	0,035	t	1,54
134	MATR001	Puerta entrada de polipropileno, de 540x700 mm., en color gris.	40,08	1,000	Ud	40,08
135	ARENA_SILI…	Arena silícea	38,65	98,238	Tn	3.806,86
136	mt111	Molde metalico arquetas hormigón, amortizable en 5 usos	38,25	13,000	Ud	497,25
137	2111	BANQUETA AISLANTE 24 KV	37,41	1,000	u	37,41
138	mt076	Brida unión-enchufe Ø 100	36,48	15,000	Ud	547,20
139	PUEB.6c	Suplemento E2-200x1000 de arqueta prefabricada modular registrable para cables subterráneos de baja o media tensión, de dimensiones interiores 100x100x20cm, según NI 50.20.41 de Iberdrola.	34,96	2,000	u	69,92

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
140	mt050	Mezcla bituminosa en caliente, composición AC 16 surf S, con árido granítico, incluido el betun asfaltico de penetración	33,82	569,630	T	19.264,89
141	mt135	Placa circular, de diámetro 60 cm con lámina reflectante de nivel 1 de intensidad	33,78	10,000	ud	337,80
142	mt102	Tuberia pvc compacta, SN 8, norma une-en 1401, de 400 mm con junta	31,40	690,000	ML.	21.666,00
143	mt043	LLAVE DE PASO 2/R DE 50	30,62	8,000	UD.	244,96
144	PISA23da	Marco y tapa de hormigón prefabricado con una carga de control de 125Kn para arqueta 60x60cm de dimensiones interiores.	30,53	2,000	u	61,06
145	T2231404	Par de guantes de amianto	29,19	1,000	Ud	29,19
146	mt077	Brida unión-enchufe Ø 60	29,06	3,000	Ud	87,18
147	P10003a	Tubería fund. dúctil Ø200 mm "clase 40"	28,12	427,350	Ml	12.018,71
148	mt005	Arqueta prefabricada hormigón 30x30 cm.	26,87	15,000	Ud	403,05
149	U100.031	Valv esfera metal 2" totalmente colocada y comprobada.	26,78	11,000	ud	294,58
150	T40015	Pletina de 100x10mm en acero laminado galvanizado	24,57	621,200	ML	15.262,88
151	PUVC.3eaTb	Baldosa pref. hor 40x40x7 ranurado / 20x20x7 botones black	23,98	57,750	m2	1.384,90
152	mt008	Válvula compuerta 1,5"	23,74	15,000	Ud	356,10
153	PIED.1cbba	Interruptor magnetotérmico automático de intensidad nominal 16 A, unipolar+N, de hasta 400V, con curva de disparo tipo C y poder de corte de 6 kA, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	23,29	4,000	u	93,16
154	mt113	Cajetin	21,70	4,000	Ud	86,80
155	P05DA010	Tapa y cerco fund. 60x60 cm. B-125	21,61	14,000	Ud	302,54
156	mt164	Tuberia pvc compacta, SN 8, norma une-en 1401, de 315 mm con junta	21,52	266,000	ML.	5.724,32
157	mt11ade100a	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	21,44	1,650	kg	33,00
158	mt099	Materia orgánica seleccionada.	21,41	213,500	m3	4.575,00
159	mt106	Tubería PVC D.200 mm. Rig.=8 KN/m2	21,16	401,100	ML	8.488,04
160	PUVC.3ea12	Pavimento pref. hormigón 7cm espesor	20,82	12.821,550	m2	266.932,46
161	mt074	Injerto click 150/200 mm.	20,59	5,511	Ud	113,52
162	mt115	Canon de vertido para gestión RCDs Nivel II potencialmente peligrosos	20,31	12,000	tn	243,70
163	T02CTAPR50	Catalogo Fabregas 1999/2000 (D-16) = 6225 --(25%)--> 4669	20,09	13,000	Ud	261,17
164	mt040	CURVA IS 120 A 90 63X63	19,63	8,000	UD.	157,04
165	mt0025	Pavimento continuo ecologico	19,58	2.724,000	m2	53.335,92
166	mt006	Tapa y cerco fundición dúctil 30x30 cm B-125	19,57	15,000	Ud	293,55
167	mt01arg100b	Bolos de piedra de 15 a 30 cm de diámetro.	19,43	50,492	m³	980,81
168	T06CMTB063B	Portabrida PE.100 PN-16 ATM D.90 mm	19,28	1,000	Ud	19,28
169	mt084	Tubería fund. dúctil Ø 100 mm "clase 40"	19,20	367,500	Ml	7.056,00
170	mt061	Amortización madera de pino negral de Cuenca, suministrada en tabla, tablones, listones, etc, considerando 6 usos.	18,37	3,787	m3	69,12
171	mt066	Tapa y cerco fundición dúctil 60x60 B-125	17,74	22,000	Ud	390,28
172	mt89	Aplicación sellado por nanocristalización	17,55	57,310	m2	1.005,79
173	mt085	Tubería fund. dúctil Ø 80mm "clase 40"	17,47	4,000	Ml	69,88
174	PUEB.6b	Suplemento E1-100x1000 de arqueta prefabricada modular registrable para cables subterráneos de baja o media tensión, de dimensiones interiores 100x100x10cm, según NI 50.20.41 de Iberdrola.	17,46	2,000	u	34,92
175	MAT_05	Juego de 3 fusibles gG/gL cerámicos tipo NH1 hasta 400 A	17,30	11,000	Ud	190,30
176	mt0864	Tubería fund. dúctil Ø 80 mm "clase 40"	17,25	102,900	Ml	1.774,78
177	mt132	Soporte de tubo de acero galvanizado y pintado de Ø60mm, y espesor 2 mm, para señalización vertical	17,16	114,000	ml	1.956,24
178	mt009	Collarín abrazadera 2",1.5",1"	15,12	15,000	Ud	226,80
179	BFB1E650	Tubo PE 100,DN=110mm,PN=16bar,serie SDR 11	14,98	204,000	m	3.056,00
180	PUEM.1c	Cable rígido de aluminio de 1x240 mm2, de tensión nominal 12/20 kV y con aislamiento HEPRZ1, según NT-IMBT 1400/201/1.	14,01	126,000	m	1.765,20
181	JMTPP047	Entutorado de árbol con tutor de madera tratada en autoclave, de 2.5 m de longitud y 10 cm de diámetro, incluso tres abrazaderas de goma de uso específico para entutorar.	12,72	82,000	ud	1.043,04
182	BJSWE400	Conjunto de accesorios para el montaje de una electroválvula de 2"	12,06	7,000	u	84,42
183	mt065	Tapa y cerco fundición dúctil 40x40 B-125	11,90	145,000	Ud	1.725,50
184	T06DC002	Collarín universal toma 80/300 mm (1" a 2")	11,67	1,000	Ud	11,67
185	T2231405	Placa de peligro y armario de primeros auxilios	11,58	1,000	Ud	11,58

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
186	T42003	Sustrato de plantación compuesto de: 60% de arena de sílice 0,1 a 4 mm, 20% compost de origen vegetal, 20% tierra vegetal de textura franco arenosa (Porcentajes en peso) y una conductividad eléctrica menor de 0,8 dS/m según NTJ 05T	11,50	41,000	M3	471,50
187	mt063	Arqueta prefabricada hormigón 40x40 cm.	11,18	145,000	Ud	1.621,10
188	mt100	Tierra vegetal cribada	10,96	1.991,750	m3	21.829,58
189	mt094	Zahorra artificial 0/35, lavada, .	10,64	6.309,040	t	67.112,41
190	mt044	Zahorras artificial	10,61	2.901,359	m3	30.777,17
191	PIEC20ga	Tubo corrugado con doble pared de PVC de 160mm de diámetro nominal para canalización enterrada, con un grado de protección mecánica 9, según el NT-IEEV/89 y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	9,76	1,050	m	10,25
192	mt042	CAB. TOMA BH-370-(80-300) X 1 1/2''	9,54	8,000	UD.	76,32
193	mt365	Zahorra artificial 0/35, lavada, .	9,28	46,620	t	432,63
194	mt01ard030b	Grava filtrante sin clasificar.	9,27	162,250	t	1.501,50
195	mt038	ENLACE MIX 116 R/H 63X2''	9,18	38,000	UD.	348,84
196	mt037	ENLACE MIX 110 R/M 63X2''	9,00	16,000	UD	144,00
197	mt041	FLEJE BH-310 DN 100-(105-125)	8,86	8,000	UD.	70,88
198	PTDA11a	Tierra vegetal cribada	8,57	80,000	m3	685,60
199	mt016	Pasatubos	8,40	62,705	ud	526,72
200	Q004	Dich-Witch 255 tech-line.	8,24	36,600	H	305,00
201	5.50	Relé Aux.	7,89	2,000	u	15,78
202	T2235201	Pica de puesta a tierra cobrizada de 14,6 mm de diámetro y 2 metros de longitud	7,87	8,000	Ud	62,96
203	mt070bb	Tubería polietileno PE PN16 Ø110mm.	7,86	265,200	Ml	2.085,20
204	mt105	Codo 87º de PVC D.20 cm.	7,07	5,511	ML	38,94
205	MAT_06	Cuchilla de neutro talla 1	6,96	11,000	Ud	76,56
206	mt069	Encofrado metalico pozo	6,93	383,000	M2	2.654,19
207	PIEP.1a	Electrodo de pica de acero recubierto de cobre de diámetro 14 mm. y longitud 200 cm.	6,68	11,000	u	73,48
208	mt036	Electrodo de pica de acero recubierto de cobre de diámetro 14 mm. y longitud 200 cm.	6,68	40,000	u	267,20
209	BFB1E650b	Tubo PE 100,DN=40mm,PN=16bar,serie SDR 11	6,51	30,000	m	195,30
210	mt07tmt010a	Tablestaca recuperable para 25 usos formada por perfiles de acero laminado con forma grecada, de 600 mm de ancho de perfil y 8 mm de espesor, con un módulo resistente de 242 cm³/m de pared; sistema de unión mediante solape.	6,51	339,160	m²	2.207,93
211	mt054	MANGUITO DE PVC DE 160 MM JUNTA GOMA	6,27	23,000	UD	144,21
212	mt013	KAB, de 150 mm de anchura	6,14	87,360	m	536,64
213	mt11tdv015a	Tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 220° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro nominal, 101,5 mm de diámetro interior, según UNE-EN 13476-1, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM.	5,85	561,000	m	3.283,50
214	mt103	Bote 1 kg lubricante	5,76	10,699	kg	57,61
215	PURA7000582	Bote 1 kg lubricante	5,74	4,615	kg	24,85
216	mt070b	Tubería polietileno PE PN10 Ø=90mm.	5,69	666,060	Ml	3.787,40
217	mt129	Pintura reflectante para señalización	5,67	264,400	kg	1.500,46
218	mt165	Bote 1 kg lubricante	5,60	3,458	kg	18,62
219	M03.13	Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, instaladas.	5,52	2,000	u	11,04
220	M03.14	Placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS, instalada.	5,50	1,000	u	5,50
221	PIEC20aaT	Tetratubo 4x40mm	4,88	12,000	m	58,56
222	mt114	Canon de vertido para gestión RCDs Nivel II de naturaleza pétrea	4,48	5.619,590	tn	25.175,77
223	mt126	Caja de registro y derivación aislante de 153x110x66 mm, con 10 conos de entrada petroquelados y tapa opaca, grado de protección IP-55.	4,43	64,000	ud	283,52
224	P27SA030	Perno anclaje M-16 cm. L=30 cm.	4,39	4,000	ud	17,56
225	mt057	TUB.POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 90 MM. Y 16 KG/CM2 PE 100	4,26	32,000	ML	136,32
226	REROOT	Barrera antirraíces Reroot de 60 cm o equivalente	4,25	328,000	ml	1.394,00
227	mt093	Arena triturada, sin lavar, de granulometria 0/5, a pie de obra, considerando transporte con camión de 25 t., a una distancia media de 10 km.	4,15	2.201,978	t	9.138,21
228	mt018	Sistema encofrado recuperable muros panel fenolico	4,15	250,820	m2	1.040,90

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
229	E0140a	Encofrado y desencofrado, a una cara, considerando ocho puestas.	3,77	30,240	M2	113,96
230	mt101	varias plantas	3,65	3.050,000	m2	11.132,50
231	mt017	P.P. estabilizadores, apuntalamientos, rigidizador h<6m,...	3,56	250,820	ud	892,92
232	mt012	Panel encofrado fenolico recuperable	3,50	188,870	m2	661,05
233	mt087	Red aérea de agua potable	3,29	530,000	Ml	1.743,70
234	TK26300	Accesorios varios	3,26	152,500	Ud	488,00
235	PIEC16tal	tritubo TELEC. PE 40mm DIAM	3,07	145,000	m	445,15
236	mt098	Tubo corrugado con doble capa de PE de 160 mm de diámetro nominal para canalización enterrada, con un grado de protección mecánica 9, según el NT-IEEV/89 y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	3,02	1.362,900	m	4.114,66
237	mt131	Microesferas de vidrio	2,75	131,400	kg	358,90
238	mt007	Tubería PEAD 1.5" PN16	2,59	75,000	Ml	194,25
239	EIEPCAJ	Caja cubre Bornes 2 MOD	2,33	83,000	u	193,39
240	mt109	Panel entibación aluminio/acero i/arriostramientos	2,33	6.953,260	m2	16.201,10
241	mt116	Canon de vertido para gestión RCDs Nivel I	2,08	16.559,120	tn	34.442,97
242	mt124	Tb corru db par PE 110mm	2,00	4.747,050	ml	9.494,10
243	t02	Tub.presión 10 Kg/cm2 110 mm.	1,97	272,000	Ml	535,76
244	EIEPBAS	Base portafusibles y fusibles	1,93	83,000	u	160,19
245	mt070	Tubería polietileno PE PN10 Ø=40mm.	1,88	1.084,260	Ml	2.040,96
246	T2235001	Cable de cobre desnudo de 50 mm²	1,76	30,000	M	52,80
247	mt023	Acero corrugado-B 500 S.	1,75	15.960,000	kg	27.968,00
248	PIEC16alc	Tubo liso rigido de PVC abocardado, de diámetro exterior 110 mm, para canalizaciones eléctricas, subterráneas, grado de protección 7, suministrado en piezas de 5 m. Con un incremento sobre el precio del tubo del 40% en concepto de uniones y accesorios.	1,74	395,000	m	687,30
249	t02b	Tub. PE DC dn 90mm	1,67	88,000	Ml	146,80
250	mt124b	Tb corru db par PE 63mm	1,61	1.421,700	ml	2.288,26
251	PIEC12bdn1	Cable de aluminio de 240 mm2., de tensión nominal 0,6/1 Kv, con aislamiento de polietileno.	1,55	3.002,730	m	4.667,61
252	mt039	MACHON REDUCCION DE 50X40	1,55	8,000	UD.	12,40
253	mt092	Desencofrante líquido para encofrados de madera, escayola y metálicos.	1,51	7,574	kg	11,36
254	TA26300	ACCESORIOS VARIOS	1,46	165,000	P/A	240,90
255	mt025	P.P. estabilizadores, apuntalamientos, rigidizador h<1m,...	1,27	188,870	ud	239,86
256	mt033	Cable flexible de cobre, de 1x16 mm2, de tensión nominal 450/750 V. H07V-K, con aislamiento de PVC (UNE 21031).	1,25	2.051,000	m	2.563,75
257	PIEC.1bf	Cable flexible de cobre, de 1x16 mm2, de tensión nominal 450/750 V. H07V-K, con aislamiento de PVC (UNE 21031).	1,25	22,000	m	27,50
258	mt048	Bordillo pref. hormigon 15x25x50	1,20	2.409,610	U	2.891,53
259	PIFC.6cecb	Tubo de polietileno de alta densidad (PE 100), negro con banda azul, de 10 atmósferas de presión de trabajo, de 63 mm de diámetro interior, suministrado en rollo de 100 m de longitud, con marcado AENOR. Con un incremento del precio del tubo del 30% en concepto de uniones, accesorios y piezas especiales. Según norma UNE 53.131 y UNE-EN-12.201 y Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua.	1,19	9,000	m	10,71
260	mt124bb	Tb corru db par PE 32mm	1,15	1.000,000	ml	1.150,00
261	BG22RG10	Tubo curvable corrugado de PVC, de 80 mm de diámetro nominal, aislante y no propagador de la llama, resistencia al impacto de 6 J, resistencia a compresión de 250 N, para canalizaciones enterradas	1,14	21,000	m	23,90
262	PIEC12bcn1	Cable de aluminio de 150 mm2., de tensión nominal 0,6/1 Kv, con aislamiento de polietileno.	0,99	990,810	m	981,00
263	PIEC.1baabd	Cable unipolar de cobre tipo RV-K para una tensión de 0.6/1kV formado por 1 condutor de 6mm de sección con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC, conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	0,86	11.226,600	m	9.649,53
264	TH66072	MANG.UNIBIOLINE 16/120 2,3L/H 40CM	0,81	5.982,200	Ml	4.849,10
265	UACER0101a	Acero en espárragos de anclaje.	0,80	57,000	KG.	45,60
266	UCAMAN	Cable eléctrico de mando, de 4 x 1,5 mm2 de sección, tipo RV 1000 V	0,79	1.000,000	Ml	790,00

Núm.	Código	Denominación del material	Precio	Cantidad		Total
267	mt14gsa020…	Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m², según UNE-EN 13252.	0,79	1.089,000	m²	858,00
268	mt024	AAA	0,78	152,000	kg	152,00
269	MT526	Tubería PEBD - Ø16mm. c/gotero integrados c/30cm.	0,50	1.381,080	Ml	690,54
270	PBGA01a	Agua potable en obra.	0,49	8,200	m3	4,10
271	mt083	Agua	0,48	153,660	m3	61,01
272	mt095	Puntas de acero para construcción de 17x70 mm. (3 mm.), suministrado en cajas de 3 Kg. aproximadamente.	0,47	47,340	kg	22,72
273	PIEC.1baabb	Cable unipolar de cobre tipo RV-K para una tensión de 0.6/1kV formado por 1 condutor de 2.5mm de sección con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC, conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.	0,45	1.993,950	m	898,86
274	mt107	Emulsión catónica C670B3 ADH	0,34	2.640,000	Kg	880,00
275	PBUL.1a	Espuma de poliuretano, suministradas en botellas de 50 litros, de expansión libre, para sellado de juntas.	0,29	8,000	l	2,32
276	mt108	Emulsión C60BF4 IMP	0,26	5.580,000	Kg	1.441,50
277	mt014	Abrazadera metálica.	0,23	332,800	Ud	76,54
278	mt015	Amortización placa metálica de 30x50 cm. para encofrado, considerando 25 usos.	0,20	378,720	u	75,74
279	TH73120	TUBO PVC MICROASPERSOR 4/7	0,13	117,000	ML	15,21
280	mt035	Terminal tubular reforzada de cobre, para cable de sección 16 mm2.	0,10	120,000	m	12,00
281	PIEC.7a	Terminal tubular reforzada de cobre, para cable de sección 16 mm2.	0,10	33,000	m	3,30
282	mt123	Cinta de atención al cable	0,09	2.860,000	ml	257,40
283	mt096	Alambre recocido N° 13 (diámetro 2.0 mm.) suministrado en mazos de 5 Kg.	0,07	28,404	kg	1,89
284	PFFC.1b	Ladrillo cerámico perforado ordinario de dimensiones 24x12x7 cm.	0,06	125,000	ud	7,50
285	TA18194	Enlace recto mang.PE dn-17	0,04	117,000	UD	4,68
286	TH73050	Conexión microtubo P.V.C.4/7	0,03	234,000	UD	7,02
				Total materiales:		1.660.433,92

2.4. CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Cuadro de precios auxiliares

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
1	020101	m3	Excavación mecánica en zanja/pozo en todo tipo de terrenos, con excavación entre paneles de entibación, paso en mina por debajo de servicios y apeo de los mismos si fuera necesario, ayuda manual, reperfilado de taludes y fondo de excavación, riego antipolvo, extracción de sobrantes y carga sobre camión o contenedor, incluso parte proporcional de medios auxiliares, agotamientos y rebaje del nivel freático y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obra.			
	O0070		0,092 h	Peón	16,01	1,47
	mq003		0,060 h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,88
	mq001		0,035 h	Retroexcavadora con martillo romp…	36,97	1,29
	mq016		0,140 h	Bomba eléctrica sumergible para e…	0,88	0,12
	mq008		0,060 h	Camión transporte	26,65	1,60
	%		3,000 %	Medios auxiliares	6,36	0,19
					Total por m3:	6,55
2	020103	m3	Relleno de zanjas con medios manuales, con arena o gravín, y compactado con pisón manual según NTE/ADZ-12.			
	O0070		0,511 h	Peón	16,01	8,18
	mt093		1,200 t	Arena triturada, sin lavar, de gr…	4,15	4,98
	%		2,000 %	Medios auxiliares	13,16	0,26
					Total por m3:	13,42
3	020106	m3	Relleno de zanjas con zahorra artificial, suministrada a pie de obra, incluyendo el extendido, por medios mecánicos, incluso ayuda manual, en tongadas de 15cm de espesor maximo, compactado del material al 100 % del PM, incluso trabajos realizados entre paneles de entibación y cruces de servicios.			
	mq009		0,008 h	CAMIÓN CISTERNA DE 8 M3	21,54	0,17
	O0070		0,044 h	Peón	16,01	0,70
	mt044		1,020 m3	Zahorras artificial	10,61	10,82
	mq003		0,035 h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,09
	mq006		0,035 h	Rodillo vibratorio autopropulsado…	33,30	1,17
	%		2,000 %	Medios auxiliares	13,95	0,28
					Total por m3:	14,23
4	020107	m3	Hormigón HM-20/B/20/I, extendido y vibrado en losa o zanja, incluso rasanteo, por medio de reglas apoyadas sobre guías a no más de 5m., vibrado. Totalmente terminado			
	mt046		1,000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I de consiste…	76,24	76,24
	mq030		0,180 h	Vibrador aguja ø30-50mm para horm…	1,44	0,26
	O0070		0,062 h	Peón	16,01	0,99
	%		3,000 %	Medios auxiliares	77,49	2,32
					Total por m3:	79,81
5	03.001	m3	Excavación mecánica en zanja/pozo en todo tipo de terrenos, con excavación entre paneles de entibación, paso en mina por debajo de servicios y apeo de los mismos si fuera necesario, ayuda manual, reperfilado de taludes y fondo de excavación, riego antipolvo, extracción de sobrantes y carga sobre camión o contenedor, incluso parte proporcional de medios auxiliares, agotamiento de nivel freático y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obra.			
	O0070		0,123 h	Peón	16,01	1,97
	mq003		0,060 h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,88
	mq001		0,035 h	Retroexcavadora con martillo romp…	36,97	1,29
	mq016		0,140 h	Bomba eléctrica sumergible para e…	0,88	0,12
	mq008		0,060 h	Camión transporte	26,65	1,60
	%		3,000 %	Medios auxiliares	6,86	0,21
					Total por m3:	7,07

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
6	03.004	m3	Relleno de zanjas con medios manuales, con arena o gravín, y compactado con pisón manual			
	O0070	0,683 h	Peón	16,01		10,93
	mt093	1,200 t	Arena triturada, sin lavar, de gr…	4,15		4,98
	%	2,000 %	Medios auxiliares	15,91		0,32
			Total por m3:			16,23
7	0404	m3	Excavación para la formación de zanja, en cualquier tipo de terreno, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, limpieza, extración de restos a los bordes y carga sobre transporte.			
	O0070	0,042 h	Peón	16,01		0,67
	mq004	0,150 h	Retroexcavadora pequeña	25,69		3,85
	%	3,000 %	Medios auxiliares	4,52		0,14
			Total por m3:			4,66
8	0405	m3	M3 DE EXCAVACION MANUAL EN ZANJA EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA HASTA 2 MTS. DE PROFUNDIDAD INCLUSO APILAMIENTO DE TIERRAS A LATERALES.			
	O0070	0,733 h	Peón	16,01		11,74
	%	3,000 %	Medios auxiliares	11,74		0,35
			Total por m3:			12,09
9	0509	ud	Ud. Arqueta de registro de 40x40x70 cm. de medida interior, formada por solera de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor, fábrica de hormigón en masa HM-20 de 10 cm de espesor, tapa y cerco de fundición ductil B-125 40x40 cm. con anagrama descriptivo a instalar coincidiendo con despiece de pavimento proyectado, inlcuso p.p. excavación, relleno y transporte de tierras a vertedero. Medida la unidad terminada.			
	O0070	0,219 h	Peón	16,01		3,51
	O0030	0,109 h	Oficial 1a	16,76		1,83
	mt046	0,050 m3	Hormigón HM-20/P/20/I de consiste…	76,24		3,81
	mt063	1,000 Ud	Arqueta prefabricada hormigón 40x…	11,18		11,18
	mt065	1,000 Ud	Tapa y cerco fundición dúctil 40x…	11,90		11,90
	%	2,000 %	Medios auxiliares	32,23		0,64
			Total por ud:			32,87
10	1113	ud	Arqueta de registro de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 50x50x100cm de dimensiones interiores, con paredes de 15cm de espesor, para cruces de calzada de riego. Incluye excavación con medios manuales y mecánicos, carga y transporte a acopio, encofrado metálico, suministro y puesta en obra según normativa vigente de hormigón HM-20, desencofrado, formación de fondo drenante con ladrillo panal y colocación de tapa (con logo municipal y leyenda del servicio) y cerco de fundición dúctil B-125 de 60x60 cm, herramientas y medios auxiliares.			
	O0030	0,386 h	Oficial 1a	16,76		6,47
	O0070	0,386 h	Peón	16,01		6,18
	E0140a	2,160 M2	Encofrado y desencofrado, a una c…	3,77		8,14
	P05DA010	1,000 Ud	Tapa y cerco fund. 60x60 cm. B-125	21,61		21,61
	0404	1,000 m3	Excavación para la formación de z…	4,66		4,66
	020107	0,500 m3	Hormigón HM-20/B/20/I, extendido …	79,81		39,91
	%	2,000 %	Medios auxiliares	86,97		1,74
			Total por ud:			88,71

Núm.	Código	Ud	Descripción			Total
11	EIEL13ga	m	Tubo corrugado con doble pared de PVC de 160mm de diámetro nominal para canalización enterrada, con un grado de protección mecánica 9, totalmente instalado, incluso ayudas de albañileria, sin incluir cableado, según NT-IEEV/89 y el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.			
	O0030e	0,029 h	Oficial 1° electricidad.	16,76		0,49
	O0060	0,029 h	Peón especialista	16,29		0,47
	PIEC20ga	1,050 m	Tubo corrugado con doble pared de…	9,76		10,25
	%	2,000 %	Medios auxiliares	11,21		0,22
			Total por m:			11,43
12	PBPM.1bb	m³	Mortero de albañilería M-10 confeccionado in situ con hormigonera, realizado con cemento común CEM-II/B-P/32,5N y arena de granulometría 0/3 lavada, con una resistencia a compresión de 10 N/mm2, según UNE-EN 998-2.			
	O0070	1,388 h	Peón	16,01		22,22
	PBAC.2aa	0,349 t	Cemento portland con puzolana CEM…	44,11		15,39
	mt093	1,654 t	Arena triturada, sin lavar, de gr…	4,15		6,86
	mt083	0,258 m3	Agua	0,48		0,12
	M112.476	0,625 h	Hormigonera de 250 l	8,46		5,29
			Total por m³:			49,88
13	TRICOMM	Ud.	Sistema de comunicación GSI con Conectividad GPRS integrada. Programación remota mediante OTAP (Over-The-Air Programming). GSM de cuatro bandas (850/900/1800/1900 Mhz). Compatible con tarjetas SIM GSM estándar. Potencia de entrada: 100-240 VCA, 50/60 Hz. Dimensiones: 90 x 63 x 20 mm. Totalmente compatible con las directivas europeas RoHS y WEEE.. Compuesto por Modem, tarjeta GPRS y sensor de caudal.			
	MTRICOMM	1,000 Ud	Modem de comunicación GRPS TRICOMM	778,47		778,47
	TARGPRS	1,000 Ud	Targeta GPRS	46,24		46,24
	SENQ	1,000 Ud	Sensor de caudal de 2'' para moni…	225,55		225,55
			Total por Ud.:			1.050,26
14	aux002	m2	Encofrado metálico a 1 cara mediante paneles metálicos de pequeñas dimensiones, estimándose 25 usos, p.p. de formación de pasamuros, incluso desencofrado, limpieza y almacenamiento.			
	O0030	0,292 h	Oficial 1a	16,76		4,89
	O0060	0,291 h	Peón especialista	16,29		4,74
	mt092	0,080 kg	Desencofrante líquido para encofr…	1,51		0,12
	mt095	0,500 kg	Puntas de acero para construcción…	0,47		0,24
	mt096	0,300 kg	Alambre recocido N° 13 (diámetro …	0,07		0,02
	mt015	4,000 u	Amortización placa metálica de 30…	0,20		0,80
	mt061	0,040 m3	Amortización madera de pino negra…	18,37		0,73
	%	2,000 %	Medios auxiliares	11,54		0,23
			Total por m2:			11,77

2.5. CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

1 TRABAJOS PREVIOS Y DEMOLICIONES

1.1 0101 — **ud** — **Localización de redes de servicios existentes en todo el ambito de actuación de la obra, mediante georadar o equipamiento similar y ejecución de catas por medios mecánicos y manuales y tapado de las mismas para localización de servicios.**

O0070	29,220	h	Peón	16,01	467,81
mq026	40,000	h	Retroexcavadora mixta	24,81	992,40
%	3,000	%	Medios auxiliares	1.460,21	43,81
	6,000	%	Costes indirectos	1.504,02	90,24
			Precio total por ud		**1.594,26**

1.2 0102 — **m2** — **m2 de fresado firme existente de calzadas de aglomerado/hormigón, incluso barrido y carga sobre camión, medidos por cm de espesor/m2 de firme.**

mq025	0,015	H	Fresadora de pavimentos horm/asf	36,13	0,54
O0070	0,009	h	Peón	16,01	0,14
%	3,000	%	Medios auxiliares	0,68	0,02
	6,000	%	Costes indirectos	0,70	0,04
			Precio total por m2		**0,74**

1.3 0103 — **m2** — **Demolición de pavimento de mezcla bituminosa, de hasta 15 cm de espesor, incluso cortes necesarios previos, con medios mecánicos, con retirada de escombros y carga sobre transporte.**

mq003	0,050	h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,56
O0060	0,073	h	Peón especialista	16,29	1,19
mq024	0,030	H	Cortadora juntas horm/asf 350 mm	5,47	0,16
%	2,000	%	Medios auxiliares	2,91	0,06
	6,000	%	Costes indirectos	2,97	0,18
			Precio total por m2		**3,15**

1.4 0104 — **m** — **Demolicion de bordillo de hormigón, colocado sobre hormigón, con martillo rompedor montado sobre retroexcavadora, incluso carga.**

mq003	0,040	h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,25
O0070	0,104	h	Peón	16,01	1,67
%	3,000	%	Medios auxiliares	2,92	0,09
	6,000	%	Costes indirectos	3,01	0,18
			Precio total por m		**3,19**

1.5 0105 — **m2** — **Picado y desmontado manual de pavimento existente junto a fachada. Incluye el recorte, la sujección de elementos inestables como chapados y aplacados existentes, medios auxiliares necesarios para el mantenimiento de los portales y entradas a viviendas y comercios, limpieza, apilamiento y retirada de escombros y carga sobre transporte.**

O0070	0,584	h	Peón	16,01	9,35
mq024	0,400	H	Cortadora juntas horm/asf 350 mm	5,47	2,19
mq028	0,015	h	Compresor+un martillo neumático	11,50	0,17
%	2,000	%	Medios auxiliares	11,71	0,23
	6,000	%	Costes indirectos	11,94	0,72
			Precio total por m2		**12,66**

1.6 0106 — **m2** — **Demolición mecánica de pavimentos de aceras incluso base de hormigón, de hasta 20 cm de espesor, con martillo neumatico montado sobre retroexcavadora, incluso cortes necesarios p.p. de ayuda manual, con retirada de escombros y carga, sin incluir transporte a vertedero.**

mq003	0,090	h	Retroexcavadora mediana	31,27	2,81
O0070	0,073	h	Peón	16,01	1,17
mq024	0,030	H	Cortadora juntas horm/asf 350 mm	5,47	0,16
%	3,000	%	Medios auxiliares	4,14	0,12
	6,000	%	Costes indirectos	4,26	0,26
			Precio total por m2		**4,52**

1.7 0107 — **m3** — **m3 de demolición de obra de fábrica formada por hormigón armado, mampostería o caravista con martillo neumático, de cualquier tipo, incluso piezas prefabricadas y/o de cerámica de remate, ayudas con compresor para huecos pequeños y manuales y carga con cargadora sobre camión.**

O0070	0,702	h	Peón	16,01	11,24
mq028	0,100	h	Compresor+un martillo neumático	11,50	1,15
mq003	0,250	h	Retroexcavadora mediana	31,27	7,82
mq008	0,015	h	Camión transporte	26,65	0,40
%	1,000	%	Medios auxiliares	20,61	0,21
	6,000	%	Costes indirectos	20,82	1,25
			Precio total por m3		**22,07**

1.8 0108 — **m** — **Desmontaje y demolición valla existente, incluso retirada de escombros, recuperación y/o transporte a vertedero.**

mq003	0,100	h	Retroexcavadora mediana	31,27	3,13
mq008	0,040	h	Camión transporte	26,65	1,07
O0070	0,438	h	Peón	16,01	7,01
%	3,000	%	Medios auxiliares	11,21	0,34
	6,000	%	Costes indirectos	11,55	0,69
			Precio total por m		**12,24**

1.9 0109 — **m2** — **Desbroce y limpieza del terreno superficial, por medios mecánicos con pala cargadora, con tala y retirada de arbustos, arrancado de tocones y cerramientos y levantado de redes de riego y alumbrado, incluso carga sobre camión de los productos sobrantes.**

mq002	0,010	h	Pala cargadora sobre neumáticos,mediana	28,11	0,28
mq031	0,020	H	Motosierra	2,62	0,05
mq008	0,030	h	Camión transporte	26,65	0,80
O0070	0,021	h	Peón	16,01	0,34
%	3,000	%	Medios auxiliares	1,47	0,04
	6,000	%	Costes indirectos	1,51	0,09
			Precio total por m2		**1,60**

1.10 0110 — **m3** — **Excavacion mecanica en desmonte, con medios mecanicos, en toda clase de terreno, incluso roca y presencia de nivel freático, acopio temporal y carga sobre transporte.**

mq002	0,040	h	Pala cargadora sobre neumáticos,mediana	28,11	1,12
mq003	0,025	h	Retroexcavadora mediana	31,27	0,78
mq008	0,020	h	Camión transporte	26,65	0,53
O0070	0,029	h	Peón	16,01	0,46
%	3,000	%	Medios auxiliares	2,89	0,09
	6,000	%	Costes indirectos	2,98	0,18
			Precio total por m3		**3,16**

1.11 0111 — **m2** — **Refino, nivelación y compactacion de la caja para calzada o acera, con medios mecanicos**

mq005	0,010	h	Motoniveladora de tamaño mediana	33,45	0,33
mq023	0,002	h	Camión cisterna	22,56	0,05
mq013	0,004	h	Rodillo vibratorio autopropulsado neumático	33,28	0,13
	6,000	%	Costes indirectos	0,51	0,03
			Precio total por m2		**0,54**

1.12 0112 — **m** — **Demolición de colector, con martillo picador neumatico, incluyendo p.p. de demolición de arquetas y pozos existentes, excavación previa y carga sobre transporte.**

mq003	0,050	h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,56
0404	1,000	m3	Excavación en zanja	4,66	4,66
	6,000	%	Costes indirectos	6,22	0,37
			Precio total por m		**6,59**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.13	0113	**m2**	**Levantado de reja de imbornal existente, incluso marco perimetral, cortes de material, picado, carga y transporte sobre camión y traslado a almacén municipal.**			
	O0070		1,096 h	Peón	16,01	17,55
	mq028		1,000 h	Compresor+un martillo neumático	11,50	11,50
	mq024		1,000 H	Cortadora juntas horm/asf 350 mm	5,47	5,47
	%		3,000 %	Medios auxiliares	34,52	1,04
			6,000 %	Costes indirectos	35,56	2,13
				Precio total por m2		**37,69**
1.14	0114	**m3**	**Hormigón hm-20/p/20/i en labores de cegado de pozos, imbornales y otras obras de fábrica. Incluye materiales a pie de obra, mano de obra y medios auxiliares.**			
	mt046		1,000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	76,24
	O0070		0,177 h	Peón	16,01	2,83
	%		1,000 %	Medios auxiliares	79,07	0,79
			6,000 %	Costes indirectos	79,86	4,79
				Precio total por m3		**84,65**
1.15	0115	**ud**	**Puesta a cota y nivelación de tapa y marco de pozo de registro a nueva rasante, incluye la demolición del pavimento a su alrededor, excavación, limpeza y retirada de escombros, la formación del brocal de empotramiento con hormigón en masa HM-20, colocación y remate con aglomerado asfáltico, totalmente ejecutada para permitir el paso de vehículos y/o peatones.**			
	O0070		0,876 h	Peón	16,01	14,02
	O0030		0,729 h	Oficial 1a	16,76	12,22
	mt046		0,200 m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	15,25
	%		2,000 %	Medios auxiliares	41,49	0,83
			6,000 %	Costes indirectos	42,32	2,54
				Precio total por ud		**44,86**
1.16	0116	**PA**	**Partida alzada a justificar en la demolición y desmontaje de elementos de mobiliario urbano (señales de tráfico, vallas publicitarias, mupis, bancos, papeleras, bolardos, juegos infantiles, cabinas telefónica...) y elementos no tenidos en cuenta en el resto de unidades (fuentes de agua y redes de servicios) que incluye el desmontaje y transporte a almacen municipal o a vertedero autorizado con la gestión de los residuos generados y todos aquellos elementos no tenidos en cuenta en este proyecto.**			
				Sin descomposición		4.840,40
			6,000 %	Costes indirectos	4.840,40	290,42
				Precio total redondeado por PA		**5.130,82**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.17	0117	**ud**	**Demolición completa de conjunto de edificación de parcelas 34 y 36 (cruce Gregorio Marañón con Pintor Sorolla), compuesta por 2 edificios; uno con oficina en planta baja y primera destinada a vivienda y almacén y otro de almacén en planta baja y primera con una superficie por planta de 623m2, lo que resulta un total de 1.246m2 que incluyen los siguientes trabajos: - Desratización y su certificado. - Retirada y apeo provisional de cables existentes en fachada y posterior reposición de los mismos. - Desmontaje de placas de fibrocemento por empresa autorizada siguiendo procedimiento regulado por la legislación vigente, previa humedectación con solución acuosa, corte, paletizado y encapsulado mediante plástico galga o ensacado, todo ello debidamente identificado, (incluida p.p. EPIS específicos para trabajos con riesgo de amianto), ayudas manuales y mecánicas, realización de plan de trabajo específico y tramitación ante la Autoridad Laboral competente, mediciones ambientales, retirada y transporte del residuo realizado por transportista autorizado (consejería de medio ambiente) de residuos peligrosos hasta destino final, utilizando camión-grúa/ plataforma o similar, incluso la carga y los trámites documentales que establece la normativa, tratamiento final del residuo y emisión del certificado de destrucción con indicación del número de aceptación emitido previamente, realizado por la planta receptora autorizada, incluso p.p de big bag y líquido encapsulante. - Demolición y desmontaje de cubiertas de paneles tipo sandwich de doble chapa nervada con todos los elementos, por medios manuales y mecánicos. - Demolición de estructura completa, forjados, pilares, vigas, cerramientos, cerrajerías, solados, revestimientos, instalaciones y solera hasta cota de rasante de calle, por medios mecánicos y ayudas manuales. - Limpieza, clasificación y carga de los residuos generados y transporte por gestor autorizado a vertedero, incluso pago de canon de vertido y emisión de certificado. - Protecciones colectivas e individuales para el personal de obra y vallado perimetral del perímetro con señalización y balizamiento adecuado.**			
				Sin descomposición		46.361,42
			6,000 %	Costes indirectos	46.361,42	2.781,69
				Precio total redondeado por ud		**49.143,11**
1.18	0118	**ud**	**Demolición completa, elemento a elemento, con medios manuales y mecánicos de edificio existente en el interior del parque Doña Sinforosa y carga mecánica sobre camión o contenedor, aislado, compuesto por planta baja con estructura de hormigón armado, tabiquería de fábrica y cubierta a dos aguas con teja cerámica que incluye: desmontaje de elementos interiores de carpintería, instalaciones, revestimientos, fontanería y demás existentes con recuperación si fuera necesario, demolición elemento a elemento del edificio y cimentación, fragmentación de los escombros en piezas manejables, retirada, acopio, carga y transporte de residuos a vertedero incluso canon de vertido y limpieza de los restos de obra.**			
				Sin descomposición		2.965,93
			6,000 %	Costes indirectos	2.965,93	177,96
				Precio total redondeado por ud		**3.143,89**
1.19	0119	**Ud**	**Desmontaje con recuperación del material de banco de piedra natural con medios manuales. Incluso p/p de reparación de desperfectos en la superficie de apoyo, limpieza, acopio, retirada, carga mecánica del material desmontado sobre camión, rehabilitación y colocación. Incluye: Desmontaje de los elementos. Retirada y acopio del material desmontado. Reparación de la superficie de apoyo. Limpieza de los restos de obra. Carga mecánica del material desmontado y los restos de obra sobre camión o contenedor.Rehabilitación del material y puesta en servicio del nuevo banco Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente desmontadas según especificaciones de Proyecto.**			
	mq04cag010b		0,250 h	Camión con grúa de hasta 10 t.	55,17	13,79
	O0070		4,878 h	Peón	16,01	78,10
	mt046		1,000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	76,24
	%		2,000 %	Medios auxiliares	168,13	3,36
			6,000 %	Costes indirectos	171,49	10,29
				Precio total redondeado por Ud		**181,78**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
1.20	0120	**m2**	**Rehabilitación y reubicación de las fuentes ornamentales existentes** **- Escaneado de la superficie existente de las fuentes ornamentales, incluyendo formas de los azulejos y distribuciones de los mismos.** **- Retirada de los elementos con recuperación material con medios manuales.** **- Acopio de los distintos elementos para ser limpiados, restaurados y rehabilitados para posteriormente colocados.** **- Desconexión de los distintos elementos de servicio, tales como red electrica, acometida de agua y drenaje del mismo.** **- Ud de depósito PRFV 2000 litros, de 1,40m de diámetro y 1,44m de altura, de Salher o equivalente, con forma cilíndrica vertical con fondo inferior plano y superior semielíptico, cerrado con boca de registro y tapa de fundición, con racores y bridas para las conexiones de aspiración de motor, vaciado, llenado, sondas y rebosadero, boca de hombre, totalmente montado y conexionado, incluido el relleno del hueco de la excavación con arena y cama de asiento.** **- Montaje de los elementos que conforman las fuentes ornamentales con unión mediante mortero.** **- Conducciones con tubos de PE de 90, 63, 50, 40, 32 y 25 PN-10 para los circuitos de impulsión, retorno, rebosadero, desagüe y llenado, p.p. de accesorios y piezas especiales, totalmente montado y conexionado** **- Ud de electro-bomba centrífuga para circular 9 m3/h a 15 m.c.a con pre-filtro incorporado, incluye suministro, instalación y conexionado, totalmente terminada medida la unidad funcionando.** **- Accesorios depósito-bomba que incluyen suministro e instalación** **- Cuadro de protección y maniobra para control de motor de 1 CV con reloj programador y control de nivel del depósito, incluye armario y peana, totalmente montado y conexionado.** **- Entronque y acometida a la red agua potable necesaria para el suministro de agua potable a la fuente y red de riego, incluso válvulas, arquetas, piezas especiales y elementos necesarios, incluso contador de agua.** **- Conexion a la red electrica existente desde cuadro de mano de arqueton a cuadro de mando existente** **- Acometida a la red general de saneamiento existente para el desagüe de las fuentes de PVC 63 mm, incluye trabajos de conexión, demolición de firmes, excavación, suministro y colocación de tubería.** **- Limpieza, clasificación y carga de los residuos generados y transporte por gestor autorizado a vertedero, incluso pago de canon de vertido y emisión de certificado.** **- Creación de un itinerario peatonal perimetral formado por lajas de piedra a modo de camino japones.**		
			Sin descomposición		1.306,42
		6,000 %	Costes indirectos	1.306,42	78,39
			Precio total redondeado por m2		**1.384,81**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			2 RED DE AGUAS RESIDUALES			
			2.1 RED DE RESIDUALES			
2.1.1	020101	**m3**	**Excavación mecánica en zanja/pozo en todo tipo de terrenos, con excavación entre paneles de entibación, paso en mina por debajo de servicios y apeo de los mismos si fuera necesario, ayuda manual, reperfilado de taludes y fondo de excavación, riego antipolvo, extracción de sobrantes y carga sobre camión o contenedor, incluso parte proporcional de medios auxiliares, agotamientos y rebaje del nivel freático y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obra.**			
	O0070		0,092	h	Peón	16,01	1,47
	mq003		0,060	h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,88
	mq001		0,035	h	Retroexcavadora con martillo rompedor	36,97	1,29
	mq016		0,140	h	Bomba agua el 300l/m	0,88	0,12
	mq008		0,060	h	Camión transporte	26,65	1,60
	%		3,000	%	Medios auxiliares	6,36	0,19
			6,000	%	Costes indirectos	6,55	0,39
			Precio total redondeado por m3				**6,94**
2.1.2	020102	**m2**	**Entibación cuajada en zanjas, a dos caras, con paneles ligeros de aluminio para zanjas de hasta 3 m de profundidad y 2,50m de anchura, y de acero para alturas de excavación superiores a los 3m, incluso codales extensibles metálicos, piezas de unión, anillas de carga y eslinga, incluso p.p. de medios auxiliares, y proyecto de diseño de entibación, así como todas las operaciones de montaje y desmontaje y p.p. de traslados, medición real de superficie de zanja entibada.**			
	mt109		2,000	m2	Panel entibación aluminio/acero i/arriostramientos	2,33	4,66
	mq003		0,040	h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,25
	mq011		0,015	h	Grúa autopropulsada 12t	32,86	0,49
	O0030		0,073	h	Oficial 1a	16,76	1,22
	O0060		0,073	h	Peón especialista	16,29	1,19
	%		2,000	%	Medios auxiliares	8,81	0,18
			6,000	%	Costes indirectos	8,99	0,54
			Precio total redondeado por m2				**9,53**
2.1.3	020103	**m3**	**Relleno de zanjas con medios manuales, con arena o gravín, y compactado con pisón manual según NTE/ADZ-12.**			
	O0070		0,511	h	Peón	16,01	8,18
	mt093		1,200	t	Arena 0/5 triturada s/lvd 10 km	4,15	4,98
	%		2,000	%	Medios auxiliares	13,16	0,26
			6,000	%	Costes indirectos	13,42	0,81
			Precio total redondeado por m3				**14,23**
2.1.4	020104	**m**	**Tubería de 500 mm de diámetro nominal de pvc compacta para saneamiento sin presión, según norma UNE-EN 1401, exterior e interior lisa, con rigidez anular nominal SN 8, incluso parte proporcional de junta de goma, suministro, transporte, colocación en zanja entibada sobre cama de arena, totalmente instalada y pruebas preceptivas.**			
	PURA1111822b		1,000	ML.	Tuberia pvc compacta, SN 8, norma une-en 1401, de 500mm con junta	55,50	55,50
	O0030		0,033	h	Oficial 1a	16,76	0,55
	O0060		0,065	h	Peón especialista	16,29	1,06
	mq010		0,050	h	Camión grúa	32,86	1,64
	PURA7000582		0,013	kg	Bote 1 kg lubricante	5,74	0,07
	%		2,000	%	Medios auxiliares	58,82	1,18
			6,000	%	Costes indirectos	60,00	3,60
			Precio total redondeado por m				**63,60**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.1.5	020105	**m**	**Tubería de 315 mm de diámetro nominal de pvc compacta para saneamiento sin presión, según norma UNE-EN 1401, exterior e interior lisa, con rigidez anular nominal SN 8, incluso parte proporcional de junta de goma, suministro, transporte, colocación en zanja entibada sobre cama de arena, totalmente instalada y pruebas preceptivas.**			
	mt164	1,000	ML.	Tuberia pvc compacta, SN 8, norma une-en 1401, de 315 mm con junta	21,52	21,52
	O0030m	0,033	h	Oficial primera montador	16,76	0,55
	O0060	0,065	h	Peón especialista	16,29	1,06
	mq010	0,010	h	Camión grúa	32,86	0,33
	mt165	0,013	kg	Bote 1 kg lubricante	5,60	0,07
	%	2,000	%	Medios auxiliares	23,53	0,47
		6,000	%	Costes indirectos	24,00	1,44
				Precio total redondeado por m		**25,44**
2.1.6	020106	**m3**	**Relleno de zanjas con zahorra artificial, suministrada a pie de obra, incluyendo el extendido, por medios mecánicos, incluso ayuda manual, en tongadas de 15cm de espesor maximo, compactado del material al 100 % del PM, incluso trabajos realizados entre paneles de entibación y cruces de servicios.**			
	mq009	0,008	h	Cam.cisterna 8m3	21,54	0,17
	O0070	0,044	h	Peón	16,01	0,70
	mt044	1,020	m3	Zahorras artificial	10,61	10,82
	mq003	0,035	h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,09
	mq006	0,035	h	Rodillo vibratorio autopropulsado,8-10t	33,30	1,17
	%	2,000	%	Medios auxiliares	13,95	0,28
		6,000	%	Costes indirectos	14,23	0,85
				Precio total redondeado por m3		**15,08**
2.1.7	020107	**m3**	**Hormigón HM-20/B/20/I, extendido y vibrado en losa o zanja, incluso rasanteo, por medio de reglas apoyadas sobre guías a no más de 5m., vibrado. Totalmente terminado**			
	mt046	1,000	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	76,24
	mq030	0,180	h	Vibrador aguja ø30-50mm para hormigón	1,44	0,26
	O0070	0,062	h	Peón	16,01	0,99
	%	3,000	%	Medios auxiliares	77,49	2,32
		6,000	%	Costes indirectos	79,81	4,79
				Precio total redondeado por m3		**84,60**
2.1.8	020108	**ud**	**Ud. Pozo de registro circular de hormigón en masa HM-20 de 1.20 m.de diámetro interior y 2,5 m.de profundidad media, formado por solera y alzado de 20 cm. de espesor y cono de reducción de hormigón in-situ de hormigón en masa o prefabricado excéntrico, construido , elaborado y puesto en obra según instrucción vigente, tapa y cerco de fundición dúctil clase D:400 según EN-124 de 60 cm. de diámetro interior modelo Agamed con junta elástica incorporada al marco, con escudo y leyenda en relieve fundido en la misma tapa, con certificado de producto, p.p de entronques y conexiones. Incluye el suministro de los materiales, excavación, relleno compactado y la gestión de los residuos, medida la unidad real ejecutada.**			
	020101	5,000	m3	Excavacion en zanja/pozo	6,55	32,75
	020103	1,000	m3	Relleno zanja arena / gravín	13,42	13,42
	O0070	2,921	h	Peón	16,01	46,77
	O0030	2,921	h	Oficial 1a	16,76	48,96
	mt046	2,500	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	190,60
	mt069	8,000	M2	Encofrado metalico pozo	6,93	55,44
	mt062	1,000	Ud	Cono hormigón prefabricado 1200/600x800 cm.	47,18	47,18
	mt064	1,000	Ud	Tapa y cerco fundición dúctil Ø 600 mm D-400	72,03	72,03
	%	2,000	%	Medios auxiliares	507,15	10,14
		6,000	%	Costes indirectos	517,29	31,04
				Precio total redondeado por ud		**548,33**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.1.9	020109	**m**	**Ramal de acometida de saneamiento de PVC D200mm compacto, liso color teja SN8kn/m2 con unión por junta elástica, protegida con HM20/B/20IIa en toda su traza con recubrimiento mínimo de 20 cm en todo el perímetro, conectado a pozo, instalada a una profundidad media de 1.60 m, incluso excavación, colocación, relleno y compactación de zanja con zahorra artificial al 100% del proctor modificado, la gestión de los residuos y p.p. de piezas especiales para conexion a desagüe.**			
	020101	0,800	m3	Excavacion en zanja/pozo	6,55	5,24
	020106	0,650	m3	Relleno de zanja con zahorra artificial	14,23	9,25
	mt106	1,050	ML	Tubería PVC D.200 mm. Rig.=8 KN/m2	21,16	22,22
	mt046	0,300	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	22,87
	O0070	0,106	h	Peón	16,01	1,70
	%	3,000	%	Medios auxiliares	61,28	1,84
		6,000	%	Costes indirectos	63,12	3,79
				Precio total redondeado por m		**66,91**
2.1.10	020110	**m**	**Ramal de acometida de saneamiento de PVC D200mm compacto, liso color teja SN8kn/m2 con unión por junta elástica, protegida con HM20/B/20IIa en toda su traza con recubrimiento mínimo de 20 cm en todo el perímetro, conectado a colector mediante injerto click, dotado de fijación a tubo mediante doble resorte de bloqueo, codo D200mm, instalada a una profundidad media de 1.60 m, incluso excavación, colocación, relleno y compactación de zanja con zahorra artificial al 100% del proctor modificado, la gestión de los residuos y p.p. de piezas especiales para conexion a desagüe.**			
	020101	0,800	m3	Excavacion en zanja/pozo	6,55	5,24
	020106	0,650	m3	Relleno de zanja con zahorra artificial	14,23	9,25
	mt074	0,167	Ud	Injerto click 150/200 mm.	20,59	3,44
	mt105	0,167	ML	Codo 87º de PVC D.20 cm.	7,07	1,18
	mt106	1,050	ML	Tubería PVC D.200 mm. Rig.=8 KN/m2	21,16	22,22
	mt046	0,300	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	22,87
	O0070	0,106	h	Peón	16,01	1,70
	%	3,000	%	Medios auxiliares	65,90	1,98
		6,000	%	Costes indirectos	67,88	4,07
				Precio total redondeado por m		**71,95**
2.1.11	020111	**ud**	**Arqueta de registro de 0,40 x 0,40 x 1,15 mts. para acometida de saneamiento de hormigon en masa HM-20, enlucido interior, tapa y marco de fundicion modelo municipal y conexiones.**			
	020101	0,480	m3	Excavacion en zanja/pozo	6,55	3,14
	0405	0,205	m3	Excavación manual en espacio reducido	12,09	2,48
	mt046	0,290	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	22,11
	mt111	1,000	Ud	Molde metalico arquetas hormigón	38,25	38,25
	T02CTAPR50	1,000	Ud	Marco/tapa fund. duct. L=40 cm, B-125	20,09	20,09
	O0030	0,155	h	Oficial 1a	16,76	2,60
	O0070	0,155	h	Peón	16,01	2,48
	%	3,000	%	Medios auxiliares	91,15	2,73
		6,000	%	Costes indirectos	93,88	5,63
				Precio total redondeado por ud		**99,51**
2.1.12	020112	**ud**	**Conexión a colector o pozo existente de cualquier tipo (PVC, PRFV, hormigón), forma y diámetro. Incluye la apertura de colector de dimensiones adecuadas, entronque de la nueva tubería, sellado de junta, recorte y enrase interior, herramientas y medios auxiliares.**			
	O0030	1,461	h	Oficial 1a	16,76	24,49
	O0070	2,921	h	Peón	16,01	46,77
	mq028	2,000	h	Compresor+un martillo neumático	11,50	23,00
	mt068	0,400	M3	Mortero reparación para aguas residuales	97,25	38,90
	%	2,000	%	Medios auxiliares	133,16	2,66
		6,000	%	Costes indirectos	135,82	8,15
				Precio total redondeado por ud		**143,97**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.1.13	020113	**PA**	**Partida de abono íntegro para la limpieza del colector y visionado mediante cámara TV para comprobación de los colectores ejecutados.**			
			Sin descomposición			481,55
		6,000 %	Costes indirectos		481,55	28,89
			Precio total redondeado por PA			**510,44**
			2.2 IMPULSIÓN RESIDUALES			
2.2.1	020101	**m3**	**Excavación mecánica en zanja/pozo en todo tipo de terrenos, con excavación entre paneles de entibación, paso en mina por debajo de servicios y apeo de los mismos si fuera necesario, ayuda manual, reperfilado de taludes y fondo de excavación, riego antipolvo, extracción de sobrantes y carga sobre camión o contenedor, incluso parte proporcional de medios auxiliares, agotamientos y rebaje del nivel freático y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obra.**			
	O0070	0,092 h	Peón		16,01	1,47
	mq003	0,060 h	Retroexcavadora mediana		31,27	1,88
	mq001	0,035 h	Retroexcavadora con martillo rompedor		36,97	1,29
	mq016	0,140 h	Bomba agua el 300l/m		0,88	0,12
	mq008	0,060 h	Camión transporte		26,65	1,60
	%	3,000 %	Medios auxiliares		6,36	0,19
		6,000 %	Costes indirectos		6,55	0,39
			Precio total redondeado por m3			**6,94**
2.2.2	020102	**m2**	**Entibación cuajada en zanjas, a dos caras, con paneles ligeros de aluminio para zanjas de hasta 3 m de profundidad y 2,50m de anchura, y de acero para alturas de excavación superiores a los 3m, incluso codales extensibles metálicos, piezas de unión, anillas de carga y eslinga, incluso p.p. de medios auxiliares, y proyecto de diseño de entibación, así como todas las operaciones de montaje y desmontaje y p.p. de traslados, medición real de superficie de zanja entibada.**			
	mt109	2,000 m2	Panel entibación aluminio/acero i/arriostramientos		2,33	4,66
	mq003	0,040 h	Retroexcavadora mediana		31,27	1,25
	mq011	0,015 h	Grúa autopropulsada 12t		32,86	0,49
	O0030	0,073 h	Oficial 1a		16,76	1,22
	O0060	0,073 h	Peón especialista		16,29	1,19
	%	2,000 %	Medios auxiliares		8,81	0,18
		6,000 %	Costes indirectos		8,99	0,54
			Precio total redondeado por m2			**9,53**
2.2.3	020103	**m3**	**Relleno de zanjas con medios manuales, con arena o gravín, y compactado con pisón manual según NTE/ADZ-12.**			
	O0070	0,511 h	Peón		16,01	8,18
	mt093	1,200 t	Arena 0/5 triturada s/lvd 10 km		4,15	4,98
	%	2,000 %	Medios auxiliares		13,16	0,26
		6,000 %	Costes indirectos		13,42	0,81
			Precio total redondeado por m3			**14,23**
2.2.4	020204	**m**	**Tubería de fundición dúctil para saneamiento tipo integral PH1 de DN300 mm, PFA 30 bar según norma UNE EN 598, de longitud útil 6 m, con revestimiento exterior de 200 g/m2 de cinc metálico con 99,9% de pureza, con capa de acabado de pintura epoxi de color rojo y espesor medio no inferior a 80 µm, revestida interiormente con mortero de cemento aluminoso aplicado por vibrocentrifugación y polipropileno, junta anillo goma NBR , transporte, suministro y colocación.**			
			Sin descomposición			78,41
		6,000 %	Costes indirectos		78,41	4,70
			Precio total redondeado por m			**83,11**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.2.5	020106	**m3**	**Relleno de zanjas con zahorra artificial, suministrada a pie de obra, incluyendo el extendido, por medios mecánicos, incluso ayuda manual, en tongadas de 15cm de espesor maximo, compactado del material al 100 % del PM, incluso trabajos realizados entre paneles de entibación y cruces de servicios.**			
	mq009	0,008 h	Cam.cisterna 8m3		21,54	0,17
	O0070	0,044 h	Peón		16,01	0,70
	mt044	1,020 m3	Zahorras artificial		10,61	10,82
	mq003	0,035 h	Retroexcavadora mediana		31,27	1,09
	mq006	0,035 h	Rodillo vibratorio autopropulsado,8-10t		33,30	1,17
	%	2,000 %	Medios auxiliares		13,95	0,28
		6,000 %	Costes indirectos		14,23	0,85
			Precio total redondeado por m3			**15,08**
2.2.6	020107	**m3**	**Hormigón HM-20/B/20/I, extendido y vibrado en losa o zanja, incluso rasanteo, por medio de reglas apoyadas sobre guías a no más de 5m., vibrado. Totalmente terminado**			
	mt046	1,000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento		76,24	76,24
	mq030	0,180 h	Vibrador aguja ø30-50mm para hormigón		1,44	0,26
	O0070	0,062 h	Peón		16,01	0,99
	%	3,000 %	Medios auxiliares		77,49	2,32
		6,000 %	Costes indirectos		79,81	4,79
			Precio total redondeado por m3			**84,60**
2.2.7	020207	**ud**	**Codo 45º/22º E-E D:300 mm. en fundición dúctil para saneamiento, presiones PN-16 conforme norma UNE EN-545 con protección epoxi aplicada mediante cataforesis, incluye el suministro, tornilleria en acero dracometizado, anclaje con hormigón HM-20, instalación y pruebas.**			
			Sin descomposición			261,28
		6,000 %	Costes indirectos		261,28	15,68
			Precio total redondeado por ud			**276,96**
2.2.8	020208	**ud**	**Prueba de la totalidad de conducciones de agua, de varios diametros y tramos si fuera necesario, siguiendo las directrices del pliego para abastecimiento a poblaciones del m.o.p.u., incluyendo tanto prueba de presion como de estanqueidad, siendo el valor de la presion no inferior a 14 kg/cm2, incluyendo bombin de alta presion,tapones, racords, calzos, manometros y, maniobra de elementos moviles.**			
	mt028	1,000 ud	Prueba de conducciones de agua potable incluyendo bombin de alta presion,tapones, racords, calzos, manometros y, maniobra de elementos moviles.		529,37	529,37
	O0060	1,461 h	Peón especialista		16,29	23,80
	O0030m	1,461 h	Oficial primera montador		16,76	24,49
	%	3,000 %	Medios auxiliares		577,66	17,33
		6,000 %	Costes indirectos		594,99	35,70
			Precio total redondeado por ud			**630,69**
2.2.9	020209	**ud**	**Entronque de la red del proyecto con la red existente, para tuberias de hasta 400 mm de diámetro, incluso maniobras de cierre y realimentacion a los sectores afectados y piezas de enlace (manguitos, bridas, codos para adecuar rasantes,..)**			
			Sin descomposición			988,64
		6,000 %	Costes indirectos		988,64	59,32
			Precio total redondeado por ud			**1.047,96**

3 RED DE DRENAJE

3.1 RED DE PLUVIALES

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
3.1.1	020101	**m3**	**Excavación mecánica en zanja/pozo en todo tipo de terrenos, con excavación entre paneles de entibación, paso en mina por debajo de servicios y apeo de los mismos si fuera necesario, ayuda manual, reperfilado de taludes y fondo de excavación, riego antipolvo, extracción de sobrantes y carga sobre camión o contenedor, incluso parte proporcional de medios auxiliares, agotamientos y rebaje del nivel freático y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obra.**				
	O0070		0,092	h	Peón	16,01	1,47
	mq003		0,060	h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,88
	mq001		0,035	h	Retroexcavadora con martillo rompedor	36,97	1,29
	mq016		0,140	h	Bomba agua el 300l/m	0,88	0,12
	mq008		0,060	h	Camión transporte	26,65	1,60
	%		3,000	%	Medios auxiliares	6,36	0,19
			6,000	%	Costes indirectos	6,55	0,39
					Precio total redondeado por m3		**6,94**
3.1.2	020102	**m2**	**Entibación cuajada en zanjas, a dos caras, con paneles ligeros de aluminio para zanjas de hasta 3 m de profundidad y 2,50m de anchura, y de acero para alturas de excavación superiores a los 3m, incluso codales extensibles metálicos, piezas de unión, anillas de carga y eslinga, incluso p.p. de medios auxiliares, y proyecto de diseño de entibación, así como todas las operaciones de montaje y desmontaje y p.p. de traslados, medición real de superficie de zanja entibada.**				
	mt109		2,000	m2	Panel entibación aluminio/acero i/arriostramientos	2,33	4,66
	mq003		0,040	h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,25
	mq011		0,015	h	Grúa autopropulsada 12t	32,86	0,49
	O0030		0,073	h	Oficial 1a	16,76	1,22
	O0060		0,073	h	Peón especialista	16,29	1,19
	%		2,000	%	Medios auxiliares	8,81	0,18
			6,000	%	Costes indirectos	8,99	0,54
					Precio total redondeado por m2		**9,53**
3.1.3	020103	**m3**	**Relleno de zanjas con medios manuales, con arena o gravín, y compactado con pisón manual según NTE/ADZ-12.**				
	O0070		0,511	h	Peón	16,01	8,18
	mt093		1,200	t	Arena 0/5 triturada s/lvd 10 km	4,15	4,98
	%		2,000	%	Medios auxiliares	13,16	0,26
			6,000	%	Costes indirectos	13,42	0,81
					Precio total redondeado por m3		**14,23**
3.1.4	020205	**m**	**Tubería de 400 mm de diámetro nominal de PVC compacta para saneamiento sin presión, según norma UNE-EN 1401, exterior e interior lisa, con rigidez anular nominal SN 8, incluso parte proporcional de junta de goma, suministro, transporte, colocación en zanja entibada sobre cama de arena, totalmente instalada y pruebas preceptivas.**				
	mt102		1,000	ML.	Tuberia pvc compacta, SN 8, norma une-en 1401, de 400 mm con junta	31,40	31,40
	O0030		0,033	h	Oficial 1a	16,76	0,55
	O0060		0,065	h	Peón especialista	16,29	1,06
	mq010		0,050	h	Camión grúa	32,86	1,64
	mt103		0,013	kg	Bote 1 kg lubricante	5,76	0,07
	%		2,000	%	Medios auxiliares	34,72	0,69
			6,000	%	Costes indirectos	35,41	2,12
					Precio total redondeado por m		**37,53**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
3.1.5	020206	**m**	**Tubería de 400 mm de diámetro nominal de PVC compacta para saneamiento sin presión, según norma UNE-EN 1401, exterior e interior lisa, con rigidez anular nominal SN 8, incluso parte proporcional de junta de goma, suministro, transporte, colocación en zanja entibada sobre cama de arena, totalmente instalada y pruebas preceptivas.**				
	mt102b		1,000	ML.	Tuberia pvc compacta, SN 8, norma une-en 1401, de 630 mm con junta	50,92	50,92
	O0030		0,033	h	Oficial 1a	16,76	0,55
	O0060		0,065	h	Peón especialista	16,29	1,06
	mq010		0,050	h	Camión grúa	32,86	1,64
	mt103		0,013	kg	Bote 1 kg lubricante	5,76	0,07
	%		2,000	%	Medios auxiliares	54,24	1,08
			6,000	%	Costes indirectos	55,32	3,32
					Precio total redondeado por m		**58,64**
3.1.6	020106	**m3**	**Relleno de zanjas con zahorra artificial, suministrada a pie de obra, incluyendo el extendido, por medios mecánicos, incluso ayuda manual, en tongadas de 15cm de espesor maximo, compactado del material al 100 % del PM, incluso trabajos realizados entre paneles de entibación y cruces de servicios.**				
	mq009		0,008	h	Cam.cisterna 8m3	21,54	0,17
	O0070		0,044	h	Peón	16,01	0,70
	mt044		1,020	m3	Zahorras artificial	10,61	10,82
	mq003		0,035	h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,09
	mq006		0,035	h	Rodillo vibratorio autopropulsado,8-10t	33,30	1,17
	%		2,000	%	Medios auxiliares	13,95	0,28
			6,000	%	Costes indirectos	14,23	0,85
					Precio total redondeado por m3		**15,08**
3.1.7	020108	**ud**	**Ud. Pozo de registro circular de hormigón en masa HM-20 de 1.20 m.de diámetro interior y 2,5 m.de profundidad media, formado por solera y alzado de 20 cm. de espesor y cono de reducción de hormigón in-situ de hormigón en masa o prefabricado excéntrico, construido , elaborado y puesto en obra según instrucción vigente, tapa y cerco de fundición dúctil clase D:400 según EN-124 de 60 cm. de diámetro interior modelo Agamed con junta elástica incorporada al marco, con escudo y leyenda en relieve fundido en la misma tapa, con certificado de producto, p.p de entronques y conexiones. Incluye el suministro de los materiales, excavación, relleno compactado y la gestión de los residuos, medida la unidad real ejecutada.**				
	020101		5,000	m3	Excavacion en zanja/pozo	6,55	32,75
	020103		1,000	m3	Relleno zanja arena / gravín	13,42	13,42
	O0070		2,921	h	Peón	16,01	46,77
	O0030		2,921	h	Oficial 1a	16,76	48,96
	mt046		2,500	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	190,60
	mt069		8,000	M2	Encofrado metalico pozo	6,93	55,44
	mt062		1,000	Ud	Cono hormigón prefabricado 1200/600x800 cm.	47,18	47,18
	mt064		1,000	Ud	Tapa y cerco fundición dúctil Ø 600 mm D-400	72,03	72,03
	%		2,000	%	Medios auxiliares	507,15	10,14
			6,000	%	Costes indirectos	517,29	31,04
					Precio total redondeado por ud		**548,33**
3.1.8	0308	**ud**	**Imbornal de 100x50x90 cm con paredes de 15 cm de espesor de hormigón HM-20/P/20/I, sobre solera de 15 cm de hormigón HM-20, incluso marco y tapa de fundición modelo barcino de 1030x528x102 mm o equivalente y manguito pasamuros, según plano de detalles, incluye toda la obra civil necesaria y la gestión de los residuos, totalmente terminado.**				
	0405		0,820	m3	Excavación manual en espacio reducido	12,09	9,91
	aux002		2,280	m2	Encofrado metalico 1 cara	11,77	26,84
	mt046		0,780	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	59,47
	mt054		1,000	UD	MANGUITO DE PVC DE 160 MM JUNTA GOMA	6,27	6,27
	mt055		1,000	UD	Marco y rejilla saneam. 100x50 cm	222,72	222,72
	O0030		2,921	h	Oficial 1a	16,76	48,96
	O0060		2,921	h	Peón especialista	16,29	47,58
	%		3,000	%	Medios auxiliares	421,75	12,65
			6,000	%	Costes indirectos	434,40	26,06
					Precio total redondeado por ud		**460,46**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.1.9	0309	**ud**	**Imbornal formado por canal de drenaje Aco multidrain 300 H300 de hormigón polímero o equivalente, con reja tipo pasarela (aberturas 10mm) de fundición de clase de carga D400 según EN1433, sistema de fijación de reja rápida ACO Drainlock sobre bastidor de acero galvanizado ACO UltraSTEEL con premarca rompible para conexión salida vertical DN/OD 160, longitud 1m, sección interior de 626 cm2, área de absorción de reja de 898 cm2/m, altura exterior 300 mm y ancho exterior 335 mm, ancho interior nominal 300mm, sobre base de hormigon de nivelación HM-20, incluye toda la obra civil necesaria, excavación, base de hormigón en masa HM-20 y la gestión de los residuos, totalmente terminado.**				
	0405		0,400	m3	Excavación manual en espacio reducido	12,09	4,84
	O0030		0,729	h	Oficial 1a	16,76	12,22
	O0070		0,729	h	Peón	16,01	11,67
	mt064		1,000	Ud	Tapa y cerco fundición dúctil Ø 600 mm D-400	72,03	72,03
	mt088		0,100	Ud	Brida unión universal Ø250 mm gran tolerancia	193,41	19,34
	%		3,000	%	Medios auxiliares	120,10	3,60
			6,000	%	Costes indirectos	123,70	7,42
					Precio total redondeado por ud		**131,12**
3.1.10	020109	**m**	**Ramal de acometida de saneamiento de PVC D200mm compacto, liso color teja SN8kn/m2 con unión por junta elástica, protegida con HM20/B/20IIa en toda su traza con recubrimiento mínimo de 20 cm en todo el perímetro, conectado a pozo, instalada a una profundidad media de 1.60 m, incluso excavación, colocación, relleno y compactación de zanja con zahorra artificial al 100% del proctor modificado, la gestión de los residuos y p.p. de piezas especiales para conexion a desagüe.**				
	020101		0,800	m3	Excavacion en zanja/pozo	6,55	5,24
	020106		0,650	m3	Relleno de zanja con zahorra artificial	14,23	9,25
	mt106		1,050	ML	Tubería PVC D.200 mm. Rig.=8 KN/m2	21,16	22,22
	mt046		0,300	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	22,87
	O0070		0,106	h	Peón	16,01	1,70
	%		3,000	%	Medios auxiliares	61,28	1,84
			6,000	%	Costes indirectos	63,12	3,79
					Precio total redondeado por m		**66,91**
3.1.11	020113	**PA**	**Partida de abono íntegro para la limpieza del colector y visionado mediante cámara TV para comprobación de los colectores ejecutados.**				
					Sin descomposición		481,55
			6,000	%	Costes indirectos	481,55	28,89
					Precio total redondeado por PA		**510,44**
3.1.12	0312	**PA**	**Adecuación de punto de vertido de aguas pluviales**				
					Sin descomposición		529,63
			6,000	%	Costes indirectos	529,63	31,78
					Precio total redondeado por PA		**561,41**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.1.13	0310	**m**	**Zanja drenante con una pendiente mínima del 0,50%, para captación de aguas, en cuyo fondo se dispone un tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 220° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro nominal, 101,5 mm de diámetro interior, según UNE-EN 13476-1, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I, de 10 cm de espesor, en forma de cuna para recibir el tubo y formar las pendientes, con relleno lateral y superior hasta 25 cm por encima de la generatriz superior del tubo con grava filtrante sin clasificar, todo ello envuelto en un geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m². Incluso lubricante para montaje.** **Criterio de valoración económica: El precio no incluye la excavación ni el relleno principal.** **Incluye: Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Formación de la solera de hormigón. Colocación del geotextil. Descenso y colocación de los tubos en el fondo de la zanja. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Ejecución del relleno envolvente. Cierre de doble solapa del paquete filtrante realizado con el propio geotextil. Realización de pruebas de servicio.** **Criterio de medición de proyecto: Longitud medida en proyección horizontal, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá, en proyección horizontal, la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.**			
	mt10hmf010tLb		0,055	m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	71,34	3,92
	mt11tdv015a		1,020	m	Tubo ranurado de PVC de doble pared, la exterior corrugada y la interior lisa, color teja RAL 8023, con ranurado a lo largo de un arco de 220° en el valle del corrugado, para drenaje, rigidez anular nominal 4 kN/m², de 110 mm de diámetro nominal, 101,5 mm de diámetro interior, según UNE-EN 13476-1, longitud nominal 6 m, unión por copa con junta elástica de EPDM.	5,85	5,97
	mt11ade100a		0,003	kg	Lubricante para unión mediante junta elástica de tubos y accesorios.	21,44	0,06
	mt01ard030b		0,295	t	Grava filtrante sin clasificar.	9,27	2,73
	mt14gsa020ce		1,980	m²	Geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado, con una resistencia a la tracción longitudinal de 1,63 kN/m, una resistencia a la tracción transversal de 2,08 kN/m, una apertura de cono al ensayo de perforación dinámica según UNE-EN ISO 13433 inferior a 27 mm, resistencia CBR a punzonamiento 0,4 kN y una masa superficial de 200 g/m², según UNE-EN 13252.	0,79	1,56
	O0030		0,122	h	Oficial 1a	16,76	2,04
	O0060		0,293	h	Peón especialista	16,29	4,77
	%		2,000	%	Medios auxiliares	21,05	0,42
			6,000	%	Costes indirectos	21,47	1,29
					Precio total redondeado por m		**22,76**
3.1.14	0313	**ud**	**Conexión a canal de cualquier tipo (PVC, PRFV, hormigón), forma y diámetro. Incluye la apertura del canal de dimensiones adecuadas, acometida, sellado de junta, reparación muros, hormigonado, enrase interior, herramientas y medios auxiliares.**				
	O0030		4,878	h	Oficial 1a	16,76	81,76
	O0070		3,896	h	Peón	16,01	62,37
	mq028		2,000	h	Compresor+un martillo neumático	11,50	23,00
	mq003		0,460	h	Retroexcavadora mediana	31,27	14,38
	mt068		2,400	M3	Mortero reparación para aguas residuales	97,25	233,40
	mt046		5,800	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	442,19
	%		2,000	%	Medios auxiliares	857,10	17,14
			6,000	%	Costes indirectos	874,24	52,45
					Precio total redondeado por ud		**926,69**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.1.15	0314	**m3**	**Escollera protección calle sinforosa, formación de una escollera de protección enterrada bajo arena para evitar la erosión de la arena en caso de lluvias fuertes.Se incluye la excavación, el suministro, la colocación y el tapado de la escollera**			
			Sin descomposición			43,10
		6,000 %	Costes indirectos		43,10	2,59
			Precio total redondeado por m3			**45,69**
			3.2 TANQUE TORMENTAS			
			3.2.1 ARQUETÓN TANQUE TORMENTAS			
3.2.1.1	020101	**m3**	**Excavación mecánica en zanja/pozo en todo tipo de terrenos, con excavación entre paneles de entibación, paso en mina por debajo de servicios y apeo de los mismos si fuera necesario, ayuda manual, reperfilado de taludes y fondo de excavación, riego antipolvo, extracción de sobrantes y carga sobre camión o contenedor, incluso parte proporcional de medios auxiliares, agotamientos y rebaje del nivel freático y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obra.**			
O0070		0,092 h	Peón		16,01	1,47
mq003		0,060 h	Retroexcavadora mediana		31,27	1,88
mq001		0,035 h	Retroexcavadora con martillo rompedor		36,97	1,29
mq016		0,140 h	Bomba agua el 300l/m		0,88	0,12
mq008		0,060 h	Camión transporte		26,65	1,60
%		3,000 %	Medios auxiliares		6,36	0,19
		6,000 %	Costes indirectos		6,55	0,39
			Precio total redondeado por m3			**6,94**
3.2.1.2	03.02.002	**m2**	**Entibación de arquetón hasta 3,5 m de profundidad, con módulos metálicos de acero**			
O0030m		0,117 h	Oficial primera montador		16,76	1,96
mo005		0,234 h	Ayudante encofrador		16,47	3,85
mt109		1,000 m2	Panel entibación aluminio/acero i/arriostramientos		2,33	2,33
mq016		0,145 h	Bomba agua el 300l/m		0,88	0,13
%		3,000 %	Medios auxiliares		8,27	0,25
		6,000 %	Costes indirectos		8,52	0,51
			Precio total redondeado por m2			**9,03**
3.2.1.3	03.02.003	**m3**	**Hormigón HM-20/B/20/X0, extendido y vibrado en losa o zanja, incluso rasanteo, por medio de reglas apoyadas sobre guías a no más de 5m., vibrado. Totalmente terminado**			
mt046		1,000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento		76,24	76,24
mq033		0,180 h	Vibrador aguja ø30-50mm para hormigón		2,61	0,47
O0070		0,083 h	Peón		16,01	1,33
%		3,000 %	Medios auxiliares		78,04	2,34
		6,000 %	Costes indirectos		80,38	4,82
			Precio total redondeado por m3			**85,20**
3.2.1.4	03.02.004	**m2**	**Encofrado recto en losas, incluso p.p. de apuntalamientos y desencofrado, fijación de elementos para formación de llave de cortante, colocación de berenjenos y perfiles mata-aristas, segun indicaciones de D.F.**			
O0030		0,070 h	Oficial 1a		16,76	1,17
O0070		0,070 h	Peón		16,01	1,12
O0030m		0,078 h	Oficial primera montador		16,76	1,31
mo005		0,078 h	Ayudante encofrador		16,47	1,28
mt012		1,000 m2	Panel encofrado fenolico recuperable		3,50	3,50
mt025		1,000 ud	P.P. estabilizadores, apuntalamientos, rigidizador h<1m,...		1,27	1,27
mq015		0,040 h	Camión grúa		61,55	2,46
		6,000 %	Costes indirectos		12,11	0,73
			Precio total redondeado por m2			**12,84**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.2.1.5	03.02.005	**m2**	**Montaje y desmontaje de sistema de encofrado recuperable recto en alzados de muros de hormigón, con superficie encofrante de panel fenolico, encofrados a una cara, incluso ensamblajes, elementos de aplome y estabilizadores,apuntalamientos, consola y plataforma de trabajo, y de acceso vertical, berenjenos en las esquinas, p.p. de pasamuros para colectores, totalmente montado según especificaciones del suministrador y de la D.F.**			
O0030		0,053 h	Oficial 1a		16,76	0,89
O0070		0,088 h	Peón		16,01	1,41
O0030m		0,079 h	Oficial primera montador		16,76	1,32
mo005		0,079 h	Ayudante encofrador		16,47	1,30
mt018		1,000 m2	Sistema encofrado recuperable muros panel fenolico		4,15	4,15
mt017		1,000 ud	P.P. estabilizadores, apuntalamientos, rigidizador h<6m,...		3,56	3,56
mt016		0,250 ud	Pasatubos		8,40	2,10
mq015		0,090 h	Camión grúa		61,55	5,54
		6,000 %	Costes indirectos		20,27	1,22
			Precio total redondeado por m2			**21,49**
3.2.1.6	03.02.007	**m3**	**Hormigón para losas, HA-30/B/20/IIIc, de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con cubilote y vibrado**			
O0030		0,095 h	Oficial 1a		16,76	1,59
O0070		0,095 h	Peón		16,01	1,52
mt022		1,050 m3	Hormigón HA-30/B/20/IIIc ccentral,sum a pie obra		118,03	123,93
mq015		0,100 h	Camión grúa		61,55	6,16
mq033		0,180 h	Vibrador aguja ø30-50mm para hormigón		2,61	0,47
%		2,000 %	Medios auxiliares		133,67	2,67
		6,000 %	Costes indirectos		136,34	8,18
			Precio total redondeado por m3			**144,52**
3.2.1.7	03.02.008	**m3**	**Hormigón para muros de contención de hasta más de 3 m de altura como máximo, HA-30/B/20/IIIcde consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm, vertido con cubilote y vibrado**			
O0030		0,158 h	Oficial 1a		16,76	2,65
O0070		0,220 h	Peón		16,01	3,52
mt022		1,050 m3	Hormigón HA-30/B/20/IIIc ccentral,sum a pie obra		118,03	123,93
mq015		0,150 h	Camión grúa		61,55	9,23
mq033		0,190 h	Vibrador aguja ø30-50mm para hormigón		2,61	0,50
%		2,000 %	Medios auxiliares		139,83	2,80
		6,000 %	Costes indirectos		142,63	8,56
			Precio total redondeado por m3			**151,19**
3.2.1.8	03.02.009	**kg**	**Acero en redondos B-500-S, de límite elástico 500 N/mm2, cortado y doblado, colocado en obra, homologado y con sello AENOR.**			
mo003		0,010 h	Oficial 1a ferrallista		16,76	0,17
mo006		0,010 h	Ayudante ferrallista		16,47	0,16
mt023		1,050 kg	Acero corrugado-B 500 S.		1,75	1,84
mt024		0,010 kg	Alambre de atar.		0,78	0,01
%		3,000 %	Medios auxiliares		2,18	0,07
		6,000 %	Costes indirectos		2,25	0,14
			Precio total redondeado por kg			**2,39**
3.2.1.9	03.02.010	**m**	**Suministro y colocación de banda combinada PVC e hidroexpansiva tipo water stop KAB o equivalente, expuesta a presión hidrostática, de 150mm de anchura, colocada a tope, soldada, en el interior del elemento estructural, fijada con abrazaderas metálicas, totalmente montada.**			
mt013		1,050 m	KAB, de 150 mm de anchura		6,14	6,45
mt014		4,000 Ud	Abrazadera metálica.		0,23	0,92
mo004		0,195 h	Oficial 1a aplicador		16,76	3,27
O0060		0,195 h	Peón especialista		16,29	3,18
%		2,000 %	Medios auxiliares		13,82	0,28
		6,000 %	Costes indirectos		14,10	0,85
			Precio total redondeado por m			**14,95**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.2.1.10	03.02.012	**m2**	**Impermeabilización de alzados de muros y forjado mediante aplicación por aspersión a baja presión de capa de sellado a base de silicatos de sodio actuando por nanocristalización de penetración hasta 20cm en el hormigón, materiales, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares necesarios, aplicado en dos manos según indicaciones de la Dirección Facultativa de las Obras, totalmente terminado.**			
mt89			1,000 m2	Aplicación sellado por nanocristalización	17,55	17,55
O0030			0,098 h	Oficial 1a	16,76	1,64
%			2,000 %	Medios auxiliares	19,19	0,38
			6,000 %	Costes indirectos	19,57	1,17
			Precio total redondeado por m2			**20,74**
3.2.1.11	03.02.013	**m3**	**Relleno de zanjas con machaca de naturaleza caliza, de fracción Granulométrica Mm (min-max): 40 - 80 mm, suministrada a pie de obra, incluyendo el extendido y apisonado, por medios mecánicos, incluso ayuda manual, en tongadas de 30cm de espesor maximo. Incluso trabajos realizados entre paneles de entibación y cruces de servicios.**			
O0070			0,119 h	Peón	16,01	1,91
mt365			1,000 t	Machaca 40/80mm caliza	9,28	9,28
mq003			0,050 h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,56
mq016			0,050 h	Bomba agua el 300l/m	0,88	0,04
mq0122			0,050 h	Rodillo vibratorio autopropulsado,8-10t	44,49	2,22
%			2,000 %	Medios auxiliares	15,01	0,30
			6,000 %	Costes indirectos	15,31	0,92
			Precio total redondeado por m3			**16,23**
3.2.1.12	03.02.014	**Ud**	**Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo de vibrohincador-extractor hidráulico, para hinca de tablestacas metálicas en el terreno, con carácter provisional o definitivo, a una distancia de hasta 50 km.** **Criterio de valoración económica: El precio incluye el desplazamiento a la obra del personal especializado.** **Incluye: Transporte a la obra. Montaje del equipo. Desmontaje del equipo. Retirada del equipo.** **Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.**			
mq03tab030a			1,000 Ud	Transporte, puesta en obra y retirada de martillo percutor de doble efecto, con motor, para hinca y extracción de tablestacas recuperables, a una distancia de hasta 50 km.	9.702,52	9.702,52
%			2,000 %	Medios auxiliares	9.702,52	194,05
			6,000 %	Costes indirectos	9.896,57	593,79
			Precio total redondeado por Ud			**10.490,36**
3.2.1.13	03.02.015	**m²**	**Pantalla autoportante de tablestacas metálicas solapadas, hincadas en el terreno de manera provisional, hasta alcanzar como máximo 8 m de profundidad en terreno de arenas-arcillosas, formada por perfiles metálicos de acero laminado, con forma grecada de 600 mm de ancho de perfil, 8 mm de espesor y módulo de resistencia de 242 cm³/m de pared.**			
mt07tmt010a			1,000 m²	Tablestaca recuperable para 25 usos formada por perfiles de acero laminado con forma grecada, de 600 mm de ancho de perfil y 8 mm de espesor, con un módulo resistente de 242 cm³/m de pared; sistema de unión mediante solape.	6,51	6,51
mq07gte010c			0,285 h	Grúa autopropulsada de brazo telescópico con una capacidad de elevación de 30 t y 27 m de altura máxima de trabajo.	73,21	20,86
mq03tab010			0,285 h	Martillo percutor de doble efecto, con motor.	214,93	61,26
%			2,000 %	Medios auxiliares	88,63	1,77
			6,000 %	Costes indirectos	90,40	5,42
			Precio total redondeado por m²			**95,82**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.2.1.14	03.02.016	**m³**	**Hormigón ciclópeo, realizado con hormigón HM-20/P/40/X0 fabricado en central y vertido desde camión (60% de volumen) y bolos de piedra de 15 a 30 cm de diámetro (40% de volumen), para formación de cimentación.** **Incluye: Vertido y compactación del hormigón. Colocación de las piedras en el hormigón fresco. Curado del hormigón.** **Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, según documentación gráfica de Proyecto.** **Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados.**			
mt10hmf010tMc			0,660 m³	Hormigón HM-20/P/40/X0, fabricado en central.	67,84	44,77
mt01arg100b			0,400 m³	Bolos de piedra de 15 a 30 cm de diámetro.	19,43	7,77
mo045			0,107 h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	20,74	2,22
mo092			0,107 h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,68	2,11
mo113			0,858 h	Peón ordinario construcción.	18,69	16,04
%			2,000 %	Medios auxiliares	72,91	1,46
			6,000 %	Costes indirectos	74,37	4,46
			Precio total redondeado por m³			**78,83**
			3.2.2 TUBERIAS,VALVULAS Y EQUIPOS ELECTROMECANICOS			
3.2.2.1	03.03.001	**ud**	**BOMBA SUMERGIBLE modelo NP 3085 SH 3~ SmartRun 256 o similar:** **Salida de voluta dn 50** **Preparada para válvula de limpieza 4901** **Tipo de instalación: p=extraíble por guías 2x2" según plano** **Con motor de D3045.181 12-08-2BB-W 1.2KW MAXIMO 2785 rpm** **Refrigeración mediante aletas disipadoras de calor** **Protección de motor: ip 68** **Tipo de operación: s1 (24h/día) max arranques/h=30** **Aislamiento clase h (180ºc)** **Material de la carcasa: hº fº gg 25** **Material del impulsor: gg 25 bordes endurecidos** **Material de los anillos tóricos: nbr** **Material del eje: en 1.4057 (aisi 431)** **Estanqueidad mediante: 2 juntas mecánicas** **Interior/superior: wccr - wccr** **Exterior/inferior: wccr - wccr** **Auto lubricadas por cárter de aceite que las faculta para poder trabajar en seco.** **Con ranura helicoidal (spin out) alrededor de las juntas mecánicas para limpieza de pequeñas** **Partículas abrasivas por ejemplo arenas.** **La bomba está pintada según estándar m 0700.00.0004 (método) color: gris ncs 5804-b07g** **Se incluyen 20 m. De cable eléctrico subcab 4g2,5+2x1,5mm2 para arranque directo.** **Deberá cumplir las condiciones técnicas exigidas por el concesionario.** **Todo ello totalmente instalado, probado y funcionando, por personal especializado del suministradorcluyendo cuantas operaciones, maquinaria, materiales y medios sean necesarios para su correcta ejecución.**			
nn02.02.01			1,000 ud	BOMBA SUMERGIBLE DP 3045 MT 3~ 230	3.849,68	3.849,68
MOON.7a			0,976 Ud	Instalación, puesta en marcha y pruebas a realizar por personal especializado.	779,92	761,20
mq010			1,000 h	Camión grúa	32,86	32,86
%			3,000 %	Medios auxiliares	4.643,74	139,31
			6,000 %	Costes indirectos	4.783,05	286,98
			Precio total redondeado por ud			**5.070,03**
3.2.2.2	03.03.003	**UD**	**ZOCALO 50-DN 50mm SEGÚN EN 1092-2 tab. 9 (PN 16)**			
CC012			1,000 UD	ZOCALO 50/dn 50-80	391,36	391,36
O0050f			0,755 h	Ayudante fontanero.	16,47	12,43
O0030f			0,362 h	Oficial primera fontanería	16,76	6,07
%			3,000 %	Medios auxiliares	409,86	12,30
			6,000 %	Costes indirectos	422,16	25,33
			Precio total redondeado por UD			**447,49**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
3.2.2.3	03.03.004	**ud**	**JUEGO ANCLAJES12x6x700**				
	N02.02.035h		1,000	ud	juego de anclajes 12x6x700	201,03	201,03
	O0060		0,134	h	Peón especialista	16,29	2,18
	O0030		0,136	h	Oficial 1a	16,76	2,28
	%		3,000	%	Medios auxiliares	205,49	6,16
			6,000	%	Costes indirectos	211,65	12,70
					Precio total redondeado por ud		**224,35**
3.2.2.4	03.03.005	**ud**	**SOPORTE SUPERIOR TG 2x2”GALVANIZADO SIN ANCLAJES TOTALMENTE COLOCADO**				
	nn02.02.04		1,000	ud	SOPORTE SUPERIOR TG 2x2”GALVANIZADO SIN ANCLAJES	45,79	45,79
	O0060		0,118	h	Peón especialista	16,29	1,92
	O0030		0,122	h	Oficial 1a	16,76	2,04
	%		3,000	%	Medios auxiliares	49,75	1,49
			6,000	%	Costes indirectos	51,24	3,07
					Precio total redondeado por ud		**54,31**
3.2.2.5	03.03.007	**ud**	**TRAMPA SENCILLA 760X1000 mm, de ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, ESTRIADA, CON CIERRE SIFONICO. INCLUYENDO EL SUMINISTRO Y COLOCACIÓN.**				
	N02.02.06PO		1,000	UD	TRAMPILLASENCILLA 760X1000 AC. GALV. SIFONICA	830,23	830,23
	O0030		0,326	h	Oficial 1a	16,76	5,46
	O0060		0,321	h	Peón especialista	16,29	5,23
	%		3,000	%	Medios auxiliares	840,92	25,23
			6,000	%	Costes indirectos	866,15	51,97
					Precio total redondeado por ud		**918,12**
3.2.2.6	03.03.008	**ud**	**TRAMPA SENCILLA 580 X 785 mm, de ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE, ESTRIADA, R CON CIERRE SIFONICO. INCLUYENDO EL SUMINISTRO Y COLOCACIÓN.**				
	nn01.04.01.14.03B		1,000	ud	TRAMPA SENCILLA 580 X 785 mm, de ACERO GALV SIFONICA	545,38	545,38
	O0030		0,328	h	Oficial 1a	16,76	5,50
	O0060		0,321	h	Peón especialista	16,29	5,23
	%		3,000	%	Medios auxiliares	556,11	16,68
			6,000	%	Costes indirectos	572,79	34,37
					Precio total redondeado por ud		**607,16**
3.2.2.7	03.03.009	**ud**	**Partida de tuberías hasta salida de pozo en material ACERO GALVANIZADO, según plano adjunto, compuesta por:** **Tuberías de impulsión de 50 mm DN.en ACERO GALVANIZADO** **2 ud Conos de ampliación 80/50** **Curvas normalizadas de 90º de DN80** **Manguitos anti-vibratorios DN50 de onda simple.** **1-Pieza colectora con 2E: 80 y S: 125mm** **2-Tubos-guía de 3” DN.** **1-Sistema de aireación-desaireación, compuesto por:** **1 Tubería DN50-80 de retorno al pozo** **1 Válvula Escape Aire DN50-80** **1 Válvula de compuerta DN50-80** **Bridas, codos, tornilleria y accesorios incluidos.** **Espesor mínimo de piezas de acero de 8mm. Bridas PN-16 atm.** **Totalmente instalado, conexionado a bombas y a tubería de impulsión, incluyendo piezas especiales necesarias, y p.p. de pruebas.**				
	nn02.02.07		1,000	ud	CONJ TUBERÍAS IMPULSIÓN Y VÁLV HASTA SALIDA POZO	874,23	874,23
	O0050f		0,487	h	Ayudante fontanero.	16,47	8,02
	O0030f		0,488	h	Oficial primera fontanería	16,76	8,18
	%		3,000	%	Medios auxiliares	890,43	26,71
			6,000	%	Costes indirectos	917,14	55,03
					Precio total redondeado por ud		**972,17**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
3.2.2.8	03.03.011	**UD**	**Carrete de montaje-desmontaje, en PN16y DN50mm, bridas y orificios según DIN 2576, virolas y bridas acero al carbono S-235-JR, revestimiento de epoxi-poliester 125 micras aplicada electróstaticamente interior y exteriormente según DIN 30677, junta tórica de estanquidad en EPDM, tornillos y tuercas en acero 8.8, incluso p.p de transporte, y colocación.**				
	UAVK5926541		1,000	u	Carrete desmontaje bridas/virolas acero al carbono DN50-80 PN16	143,54	143,54
	O0030f		0,195	h	Oficial primera fontanería	16,76	3,27
	O0050f		0,195	h	Ayudante fontanero.	16,47	3,21
	M0041		0,200	h	Camión-grúa con pluma telescópica	29,68	5,94
	%		3,000	%	Medios auxiliares	155,96	4,68
			6,000	%	Costes indirectos	160,64	9,64
					Precio total redondeado por UD		**170,28**
3.2.2.9	03.03.013	**UD**	**Suministro de interruptor de nivel ecológico tipo boya con contrapeso interior, grado de protección IP 68 (40m), material de la cubierta polipropileno, material del prensacable EPDM, dimensiones Ø103x163 mm con contacto NA/NC 10A, 250V, sin plomo ni mercurio y 20 metros de cable de PVC 3x0,75 mm².**				
	RE001		1,000	UD	REGULADOR NIVEL ENM10 20M	147,11	147,11
	O0050f		0,391	h	Ayudante fontanero.	16,47	6,44
	O0030f		0,391	h	Oficial primera fontanería	16,76	6,55
	O0030e		0,391	h	Oficial 1° electricidad.	16,76	6,55
	%		3,000	%	Medios auxiliares	166,65	5,00
			6,000	%	Costes indirectos	171,65	10,30
					Precio total redondeado por UD		**181,95**
3.2.2.10	03.03.015	**ud**	**Formación de reja de gruesos de limpieza manual, fabricada en acero inoxidable AISI 316 y con paso entre barrotes de 7.5 cm como máximo, con el fin de evitar el paso de grandes residuos que pudieran provocar atascos en el sistema de bombeo.**				
					Sin descomposición	433,76	433,76
			6,000	%	Costes indirectos	433,76	26,03
					Precio total redondeado por ud		**459,79**

3.2.3 EQUIPAMIENTO ELECTRICO

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.2.3.1	03.04.001	**ud**	**Suministro de cuadro de protección, maniobra y telecontrol para un bombeo de pluviales formado por 3 bombas de impulsión de 1,2 KW con arranque directo para el vaciado de la arqueta, incluye:** **- Armario de poliéster IP65 VTR de dimensiones aproximadas 805x615x315 mm, adecuado para ensamblaje de aparmenta según EN 61439-1, con placa de montaje, puerta y bandeja portaplanos.** **- Automático general 4x40A + repartidor.** **- Voltímetro conmutador en puerta con protección con fusibles.** **- Relé de control de fases con protección con fusibles.** **- Protección contra sobretensiones transitorias, incluyendo: protección de tipo II compuesta por conjunto descargador para alimentación trifásica 400V con neutro y tierra separados e indicación remota con protección con fusilbles y protección de tipo III compuesta por módulo y base para alimentaciones externas en continua 24V.** **- Circuito servicios auxiliares (toma corriente 1P+N y ventilación) con protección diferencial general y magnetotérmico por servicio.** **- Circuito maniobra 24Vac compuesto por diferencial + guardamotor (entrada trafo), transformador 230V/24V y magnetotérmico (salida trafo) con señal de fallo.** **- Circuito 24Vdc para equipos telecontrol incluyendo diferencial y magnetotérmico (entrada fuente de alimentación) e interruptores térmicos para cada uno de los circuitos de alimentación 24Vdc.** **- Equipo de alimentación/cargador compuesto por fuente alimentación PSU6200 de Siemens 220V/24V/10A, regulador de carga UPS1600 de Siemens 24V/10A, 2 baterías VRLA 12V/17Ah, con señalización de fallo suministro 220V, fallo regulador, alimentación por batería y tensión de baterías en continuo.** **- Circuito de protección y maniobra de 3 bombas de 1,2 kW:** **+ 2 líneas compuestas por diferencial 4P, 25A, 300mA + guardamotor 3P, 4 - 6,3A + contactor 3P, 9A.** **+ Medida de corriente de las bombas compuesto por transformador toroidal de corriente rango 10A, toroidal de 35 mm y convertidor 4-20 mA integrado por bomba.** **+ Selector de 2 posiciones para el bombeo: Local / Remoto.** **+ Selector de 3 posiciones por bomba: Manual / 0 / Automático.** **+ Pilotos verdes (señalización marcha bombas).** **+ Pilotos rojos (señalización fallo bombas y señalización fallo seta / mínima aspiración).** **+ Seta de emergencia.** **- Equipo de control Schneider con autómata M221 y capacidad para 1 interface programación, 1 interface Ethernet, 1 interface RS-232/485, 24 ED, 16 SD (4 relé), 4 EA (0-10V) + 8 EA (4-20mA).** **- Panel gráfico táctil Schneidrer HMI-STU855 de 5,7", TFT LCD color, 320x240 pixeles, alimentación 24Vdc y puerto RS485 y Ethernet.** **- Equipo de comunicación switch no gestionable de 5 puertos RJ45.** **- Equipo de comunicación router 2G, 3G, 4G (LTE) Cat 4, 2xSIM con puerto RS232/RS485, 1xWAN, 3xLAN y Wifi y kit de montaje en carril DIN.** **- Antena de varilla omnidireccional de telefonía móvil para 2G/3G/4G EU, redes GSM/UMTS/ LTE EU con 4 metros de cable con conector SMA y escuadra de fijación con tornillos y taco.** **Mecanizado en taller de equipamiento, pequeño material de montaje (bornero, relés, contactos auxiliares, bornas, etiquetas, cableado interno, etc), documentación (esquema eléctrico del cuadro con la herramienta software Eplan) y pruebas de funcionamiento.** **- Asistencia técnica para puesta en marcha remota** **- Se incluye suministro de armario Pronutec para montar el armario electrico suministrado en su interior de la hornacina o caseta** **OBSERVACIONES:** **- Incluye conjunto de fijación mural.** **- Se ha supuesto acometida eléctrica trifásica 400Vac para la alimentación del cuadro.** **- El automático general no incluye mando a puerta.** **- Los cuenta horas y cuenta arranques por bomba se integrarán en la pantalla táctil.** **- No incluye iluminación.** **- No incluye circuito de alimentación de los sevicios auxiliares de la caseta/hornacina..** **- No incluye tarjeta SIM y alta telefónica para el equipo de comunicación.** **- No incluye Proyecto / Boletín / Certificado / Legalización Instalación Eléctrica en caso de ser necesaria.**			
nn01.04.01.14.07		1,000	ud	Cuadro Mando BOMBEO	12.153,96	12.153,96
O0030e		4,877	h	Oficial 1° electricidad.	16,76	81,74
%		3,000	%	Medios auxiliares	12.235,70	367,07
		6,000	%	Costes indirectos	12.602,77	756,17
				Precio total redondeado por ud		**13.358,94**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.2.3.2	03.04.002	**m**	**Canalización con dos tubos de PVC corrugado de D=80 mm y dado de recubrimiento de 30x20 cm con hormigón HM-20/P/20/I**			
O0030		0,022	h	Oficial 1a	16,76	0,37
O0070		0,022	h	Peón	16,01	0,35
mt046		0,066	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	5,03
BG22RG10		2,100	m	Tubo curvable corrugado PVC,DN=80mm,6J,250N,p/canal.enterrada	1,14	2,39
%		1,500	%	Medios auxiliares	8,14	0,12
		6,000	%	Costes indirectos	8,26	0,50
				Precio total redondeado por m		**8,76**
3.2.3.3	03.04.003	**u**	**Hornacina prefabricada referencia 5000 de MUNASA o similar para alojamiento de Cuadro electrico, de dimensiones exteriores 1.38m de ancho, 0.60m de fondo y 2.12m de alto sobre asiento para hornacina de dimensiones exteriores 1.5m de ancho, 0.76m de fondo y 0.76m de alto, incluso excavación, relleno y tubos de entrada/salida de cables. Totalmente instalada y comprobada.**			
O0030		1,366	h	Oficial 1a	16,76	22,89
O0070		1,366	h	Peón	16,01	21,87
PIEA.8aB2		1,000	u	Hornacina prefabricada tipo 5000 de MUNASA	1.121,91	1.121,91
BTCGP31		1,000	u	PEANA DE HORMIGON PARA ANCLAJE	47,76	47,76
03.001		1,000	m3	Excavacion en zanja/pozo	7,07	7,07
03.004		1,000	m3	Relleno zanja arena / gravín	16,23	16,23
EIEL13ga		1,000	m	Tubo PVC Ø160mm	11,43	11,43
%		2,000	%	Medios auxiliares	1.214,43	24,29
		6,000	%	Costes indirectos	1.273,45	76,41
				Precio total redondeado por u		**1.349,86**
3.2.3.4	03.04.004	**u**	**Arqueta de 0.6x0.6x1.0 m, para giro, de ladrillo panal y enlucido interior con fondo de grava, sellado de los tubos con espuma de poliuretano y rellenado final de arqueta con arena de río. Con marco y tapa de fundición. Totalmente terminada hasta subbase, de acuerdo a memoria y dirección técnica.**			
PFFC.1b		125,000	ud	Ladrillo perf.ordin.24x12x7 cm	0,06	7,50
PBUL.1a		8,000	l	Espuma PUR	0,29	2,32
MARCTYAP4040		1,000	u	marco y tapa de fundición 40x40 C-250	49,22	49,22
O0030		0,488	h	Oficial 1a	16,76	8,18
O0070		0,488	h	Peón	16,01	7,81
%		1,000	%	Medios auxiliares	75,03	0,75
		6,000	%	Costes indirectos	75,78	4,55
				Precio total redondeado por u		**80,33**
3.2.3.5	03.04.005	**ud**	**Trabajos y material de montaje para instalación, cableado y conexionado de:** **- Un (1) cuadro de protección, maniobra y telecontrol.** **- Un (1) sensor de nivel radar.** **- Cinco (5) boyas.** **- Un (1) detector de intrusismo.**			
				Sin descomposición		1.442,75
		6,000	%	Costes indirectos	1.442,75	86,57
				Precio total redondeado por ud		**1.529,32**
3.2.3.6	03.04.006	**ud**	**Suministro de detector magnético de intrusismo con 10 metros de cable a instalar en la puerta de la caseta de obra existente o a realizar por el cliente.**			
				Sin descomposición		33,40
		6,000	%	Costes indirectos	33,40	2,00
				Precio total redondeado por ud		**35,40**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
3.2.3.7	03.04.007	**ud**	**Suministro de sensor de radar para medición continua de nivel, modelo Vegapuls C21, rango de medición máxima 15 metros, precisión ± 2 mm, 2 hilos 4 - 20mA/HART y Bluetooth, tensión de trabajo 9,6 - 36 Vdc, grado de protección IP68 (2 bar), soporte de fijación tipo estribo + tuerca y 25 metros de cable con salida de cable axial.**		
			Sin descomposición		930,90
		6,000 %	Costes indirectos	930,90	55,85
			Precio total redondeado por ud		**986,75**
3.2.3.8	03.04.008	**ud**	**INGENIERÍA SOFTWARE PLC, HMI Y SCADA (DINAPSIS CONTROL DATA CENTER) Y PUESTA EN MARCHA** **Trabajos de desarrollo software, incluyendo:** **ESTACIÓN REMOTA: Desarrollo Programa PLC para supervisión de parámetros de estación (sistema de alimentación, un (1) sensor de nivel radar, cinco (5) boyas, intrusismo, alarma y fallo de acometida). Y control de un (1) bombeo de impulsión compuesto por dos (2) bombas atendiendo a consignas de nivel y de intensidad de lluvia. PANTALLA TÁCTIL: Desarrollo Programada HMI para supervisión y control del funcionamiento del bombeo. CENTRO DE CONTROL (DCDC): Alta del activo Estación Remota en el DCDC incluyendo petición de reglas de seguridad para comunicación con CCMT, desarrollo de entorno gráfico específico para agrupación de activos de estación con botón de acceso a históricos de todos los elementos que formen parte de la misma (medidores comunes, medidores de calidad y señalización de actuadores) y botón de acceso a trazador de variables. Alta de estación en árbol de navegación WEB TR y en pantalla específica de servicio (Saneamiento).** **Creación de elemento tipo (bomba) en pantalla de sinóptico general (esquema hidráulico) y en pantalla específica de estación, mostrando su funcionamiento básico para la bomba (marcha/paro) en icono específico (verde --> marcha) . Se incluye programación de ventanas emergentes tipo pop-up accesibles desde sinóptico general y pantalla de estación, con información relevante del activo bomba (estado, selector, intensidad, horas de funcionamiento y número de arranques) incluyendo botón de acceso a históricos para cada variable, pestaña de alarmas asociadas y pestaña de control (marcha/paro, manual/automático).** **Creación de los diferentes elementos tipo (nivel, boyas, intrusismo y alarma) en sinóptico general (esquema hidraúlico) y en pantalla específica de la estación mostrando su valor númerico, gráfico específico con alarmas, programación de ventana tipo pop-up emergente con información relevante del activo incluyendo botón de acceso a históricos, siendo accesible desde sinóptico general y pantalla específica de estación dependiendo del tipo de elemento.** **Alta de señales asociadas en driver de comunicaciones, desarrollo WEB TR (alta de señales), creación y configuración de alarmas (en WEB TR y envío de SMS/mail).** **Puesta en marcha del sistema, comprobación de señalización y funcionamiento de automatismo en Estación Remota y desde Centro de Control.**		
			Sin descomposición		6.340,90
		6,000 %	Costes indirectos	6.340,90	380,45
			Precio total redondeado por ud		**6.721,35**
3.2.3.9	01.02.002	**PA**	**Partida de abono íntegro para la acometida eléctrica del actuador de la compuerta que incluye el cableado necesario de conexión en la canalización proyectada desde los motores de los actuadores hasta el cuadro eléctrico, conexiones.**		
			Sin descomposición		327,36
		6,000 %	Costes indirectos	327,36	19,64
			Precio total redondeado por PA		**347,00**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.2.3.10	03.05.003	**u**	**C. PROTECCION Y MEDIDA CPM3-2T-SH/2. Conjunto de protección y medida para dos contadores trifásicos más seccionamiento. Formado por dos Armarios acoplados en vertical, aislantes de poliester con fibra de vidrio, prensado en caliente, grado de protección tipo IP-439,según UNE 20324 de instalación en interperie, previsto de dispositivo para cerramiento por candado. El armario inferior conteniendo el modulo de protección con CGP-10-250/BUC, esquema 10 , y el superior con tablero para contadores, bases seccionables de corte omnipolar y cortacircuitos. Anclados e instalados de acuerdo a Dirección Técnica.**			
	BTCGP21		1,000 u	Conjunto de protección y medida CPM3-2T-SH/2	291,26	291,26
	O0030		0,391 h	Oficial 1a	16,76	6,55
	O0070		0,391 h	Peón	16,01	6,26
	O0030e		0,215 h	Oficial 1° electricidad.	16,76	3,60
			6,000 %	Costes indirectos	307,67	18,46
				Precio total redondeado por u		**326,13**
3.2.3.11	03.05.004	**u**	**Hornacina para alojar C.G.P. compuesta por base de peana y peana de hormigón prefabricado, muretas laterales, posterior de ladrillo hueco de 40.20.7, cubrimiento superior con bardos de 90.25.4 y enlucida con mortero de cemento 1/4, incluso excavación en roca y retirado de tierras.**			
	MTA9.66a		1,000 UD	Hornacina para alojar CGP	94,01	94,01
	5.39		1,000 UD	Puerta metálica DINUY 140x70	135,09	135,09
	O0030		1,951 h	Oficial 1a	16,76	32,70
	%		4,000 %	Medios auxiliares	261,80	10,47
			6,000 %	Costes indirectos	272,27	16,34
				Precio total redondeado por u		**288,61**
3.2.3.12	03.05.005	**UD**	**Motor gasolina Honda GX130 4T** **Tecnología de inversor** **Potencia máxima 3,2 kW** **Potencia continua 2,6 KW** **Nivel de ruido 91dB** **Peso neto 26,50 kg** **HONDA GX130 de 4 tiempos, EURO 5, con válvulas OHV montadas en la culata, monocilíndrica de 130 cc, capaz de proporcionar un 10% más de potencia, trabajando a menor número de revoluciones y con menor nivel de ruido** **Arrancador de corte con cordón autoenvolvente de alta resistencia y mango de plástico reforzado** **N. 2 tomas de salida de tensión 16A- 230V y n. 1 12 V para cargar las baterías** **Depósito de combustible de 4,6 litros que garantiza una autonomía de 3h y 30 minutos** **Función "Eco-Throttle": le permite mantener bajo control la velocidad del motor de acuerdo con la carga eléctrica, manteniendo bajo control el consumo de combustible y la emisión de niveles de ruido** **Indicadores LED para comprobar el nivel de aceite del motor, la sobrecarga eléctrica y el suministro de corriente** **4 pies de goma reforzados que amortiguan las vibraciones y estabilizan el generador en el suelo.** **Se incluyen el suministro, la instalación y el llenado del tanque.**			
				Sin descomposición		3.200,00
			6,000 %	Costes indirectos	3.200,00	192,00
				Precio total redondeado por UD		**3.392,00**
3.2.3.13	03.05.006	**ud**	**Variador de frecuencia para bombas de agua trifásicas tipo Speedbox 1010MT o similar a 220 voltios y 10 amperios como máximo de consumo, 2,3 kw o 3 cv. Alimentación del variador monofásica 220v. Se incluye material, instalación y prueba**			
				Sin descomposición		650,00
			6,000 %	Costes indirectos	650,00	39,00
				Precio total redondeado por ud		**689,00**

3.2.4 CONDUCCIÓN DE IMPULSIÓN

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.2.4.1	020101	**m3**	**Excavación mecánica en zanja/pozo en todo tipo de terrenos, con excavación entre paneles de entibación, paso en mina por debajo de servicios y apeo de los mismos si fuera necesario, ayuda manual, reperfilado de taludes y fondo de excavación, riego antipolvo, extracción de sobrantes y carga sobre camión o contenedor, incluso parte proporcional de medios auxiliares, agotamientos y rebaje del nivel freático y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obra.**			
	O0070		0,092	h	Peón	16,01	1,47
	mq003		0,060	h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,88
	mq001		0,035	h	Retroexcavadora con martillo rompedor	36,97	1,29
	mq016		0,140	h	Bomba agua el 300l/m	0,88	0,12
	mq008		0,060	h	Camión transporte	26,65	1,60
	%		3,000	%	Medios auxiliares	6,36	0,19
			6,000	%	Costes indirectos	6,55	0,39
					Precio total redondeado por m3		**6,94**
3.2.4.2	020102	**m2**	**Entibación cuajada en zanjas, a dos caras, con paneles ligeros de aluminio para zanjas de hasta 3 m de profundidad y 2,50m de anchura, y de acero para alturas de excavación superiores a los 3m, incluso codales extensibles metálicos, piezas de unión, anillas de carga y eslinga, incluso p.p. de medios auxiliares, y proyecto de diseño de entibación, así como todas las operaciones de montaje y desmontaje y p.p. de traslados, medición real de superficie de zanja entibada.**			
	mt109		2,000	m2	Panel entibación aluminio/acero i/arriostramientos	2,33	4,66
	mq003		0,040	h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,25
	mq011		0,015	h	Grúa autopropulsada 12t	32,86	0,49
	O0030		0,073	h	Oficial 1a	16,76	1,22
	O0060		0,073	h	Peón especialista	16,29	1,19
	%		2,000	%	Medios auxiliares	8,81	0,18
			6,000	%	Costes indirectos	8,99	0,54
					Precio total redondeado por m2		**9,53**
3.2.4.3	020103	**m3**	**Relleno de zanjas con medios manuales, con arena o gravín, y compactado con pisón manual según NTE/ADZ-12.**			
	O0070		0,511	h	Peón	16,01	8,18
	mt093		1,200	t	Arena 0/5 triturada s/lvd 10 km	4,15	4,98
	%		2,000	%	Medios auxiliares	13,16	0,26
			6,000	%	Costes indirectos	13,42	0,81
					Precio total redondeado por m3		**14,23**
3.2.4.4	020106	**m3**	**Relleno de zanjas con zahorra artificial, suministrada a pie de obra, incluyendo el extendido, por medios mecánicos, incluso ayuda manual, en tongadas de 15cm de espesor maximo, compactado del material al 100 % del PM, incluso trabajos realizados entre paneles de entibación y cruces de servicios.**			
	mq009		0,008	h	Cam.cisterna 8m3	21,54	0,17
	O0070		0,044	h	Peón	16,01	0,70
	mt044		1,020	m3	Zahorras artificial	10,61	10,82
	mq003		0,035	h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,09
	mq006		0,035	h	Rodillo vibratorio autopropulsado,8-10t	33,30	1,17
	%		2,000	%	Medios auxiliares	13,95	0,28
			6,000	%	Costes indirectos	14,23	0,85
					Precio total redondeado por m3		**15,08**
3.2.4.5	020107	**m3**	**Hormigón HM-20/B/20/I, extendido y vibrado en losa o zanja, incluso rasanteo, por medio de reglas apoyadas sobre guías a no más de 5m., vibrado. Totalmente terminado**			
	mt046		1,000	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	76,24
	mq030		0,180	h	Vibrador aguja ø30-50mm para hormigón	1,44	0,26
	O0070		0,062	h	Peón	16,01	0,99
	%		3,000	%	Medios auxiliares	77,49	2,32
			6,000	%	Costes indirectos	79,81	4,79
					Precio total redondeado por m3		**84,60**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.2.4.6	020207	**ud**	**Codo 45º/22º E-E D:300 mm. en fundición dúctil para saneamiento, presiones PN-16 conforme norma UNE EN-545 con protección epoxi aplicada mediante cataforesis, incluye el suministro, tornilleria en acero dracometizado, anclaje con hormigón HM-20, instalación y pruebas.**			
					Sin descomposición		261,28
			6,000	%	Costes indirectos	261,28	15,68
					Precio total redondeado por ud		**276,96**
3.2.4.7	020208	**ud**	**Prueba de la totalidad de conducciones de agua, de varios diametros y tramos si fuera necesario, siguiendo las directrices del pliego para abastecimiento a poblaciones del m.o.p.u., incluyendo tanto prueba de presion como de estanqueidad, siendo el valor de la presion no inferior a 14 kg/cm2, incluyendo bombin de alta presion,tapones, racords, calzos, manometros y, maniobra de elementos moviles.**			
	mt028		1,000	ud	Prueba de conducciones de agua potable incluyendo bombin de alta presion,tapones, racords, calzos, manometros y, maniobra de elementos moviles.	529,37	529,37
	O0060		1,461	h	Peón especialista	16,29	23,80
	O0030m		1,461	h	Oficial primera montador	16,76	24,49
	%		3,000	%	Medios auxiliares	577,66	17,33
			6,000	%	Costes indirectos	594,99	35,70
					Precio total redondeado por ud		**630,69**
3.2.4.8	020210	**m**	**Tubería fundición dúctil integral de 80 mm. de diámetro nominal (ISO-2531) abastecimiento de tipo "clase 40" según norma UNE EN-545 de Saint Gobain o similar, revestimiento interior de mortero centrifugado (ISO-4179), revestimiento exterior compuesto por una solución base de zinc-aluminio metálico de 400gr/m2 y pintura epoxi azul, junta automática flexible, suministro y colocación en zanja, p.p. de pérdidas por conexiones, manga de polietileno, ajustes, modulación, etc.**			
	O0030		0,088	h	Oficial 1a	16,76	1,47
	O0070		0,088	h	Peón	16,01	1,41
	mt0864		1,050	Ml	Tubería fund. dúctil Ø 80 mm "clase 40"	17,25	18,11
	%		2,000	%	Medios auxiliares	20,99	0,42
			6,000	%	Costes indirectos	21,41	1,28
					Precio total redondeado por m		**22,69**

3.2.5 ACOMETIDA BAJA TENSIÓN

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.2.5.1	0404	**m3**	**Excavación para la formación de zanja, en cualquier tipo de terreno, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, limpieza, extración de restos a los bordes y carga sobre transporte.**			
	O0070		0,042	h	Peón	16,01	0,67
	mq004		0,150	h	Retroexcavadora pequeña	25,69	3,85
	%		3,000	%	Medios auxiliares	4,52	0,14
			6,000	%	Costes indirectos	4,66	0,28
					Precio total redondeado por m3		**4,94**
3.2.5.2	020103	**m3**	**Relleno de zanjas con medios manuales, con arena o gravín, y compactado con pisón manual según NTE/ADZ-12.**			
	O0070		0,511	h	Peón	16,01	8,18
	mt093		1,200	t	Arena 0/5 triturada s/lvd 10 km	4,15	4,98
	%		2,000	%	Medios auxiliares	13,16	0,26
			6,000	%	Costes indirectos	13,42	0,81
					Precio total redondeado por m3		**14,23**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
3.2.5.3	060103	**m**	**Instalación de tubo de protección de PEAD, corrugado y doble pared, de diámetro exterior 160 mm, situado en fondo de zanja, incluso parte proporcional de uniones.**				
	mt098		1,050	m	Tb corru db capa PE 160mm	3,02	3,17
	O0030		0,036	h	Oficial 1a	16,76	0,60
	O0070		0,036	h	Peón	16,01	0,58
	%		6,000	%	Medios auxiliares	4,35	0,26
			6,000	%	Costes indirectos	4,61	0,28
					Precio total redondeado por m		**4,89**
3.2.5.4	020106	**m3**	**Relleno de zanjas con zahorra artificial, suministrada a pie de obra, incluyendo el extendido, por medios mecánicos, incluso ayuda manual, en tongadas de 15cm de espesor maximo, compactado del material al 100 % del PM, incluso trabajos realizados entre paneles de entibación y cruces de servicios.**				
	mq009		0,008	h	Cam.cisterna 8m3	21,54	0,17
	O0070		0,044	h	Peón	16,01	0,70
	mt044		1,020	m3	Zahorras artificial	10,61	10,82
	mq003		0,035	h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,09
	mq006		0,035	h	Rodillo vibratorio autopropulsado,8-10t	33,30	1,17
	%		2,000	%	Medios auxiliares	13,95	0,28
			6,000	%	Costes indirectos	14,23	0,85
					Precio total redondeado por m3		**15,08**
3.2.5.5	0508	**m**	**Suministro y colocación de cinta de atención al cable en zanjas de líneas eléctricas a la profundidad indicada en el documento de planos. Totalmente terminado**				
	mt123		1,000	ml	Cinta de atenc. cable	0,09	0,09
	O0070		0,036	h	Peón	16,01	0,58
	%		6,000	%	Medios auxiliares	0,67	0,04
			6,000	%	Costes indirectos	0,71	0,04
					Precio total redondeado por m		**0,75**
3.2.5.6	060307	**m**	**Conductor unipolar de aluminio de 240 mm2 de sección del tipo XZ1 (S) 0,6/1 KV de tensión de servicio y 4 KV de tensión de prueba, canalizado en fondo de zanja de acuerdo a Memoria y Direción Técnica.**				
	PIEC12bdn1		1,010	m	Cable Al 0,6/1Kv 240mm2	1,55	1,57
	O0030e		0,014	h	Oficial 1° electricidad.	16,76	0,23
	O0050el		0,014	h	Ayudante electricidad	16,47	0,23
	%		1,000	%	Medios auxiliares	2,03	0,02
			6,000	%	Costes indirectos	2,05	0,12
					Precio total redondeado por m		**2,17**
3.2.5.7	060311	**ud**	**Protección del arranque de línea desde el cuadro de BT del CT, mediante un juego de 3 fusibles gG/gL cerámicos tipo NH1 hasta 250 A y PdC 50 kA, mas cuchilla para seccionador de neutro, terminales para conexionado de las líneas de BT a las bornas de salida del cuadro, incluso verificaciones, controles, ensayos, pruebas, conexiones, funcionando de acuerdo a la normativa vigente.**				
	MAT_05		1,000	Ud	Juego de 3 fusibles gG/gL cerámicos tipo NH1 hasta 400 A	17,30	17,30
	MAT_06		1,000	Ud	Cuchilla de neutro talla 1	6,96	6,96
	O0030e		0,259	h	Oficial 1° electricidad.	16,76	4,34
	%		2,000	%	Medios auxiliares	28,60	0,57
			6,000	%	Costes indirectos	29,17	1,75
					Precio total redondeado por ud		**30,92**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
3.2.5.8	060312	**ud**	**Puesta a tierra de CGP para refuerzo de neutro, debidamente instalada y conectada al cable conductor de Tierra y pica de Cu de 14mm D. mediante grapa de cobre, de acuerdo con Memoria y Dirección Técnica.**				
	PIEP.1a		1,000	u	Electrodo pica aceroø14mm lg2.0m	6,68	6,68
	PIEC.1bf		2,000	m	Cable Cu flx 1x16mm2 450/750V	1,25	2,50
	PIEC.7a		3,000	m	Terminal cobre 16mm2	0,10	0,30
	O0030e		0,222	h	Oficial 1° electricidad.	16,76	3,72
	O0050el		0,222	h	Ayudante electricidad	16,47	3,66
	%		3,000	%	Medios auxiliares	16,86	0,51
			6,000	%	Costes indirectos	17,37	1,04
					Precio total redondeado por ud		**18,41**

4 RED DE AGUA POTABLE

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
4.1	0401	**m**	**Tubería de polietileno de 90mm ext. PE 100 PN-16 para ramal provisional, totalmente instalado incluso piezas de unión y funcionando incluso transporte y colocación.**				
	O0060		0,065	h	Peón especialista	16,29	1,06
	O0030		0,065	h	Oficial 1a	16,76	1,09
	mt087		1,000	Ml	Red aérea de agua potable	3,29	3,29
	%		2,000	%	Medios auxiliares	5,44	0,11
			6,000	%	Costes indirectos	5,55	0,33
					Precio total redondeado por m		**5,88**
4.2	0402	**ud**	**Conexion de ramal provisional de PEAD PN-16 sobre tuberia existente de cualquier material, incluso piezas especiales, válvulas, transporte, montaje y desmontaje.**				
	mt057		4,000	ML	TUB.POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD DE 90 MM. Y 16 KG/CM2 PE 100	4,26	17,04
	mt037		2,000	UD	ENLACE MIX 110 R/M 63X2''	9,00	18,00
	mt038		1,000	UD.	ENLACE MIX 116 R/H 63X2''	9,18	9,18
	mt042		1,000	UD.	CAB. TOMA BH-370-(80-300)X 1 1/2''	9,54	9,54
	mt041		1,000	UD.	FLEJE BH-310 DN 100-(105-125)	8,86	8,86
	mt043		1,000	UD.	LLAVE DE PASO 2/R DE 50	30,62	30,62
	mt040		1,000	UD.	CURVA IS 120 A 90 63X63	19,63	19,63
	mt039		1,000	UD.	MACHON REDUCCION DE 50X40	1,55	1,55
	0404		0,600	m3	Excavación en zanja	4,66	2,80
	O0030		1,461	h	Oficial 1a	16,76	24,49
	O0060		1,461	h	Peón especialista	16,29	23,80
			6,000	%	Costes indirectos	165,51	9,93
					Precio total redondeado por ud		**175,44**
4.3	0403	**ud**	**Acometida provisional de 30 PE PN16 sobre ramal provisional de PE, incluso enlaces mixto rosca, juntas, tornillería, válvula de bola, transporte y colocación.**				
	O0030		1,096	h	Oficial 1a	16,76	18,37
	O0070		1,096	h	Peón	16,01	17,55
	mt009		1,000	Ud	Collarín abrazadera 2",1.5",1"	15,12	15,12
	mt007		5,000	Ml	Tubería PEAD 1.5" PN16	2,59	12,95
	mt038		2,000	UD.	ENLACE MIX 116 R/H 63X2"	9,18	18,36
	mt008		1,000	Ud	Válvula compuerta 1,5"	23,74	23,74
	%		3,000	%	Medios auxiliares	106,09	3,18
			6,000	%	Costes indirectos	109,27	6,56
					Precio total redondeado por ud		**115,83**
4.4	0404	**m3**	**Excavación para la formación de zanja, en cualquier tipo de terreno, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, limpieza, extración de restos a los bordes y carga sobre transporte.**				
	O0070		0,042	h	Peón	16,01	0,67
	mq004		0,150	h	Retroexcavadora pequeña	25,69	3,85
	%		3,000	%	Medios auxiliares	4,52	0,14
			6,000	%	Costes indirectos	4,66	0,28
					Precio total redondeado por m3		**4,94**
4.5	0405	**m3**	**M3 DE EXCAVACION MANUAL EN ZANJA EN TODO TIPO DE TERRENO EXCEPTO ROCA HASTA 2 MTS. DE PROFUNDIDAD INCLUSO APILAMIENTO DE TIERRAS A LATERALES.**				
	O0070		0,733	h	Peón	16,01	11,74
	%		3,000	%	Medios auxiliares	11,74	0,35
			6,000	%	Costes indirectos	12,09	0,73
					Precio total redondeado por m3		**12,82**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
4.6	020103	**m3**	**Relleno de zanjas con medios manuales, con arena o gravín, y compactado con pisón manual según NTE/ADZ-12.**				
	O0070		0,511	h	Peón	16,01	8,18
	mt093		1,200	t	Arena 0/5 triturada s/lvd 10 km	4,15	4,98
	%		2,000	%	Medios auxiliares	13,16	0,26
			6,000	%	Costes indirectos	13,42	0,81
					Precio total redondeado por m3		**14,23**
4.7	020106	**m3**	**Relleno de zanjas con zahorra artificial, suministrada a pie de obra, incluyendo el extendido, por medios mecánicos, incluso ayuda manual, en tongadas de 15cm de espesor maximo, compactado del material al 100 % del PM, incluso trabajos realizados entre paneles de entibación y cruces de servicios.**				
	mq009		0,008	h	Cam.cisterna 8m3	21,54	0,17
	O0070		0,044	h	Peón	16,01	0,70
	mt044		1,020	m3	Zahorras artificial	10,61	10,82
	mq003		0,035	h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,09
	mq006		0,035	h	Rodillo vibratorio autopropulsado,8-10t	33,30	1,17
	%		2,000	%	Medios auxiliares	13,95	0,28
			6,000	%	Costes indirectos	14,23	0,85
					Precio total redondeado por m3		**15,08**
4.8	0408	**m**	**Tubería fundición dúctil de 100 mm. de diámetro nominal (ISO-2531) abastecimiento de tipo "clase 40" según norma UNE EN-545 de Saint Gobain o similar, revestimiento interior de mortero centrifugado (ISO-4179), revestimiento exterior compuesto por una solución base de zinc-aluminio metálico de 400gr/m2 y pintura epoxi azul, junta automática flexible, suministro y colocación en zanja, p.p. de pérdidas por conexiones, manga de polietileno, ajustes, modulación, etc.**				
	O0030		0,088	h	Oficial 1a	16,76	1,47
	O0070		0,088	h	Peón	16,01	1,41
	mt084		1,050	Ml	Tubería fund. dúctil Ø 100 mm "clase 40"	19,20	20,16
	%		2,000	%	Medios auxiliares	23,04	0,46
			6,000	%	Costes indirectos	23,50	1,41
					Precio total redondeado por m		**24,91**
4.9	0409	**m**	**Tubería fundición dúctil de 200 mm. de diámetro nominal (ISO-2531) abastecimiento de tipo "clase 40" según norma UNE EN-545 de Saint Gobain o similar, revestimiento interior de mortero centrifugado (ISO-4179), revestimiento exterior compuesto por una solución base de zinc-aluminio metálico de 400gr/m2 y pintura epoxi azul, junta automática flexible, suministro y colocación en zanja, p.p. de pérdidas por conexiones, manga de polietileno, ajustes, modulación, etc.**				
	O0030m		0,109	h	Oficial primera montador	16,76	1,83
	O0070		0,109	h	Peón	16,01	1,75
	P10003a		1,050	Ml	Tubería fund. dúctil Ø200 mm "clase 40"	28,12	29,53
	mq004		0,040	h	Retroexcavadora pequeña	25,69	1,03
	%		2,000	%	Medios auxiliares	34,14	0,68
			6,000	%	Costes indirectos	34,82	2,09
					Precio total redondeado por m		**36,91**
4.10	0410	**m**	**Tubería fundición dúctil de 250 mm. de diámetro nominal (ISO-2531) abastecimiento de tipo "clase 40" según norma UNE EN-545 de Saint Gobain o similar, revestimiento interior de mortero centrifugado (ISO-4179), revestimiento exterior compuesto por una solución base de zinc-aluminio metálico de 400gr/m2 y pintura epoxi azul, junta automática flexible, suministro y colocación en zanja, p.p. de pérdidas por conexiones, manga de polietileno, ajustes, modulación, etc.**				
	O0030m		0,117	h	Oficial primera montador	16,76	1,96
	O0070		0,117	h	Peón	16,01	1,87
	P10003ab		1,050	Ml	Tubería fund. dúctil Ø250 mm "clase 40"	47,74	50,13
	mq004		0,100	h	Retroexcavadora pequeña	25,69	2,57
	%		2,000	%	Medios auxiliares	56,53	1,13
			6,000	%	Costes indirectos	57,66	3,46
					Precio total redondeado por m		**61,12**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.11	0411	**ud**	**Válvula de mariposa concéntrica a eje libre de la Serie 75/41 marca AVK, o similar, de DN 400, en PN 10/16, con uniones mediante BRIDAS según ISO 5752 serie básica 13, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), con disco en acero inoxidable DUPLEX, con junta de cierre VULCANIZADA AL CUERPO en EPDM, eje de acero inoxidable DUPLEX, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 200 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266, accionada mediante Reductor modelo Q manual con indicador mecánico de posición, y volante, eje en AISI 431 y cuerpo en fundición, con protección IP68, tornillería en acero dracometizado, suministro, montaje y pruebas.**			
	O0070		1,096 h	Peón	16,01	17,55
	O0030m		1,096 h	Oficial primera montador	16,76	18,37
	P10022b		1,000 Ud	Válvula mariposa FD DN400mm PN16 con reductor	3.030,55	3.030,55
	mq010		0,300 h	Camión grúa	32,86	9,86
	%		2,000 %	Medios auxiliares	3.076,33	61,53
			6,000 %	Costes indirectos	3.137,86	188,27
				Precio total redondeado por ud		**3.326,13**
4.12	0412	**ud**	**Válvula de mariposa concéntrica a eje libre de la Serie 75/11 marca AVK, o similar, de DN 250, en PN 10/16, para insertar entre bridas tipo WAFER según UNE-EN 593, serie básica 20 según UNE-EN 558, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), con disco en acero inoxidable AISI 431, con junta de cierre VULCANIZADA AL CUERPO en EPDM, eje de acero inoxidable AISI 431, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 200 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266, certificado de Producto según UNE-EN 1074-2 y marcado según UNE-EN 19, incluso desmultiplicador manual, p.p. tornillería en acero dracometizado, juntas, suministro, instalada y probada, deberá cumplir el Pliego de Prescripciones Técnicas de Agamed.**			
	O0070		0,461 h	Peón	16,01	7,38
	O0030m		0,461 h	Oficial primera montador	16,76	7,73
	UAVK7525011104X119		1,000 u	Válv. mariposa, wafer, DN250, GGG-40, disco AISI 431, PN10/16	460,15	460,15
	desm01		1,000 ud	Desmultiplicador manual 250mm	100,20	100,20
	mq010		0,100 h	Camión grúa	32,86	3,29
	%		2,000 %	Medios auxiliares	578,75	11,58
			6,000 %	Costes indirectos	590,33	35,42
				Precio total redondeado por ud		**625,75**
4.13	0413	**ud**	**Válvula de mariposa concéntrica a eje libre de la Serie 75/11 marca AVK, o similar, de DN 200, en PN 10/16, para insertar entre bridas tipo WAFER según UNE-EN 593, serie básica 20 según UNE-EN 558, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), con disco en acero inoxidable AISI 431, con junta de cierre VULCANIZADA AL CUERPO en EPDM, eje de acero inoxidable AISI 431, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 200 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266, certificado de Producto según UNE-EN 1074-2 y marcado según UNE-EN 19, incluso desmultiplicador manual, p.p. tornillería en acero dracometizado, juntas, suministro, instalada y probada, deberá cumplir el Pliego de Prescripciones Técnicas de Agamed.**			
	O0070		0,461 h	Peón	16,01	7,38
	UAVK7520011104X119		1,000 u	Válv. mariposa, wafer, DN200, GGG-40, disco AISI 431, PN10/16	246,64	246,64
	O0030m		0,461 h	Oficial primera montador	16,76	7,73
	desm01b		1,000 ud	Desmultiplicador manual hasta 200mm	73,23	73,23
	mq010		0,100 h	Camión grúa	32,86	3,29
	%		2,000 %	Medios auxiliares	338,27	6,77
			6,000 %	Costes indirectos	345,04	20,70
				Precio total redondeado por ud		**365,74**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.14	0414	**ud**	**Válvula de mariposa concéntrica a eje libre de la Serie 75/11 marca AVK, o similar, de DN 100, en PN 10/16, para insertar entre bridas tipo WAFER según UNE-EN 593, serie básica 20 según UNE-EN 558, con cuerpo en fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), con disco en acero inoxidable AISI 431, con junta de cierre VULCANIZADA AL CUERPO en EPDM, eje de acero inoxidable AISI 431, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 200 micras aplicada electrostáticamente, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266, certificado de Producto según UNE-EN 1074-2 y marcado según UNE-EN 19, incluso desmultiplicador manual y p.p. tornillería en acero dracometizado, juntas, suministro, instalada y probada, deberá cumplir el Pliego de Prescripciones Técnicas de Agamed.**			
	O0070		0,511 h	Peón	16,01	8,18
	O0030		0,511 h	Oficial 1a	16,76	8,56
	UAVK7510011104X119		1,000 u	Válv. mariposa, wafer, DN100, GGG-40, disco AISI 431, PN10/16	155,69	155,69
	desm01b		1,000 ud	Desmultiplicador manual hasta 200mm	73,23	73,23
	mq010		0,100 h	Camión grúa	32,86	3,29
	%		2,000 %	Medios auxiliares	248,95	4,98
			6,000 %	Costes indirectos	253,93	15,24
				Precio total redondeado por ud		**269,17**
4.15	0415	**ud**	**Ud. Pozo de registro circular de hormigón en masa HM-20 de 1.20 m.de diámetro interior y 2,5 m.de profundidad media, formado por solera y alzado de 20 cm. de espesor y cono de reducción de hormigón in-situ de hormigón en masa o prefabricado excéntrico, construido , elaborado y puesto en obra según instrucción vigente, tapa y cerco de fundición dúctil clase D:400 según EN-124 de 60 cm. de diámetro interior modelo Agamed con junta elástica incorporada al marco, con escudo y leyenda en relieve fundido en la misma tapa, con certificado de producto, p.p de entronques y conexiones. Incluye el suministro de los materiales, excavación, relleno compactado y la gestión de los residuos, medida la unidad real ejecutada.**			
	020101		4,000 m3	Excavacion en zanja/pozo	6,55	26,20
	020103		1,000 m3	Relleno zanja arena / gravín	13,42	13,42
	O0070		2,312 h	Peón	16,01	37,02
	O0030		2,312 h	Oficial 1a	16,76	38,75
	mt046		2,000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	152,48
	mt069		5,000 M2	Encofrado metalico pozo	6,93	34,65
	mt062		0,800 Ud	Cono hormigón prefabricado 1200/600x800 cm.	47,18	37,74
	mt064		1,000 Ud	Tapa y cerco fundición dúctil Ø 600 mm D-400	72,03	72,03
	%		2,000 %	Medios auxiliares	412,29	8,25
			6,000 %	Costes indirectos	420,54	25,23
				Precio total redondeado por ud		**445,77**
4.16	020108	**ud**	**Ud. Pozo de registro circular de hormigón en masa HM-20 de 1.20 m.de diámetro interior y 2,5 m.de profundidad media, formado por solera y alzado de 20 cm. de espesor y cono de reducción de hormigón in-situ de hormigón en masa o prefabricado excéntrico, construido , elaborado y puesto en obra según instrucción vigente, tapa y cerco de fundición dúctil clase D:400 según EN-124 de 60 cm. de diámetro interior modelo Agamed con junta elástica incorporada al marco, con escudo y leyenda en relieve fundido en la misma tapa, con certificado de producto, p.p de entronques y conexiones. Incluye el suministro de los materiales, excavación, relleno compactado y la gestión de los residuos, medida la unidad real ejecutada.**			
	020101		5,000 m3	Excavacion en zanja/pozo	6,55	32,75
	020103		1,000 m3	Relleno zanja arena / gravín	13,42	13,42
	O0070		2,921 h	Peón	16,01	46,77
	O0030		2,921 h	Oficial 1a	16,76	48,96
	mt046		2,500 m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	190,60
	mt069		8,000 M2	Encofrado metalico pozo	6,93	55,44
	mt062		1,000 Ud	Cono hormigón prefabricado 1200/600x800 cm.	47,18	47,18
	mt064		1,000 Ud	Tapa y cerco fundición dúctil Ø 600 mm D-400	72,03	72,03
	%		2,000 %	Medios auxiliares	507,15	10,14
			6,000 %	Costes indirectos	517,29	31,04
				Precio total redondeado por ud		**548,33**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.17	0416	**ud**	**Arqueta de dimensiones interiores 1,60x1,60m, de hormigón HA-25/B/20/IV armado, solera y alzados de 20 cm de espesor, incluso marco y tapa de fundición de 60 cm de diámetro clase D400 según modelo Agamed y pates, excavación, relleno de trasdos y gestión del residuo generado, totalmente terminada**			
			Sin descomposición			1.306,41
		6,000 %	Costes indirectos		1.306,41	78,38
			Precio total redondeado por ud			**1.384,79**
4.18	0417	**ud**	**Hidrante de columna seca serie 42 marca AVK, o similar de DN100, de toma Vertical, y salidas 2x70 + 1x100, con profundidad 300mm, certificado por AENOR según UNE-EN 14384:2006, con presión de funcionamiento admisible 16 bar, cabezal orientable 360º, drenaje automático, sistema antirrotura, con la toma, carrete, brida, cabeza y tapa en fundición dúctil EN-GJS-500-7 según EN-1563, con eje inferior y de control en acero inoxidable y revestido totalmente en epoxi y epoxi poliester con recubrimiento mínimo de 250 micras, suministro y montaje, unidad funcionando incluso pruebas.**			
	UAVK421005511102	1,000 u	Hidrante de columna seca, DN100, salidas 2*70 + 1*100	902,56	902,56	
	O0070	0,876 h	Peón	16,01	14,02	
	O0030m	0,876 h	Oficial primera montador	16,76	14,68	
	mt085	1,000 Ml	Tubería fund. dúctil Ø 80mm "clase 40"	17,47	17,47	
	%	2,000 %	Medios auxiliares	948,73	18,97	
		6,000 %	Costes indirectos	967,70	58,06	
			Precio total redondeado por ud			**1.025,76**
4.19	0418	**ud**	**Ud. Brida unión-enchufe D:400 mm. PN-16, incluye el suministro, juntas expres,tornilleria en acero dracometizado, instalación y pruebas.**			
	O0070	0,657 h	Peón	16,01	10,52	
	O0030m	0,657 h	Oficial primera montador	16,76	11,01	
	P10134bb	1,000 Ud	Brida unión-enchufe Ø 400	368,79	368,79	
	mq010	0,300 h	Camión grúa	32,86	9,86	
	%	2,000 %	Medios auxiliares	400,18	8,00	
		6,000 %	Costes indirectos	408,18	24,49	
			Precio total redondeado por ud			**432,67**
4.20	0419	**ud**	**Ud. Brida unión-enchufe D:250 mm. PN-16, incluye el suministro, juntas expres,tornilleria en acero dracometizado, instalación y pruebas.**			
	O0070	0,525 h	Peón	16,01	8,41	
	O0030m	0,525 h	Oficial primera montador	16,76	8,80	
	P10134b	1,000 Ud	Brida unión-enchufe Ø 250	182,57	182,57	
	mq010	0,300 h	Camión grúa	32,86	9,86	
	%	2,000 %	Medios auxiliares	209,64	4,19	
		6,000 %	Costes indirectos	213,83	12,83	
			Precio total redondeado por ud			**226,66**
4.21	0420	**ud**	**Brida unión-enchufe D:200 mm. PN-16 conforme norma UNE EN-545 con protección epoxi aplicada mediante cataforesis, incluye el suministro, juntas expres,tornilleria en acero dracometizado, instalación y pruebas.**			
	O0070	0,584 h	Peón	16,01	9,35	
	O0030	0,584 h	Oficial 1a	16,76	9,79	
	mt078	1,000 Ud	Brida unión-enchufe Ø 200	76,64	76,64	
	%	2,000 %	Medios auxiliares	95,78	1,92	
		6,000 %	Costes indirectos	97,70	5,86	
			Precio total redondeado por ud			**103,56**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.22	0421	**ud**	**Brida unión-enchufe D:150 mm. PN-16 conforme norma UNE EN-545 con protección epoxi aplicada mediante cataforesis, incluye el suministro, juntas expres,tornilleria en acero dracometizado, instalación y pruebas.**			
	O0070	0,584 h	Peón	16,01	9,35	
	O0030	0,584 h	Oficial 1a	16,76	9,79	
	mt078b	1,000 Ud	Brida unión-enchufe Ø 150	65,27	65,27	
	%	2,000 %	Medios auxiliares	84,41	1,69	
		6,000 %	Costes indirectos	86,10	5,17	
			Precio total redondeado por ud			**91,27**
4.23	0422	**ud**	**Brida unión-enchufe D100 mm. PN-16 con protección epoxi aplicada mediante cataforesis, incluye el suministro, juntas expres, tornilleria en acero dracometizado, instalación y pruebas.**			
	O0070	0,584 h	Peón	16,01	9,35	
	O0030	0,584 h	Oficial 1a	16,76	9,79	
	mt076	1,000 Ud	Brida unión-enchufe Ø 100	36,48	36,48	
	%	2,000 %	Medios auxiliares	55,62	1,11	
		6,000 %	Costes indirectos	56,73	3,40	
			Precio total redondeado por ud			**60,13**
4.24	0423	**ud**	**Brida unión-enchufe D60/80 mm. PN-16 con protección epoxi aplicada mediante cataforesis, incluye el suministro, juntas expres, tornilleria en acero dracometizado, instalación y pruebas.**			
	O0070	0,584 h	Peón	16,01	9,35	
	O0030	0,584 h	Oficial 1a	16,76	9,79	
	mt077	1,000 Ud	Brida unión-enchufe Ø 60	29,06	29,06	
	%	2,000 %	Medios auxiliares	48,20	0,96	
		6,000 %	Costes indirectos	49,16	2,95	
			Precio total redondeado por ud			**52,11**
4.25	0424	**ud**	**Unión "Te" B-B-B D:400mm y salidas 400 y 200mm en fundición dúctil para presiones PN-16, incluye el suministro, tornilleria en acero dracometizado, instalación y pruebas.**			
	O0070	0,525 h	Peón	16,01	8,41	
	O0030m	0,525 h	Oficial primera montador	16,76	8,80	
	P1062cb	1,000 Ud	T bocas B-B-B 400 mm.	496,57	496,57	
	mq010	0,200 h	Camión grúa	32,86	6,57	
	%	2,000 %	Medios auxiliares	520,35	10,41	
		6,000 %	Costes indirectos	530,76	31,85	
			Precio total redondeado por ud			**562,61**
4.26	0425	**ud**	**Unión "Te" B-B-B D:250mm en fundición dúctil para presiones PN-16, incluye el suministro, tornilleria en acero dracometizado, instalación y pruebas.**			
	O0070	0,525 h	Peón	16,01	8,41	
	O0030m	0,525 h	Oficial primera montador	16,76	8,80	
	P1062c	1,000 Ud	T bocas B-B-B 250 mm.	310,36	310,36	
	mq010	0,200 h	Camión grúa	32,86	6,57	
	%	2,000 %	Medios auxiliares	334,14	6,68	
		6,000 %	Costes indirectos	340,82	20,45	
			Precio total redondeado por ud			**361,27**
4.27	0426	**ud**	**Unión "Te" B-B-B D:200mm en fundición dúctil para presiones PN-16, incluye el suministro, tornilleria en acero dracometizado, instalación y pruebas.**			
	O0070	0,584 h	Peón	16,01	9,35	
	O0030	0,584 h	Oficial 1a	16,76	9,79	
	mt081	1,000 Ud	T bocas B-B Ø :200/200-100	150,28	150,28	
	%	2,000 %	Medios auxiliares	169,42	3,39	
		6,000 %	Costes indirectos	172,81	10,37	
			Precio total redondeado por ud			**183,18**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
4.28	0427	**ud**	**Unión "Te" bocas iguales B-B D100 mm en fundición dúctil PN-16 conforme norma UNE EN-545 con protección epoxi aplicada mediante cataforesis, incluye el suministro, tornilleria en acero dracometizado, anclaje con hormigón HM-20, instalación y pruebas.**				
	O0070		0,584	h	Peón	16,01	9,35
	O0030		0,438	h	Oficial 1a	16,76	7,34
	mt080		1,000	Ud	T bocas iguales B-B Ø :100	58,35	58,35
	mt046		0,250	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	19,06
	%		2,000	%	Medios auxiliares	94,10	1,88
			6,000	%	Costes indirectos	95,98	5,76
					Precio total redondeado por ud		**101,74**
4.29	0428	**ud**	**Codo 90º/45º/22º B-B D:400 mm. en fundición dúctil para presiones PN-16, incluye el suministro, tornilleria en acero dracometizado, instalación y pruebas.**				
	O0070		0,657	h	Peón	16,01	10,52
	O0030m		0,620	h	Oficial primera montador	16,76	10,39
	P1092tbb		1,000	Ud	Codo 90º/45º/22º B-B Ø 400 mm.	774,06	774,06
	mq010		0,200	h	Camión grúa	32,86	6,57
	%		2,000	%	Medios auxiliares	801,54	16,03
			6,000	%	Costes indirectos	817,57	49,05
					Precio total redondeado por ud		**866,62**
4.30	0429	**ud**	**Codo 90º/45º/22º B-B D:250 mm. en fundición dúctil para presiones PN-16, incluye el suministro, tornilleria en acero dracometizado, instalación y pruebas.**				
	O0070		0,525	h	Peón	16,01	8,41
	O0030m		0,511	h	Oficial primera montador	16,76	8,56
	P1092tb		1,000	Ud	Codo 90º/45º/22º B-B Ø 250 mm.	219,07	219,07
	mq010		0,200	h	Camión grúa	32,86	6,57
	%		2,000	%	Medios auxiliares	242,61	4,85
			6,000	%	Costes indirectos	247,46	14,85
					Precio total redondeado por ud		**262,31**
4.31	0430	**ud**	**Codo 90º/45º/22º B-B D:200 mm. en fundición dúctil para presiones PN-16, incluye el suministro, tornilleria en acero dracometizado, instalación y pruebas.**				
	O0070		0,525	h	Peón	16,01	8,41
	O0030m		0,395	h	Oficial primera montador	16,76	6,62
	P1092t		1,000	Ud	Codo 90º/45º/22º E-E Ø 200 mm.	108,69	108,69
	mq010		0,200	h	Camión grúa	32,86	6,57
	%		2,000	%	Medios auxiliares	130,29	2,61
			6,000	%	Costes indirectos	132,90	7,97
					Precio total redondeado por ud		**140,87**
4.32	0431	**ud**	**Codo 90º/45º/22º B-B D:100 mm. en fundición dúctil para presiones PN-16 conforme norma UNE EN-545 con protección epoxi aplicada mediante cataforesis, incluye el suministro, tornilleria en acero dracometizado, instalación y pruebas.**				
	O0070		0,525	h	Peón	16,01	8,41
	O0030		0,365	h	Oficial 1a	16,76	6,12
	mt082		1,000	Ud	Codo 90º/45º/22º B-B Ø 80/100 mm.	46,71	46,71
	%		2,000	%	Medios auxiliares	61,24	1,22
			6,000	%	Costes indirectos	62,46	3,75
					Precio total redondeado por ud		**66,21**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
4.33	0432	**ud**	**Ud. Cono reducción concéntrico B-B D:250/200 mm. en fundición dúctil para presiones PN-16., incluye el suministro, tornilleria en acero dracometizado, p.p. de piezas especiales, instalación y pruebas.**				
	O0070		0,525	h	Peón	16,01	8,41
	O0030m		0,263	h	Oficial primera montador	16,76	4,41
	P1070b		1,000	Ud	Cono red.conc.B-B Ø 250/200	135,09	135,09
	mq010		0,250	h	Camión grúa	32,86	8,22
	%		2,000	%	Medios auxiliares	156,13	3,12
			6,000	%	Costes indirectos	159,25	9,56
					Precio total redondeado por ud		**168,81**
4.34	0433	**ud**	**Ud. Cono reducción concéntrico B-B D:200/100 mm. en fundición dúctil para presiones PN-16., incluye el suministro, tornilleria en acero dracometizado, p.p. de piezas especiales, instalación y pruebas.**				
	O0070		0,525	h	Peón	16,01	8,41
	O0030m		0,263	h	Oficial primera montador	16,76	4,41
	P1070bb		1,000	Ud	Cono red.conc.B-B Ø 200/100	80,34	80,34
	mq010		0,250	h	Camión grúa	32,86	8,22
	%		2,000	%	Medios auxiliares	101,38	2,03
			6,000	%	Costes indirectos	103,41	6,20
					Precio total redondeado por ud		**109,61**
4.35	0434	**ud**	**Ud. Cono reducción concéntrico B-B D:150/100, 100/80, 80/60mm en fundición dúctil para presiones PN-16., incluye el suministro, tornilleria en acero dracometizado, p.p. de piezas especiales, instalación y pruebas.**				
	O0070		0,584	h	Peón	16,01	9,35
	O0030		0,292	h	Oficial 1a	16,76	4,89
	mt079		1,000	Ud	Cono red.conc.B-B Ø 100/60-50	46,68	46,68
	%		2,000	%	Medios auxiliares	60,92	1,22
			6,000	%	Costes indirectos	62,14	3,73
					Precio total redondeado por ud		**65,87**
4.36	0435	**ud**	**Brida-universal D:400 mm. gran tolerancia PN-16, incluye el suministro, tornilleria en acero dracometizado, instalación y pruebas.**				
	O0070		0,525	h	Peón	16,01	8,41
	O0030m		0,525	h	Oficial primera montador	16,76	8,80
	mt088b		1,000	Ud	Brida unión universal Ø400 mm gran tolerancia	328,32	328,32
	%		2,000	%	Medios auxiliares	345,53	6,91
			6,000	%	Costes indirectos	352,44	21,15
					Precio total redondeado por ud		**373,59**
4.37	0436	**ud**	**Brida-universal D:250 mm. gran tolerancia PN-16, incluye el suministro, tornilleria en acero dracometizado, instalación y pruebas.**				
	O0070		0,525	h	Peón	16,01	8,41
	O0030m		0,525	h	Oficial primera montador	16,76	8,80
	mt088		1,000	Ud	Brida unión universal Ø250 mm gran tolerancia	193,41	193,41
	%		2,000	%	Medios auxiliares	210,62	4,21
			6,000	%	Costes indirectos	214,83	12,89
					Precio total redondeado por ud		**227,72**
4.38	0437	**ud**	**Brida-universal D:6080 mm. gran tolerancia PN-16, incluye el suministro, tornilleria en acero dracometizado, instalación y pruebas.**				
	O0070		0,438	h	Peón	16,01	7,01
	O0030m		0,438	h	Oficial primera montador	16,76	7,34
	mt090		1,000	Ud	Brida unión universal Ø60 mm gran tolerancia	74,29	74,29
	%		2,000	%	Medios auxiliares	88,64	1,77
			6,000	%	Costes indirectos	90,41	5,42
					Precio total redondeado por ud		**95,83**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.39	0438	**ud**	**Manguito EE, DN 200 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm. Unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996, incluso p/p de junta, tornilleria, transporte y colocacion.**			
	O0070	0,525	h	Peón	16,01	8,41
	O0030m	0,525	h	Oficial primera montador	16,76	8,80
	P1209yb	1,000	Ud	Manguito FD 200mm EE	203,02	203,02
	mq010	0,200	h	Camión grúa	32,86	6,57
	%	2,000	%	Medios auxiliares	226,80	4,54
		6,000	%	Costes indirectos	231,34	13,88
				Precio total redondeado por ud		**245,22**
4.40	0439	**ud**	**Manguito EE, DN 150 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm. Unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996, incluso p/p de junta, tornilleria, transporte y colocacion.**			
	O0070	0,525	h	Peón	16,01	8,41
	O0030m	0,525	h	Oficial primera montador	16,76	8,80
	P1209ybb	1,000	Ud	Manguito FD 150mm EE	131,46	131,46
	mq010	0,200	h	Camión grúa	32,86	6,57
	%	2,000	%	Medios auxiliares	155,24	3,10
		6,000	%	Costes indirectos	158,34	9,50
				Precio total redondeado por ud		**167,84**
4.41	0440	**ud**	**Manguito EE, DN 100 de fundición dúctil según norma UNE-EN 545:2011, con revestimiento interior y exterior de pintura epoxi azul aplicada mediante electrodeposición por cataforesis y espesor mínimo 70 µm. Unión mecánica tipo Express con contrabrida y bulones de fundición dúctil, y anillo de elastómero EPDM según norma UNE-EN 681-1:1996, incluso p/p de junta, tornilleria, transporte y colocacion.**			
	O0070	0,525	h	Peón	16,01	8,41
	O0030m	0,525	h	Oficial primera montador	16,76	8,80
	P1209ybbb	1,000	Ud	Manguito FD 100mm EE	67,18	67,18
	mq010	0,200	h	Camión grúa	32,86	6,57
	%	2,000	%	Medios auxiliares	90,96	1,82
		6,000	%	Costes indirectos	92,78	5,57
				Precio total redondeado por ud		**98,35**
4.42	0441	**ud**	**Anclaje de hormigon en masa de 200 kg/cm2 de resistencia caracteristica para tes, codos y conos de D400 mm., incluido mano de obra, encofrado y desencofrado, bombeo y sobreexcavacion si fueran necesarios.**			
				Sin descomposición		130,65
		6,000	%	Costes indirectos	130,65	7,84
				Precio total redondeado por ud		**138,49**
4.43	0442	**ud**	**Anclaje de hormigon en masa de 200 kg/cm2 de resistencia caracteristica para tes, codos y conos de D250 mm., incluido mano de obra, encofrado y desencofrado, bombeo y sobreexcavacion si fueran necesarios.**			
				Sin descomposición		71,49
		6,000	%	Costes indirectos	71,49	4,29
				Precio total redondeado por ud		**75,78**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.44	0443	**ud**	**Anclaje de hormigon en masa de 200 kg/cm2 de resistencia caracteristica para tes, codos y conos de D200 mm., incluido mano de obra, encofrado y desencofrado, bombeo y sobreexcavacion si fueran necesarios.**			
				Sin descomposición		53,67
		6,000	%	Costes indirectos	53,67	3,22
				Precio total redondeado por ud		**56,89**
4.45	0444	**ud**	**Anclaje de hormigon en masa de 200 kg/cm2 de resistencia caracteristica para tes, codos y conos de D<=150 mm., incluido mano de obra, encofrado y desencofrado, bombeo y sobreexcavacion si fueran necesarios.**			
				Sin descomposición		38,84
		6,000	%	Costes indirectos	38,84	2,33
				Precio total redondeado por ud		**41,17**
4.46	0445	**ud**	**Reposición acometida definitiva de agua potable, de polietileno, en obras de canalización, incluso arqueta de registro y marco y tapa de fundición.**			
	O0030m	1,096	h	Oficial primera montador	16,76	18,37
	O0030	0,729	h	Oficial 1a	16,76	12,22
	O0070	1,096	h	Peón	16,01	17,55
	mt002	1,000	Ud	Piezas especiales acometida definitiva a tubería dn 100mm	140,21	140,21
	mt005	1,000	Ud	Arqueta prefabricada hormigón 30x30 cm.	26,87	26,87
	mt006	1,000	Ud	Tapa y cerco fundición dúctil 30x30 cm B-125	19,57	19,57
	%	3,000	%	Medios auxiliares	234,79	7,04
		6,000	%	Costes indirectos	241,83	14,51
				Precio total redondeado por ud		**256,34**
4.47	020208	**ud**	**Prueba de la totalidad de conducciones de agua, de varios diametros y tramos si fuera necesario, siguiendo las directrices del pliego para abastecimiento a poblaciones del m.o.p.u., incluyendo tanto prueba de presion como de estanqueidad, siendo el valor de la presion no inferior a 14 kg/cm2, incluyendo bombin de alta presion,tapones, racords, calzos, manometros y, maniobra de elementos moviles.**			
	mt028	1,000	ud	Prueba de conducciones de agua potable incluyendo bombin de alta presion,tapones, racords, calzos, manometros y, maniobra de elementos moviles.	529,37	529,37
	O0060	1,461	h	Peón especialista	16,29	23,80
	O0030m	1,461	h	Oficial primera montador	16,76	24,49
	%	3,000	%	Medios auxiliares	577,66	17,33
		6,000	%	Costes indirectos	594,99	35,70
				Precio total redondeado por ud		**630,69**
4.48	0447	**ud**	**Limpieza de conducciones de agua potable,mediante la introduccion de agua a presion a la red, para provocar el arrastre de los materiales que puedan estar alojados en el interior de los conductos consiguiendo una velocidad no inferior a 0,9 m/s , y posterior vaciado de la red.**			
	mt029	1,000	ud	Limpieza de conducciones de agua potable con bomba a presión, conexiones y desagüe	516,77	516,77
	O0060	1,096	h	Peón especialista	16,29	17,85
	O0030m	1,096	h	Oficial primera montador	16,76	18,37
	%	3,000	%	Medios auxiliares	552,99	16,59
		6,000	%	Costes indirectos	569,58	34,17
				Precio total redondeado por ud		**603,75**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.49	0448	**ud**	**Desinfeccion de tuberia de agua potable mediante cloro, hipoclorito,o bien otro compuesto que sea admisible sanitariamente, siguiendo las pautas que marca la legislacion vigente, hasta garantizar la total ausencia de materia organica, comprobada mediante sucesivos analisis del cloro residual, asi como la posterior eliminacion del mismo y puesta en servicio de la conduccion.**			
	mt030		1,000 ud	Desinfeccion de tuberia de agua potable mediante cloro y análisis	693,63	693,63
	O0030m		0,365 h	Oficial primera montador	16,76	6,12
	O0070		0,365 h	Peón	16,01	5,84
	%		3,000 %	Medios auxiliares	705,59	21,17
			6,000 %	Costes indirectos	726,76	43,61
				Precio total redondeado por ud		**770,37**
4.50	0449	**ud**	**Entronque de la red del proyecto con la red existente, para tuberias de D<=250 mm,incluso maniobras de cierre y realimentacion a los sectores afectados.**			
	O0030		2,921 h	Oficial 1a	16,76	48,96
	O0060		4,016 h	Peón especialista	16,29	65,42
	O0030m		4,016 h	Oficial primera montador	16,76	67,31
	%		6,000 %	Medios auxiliares	181,69	10,90
			6,000 %	Costes indirectos	192,59	11,56
				Precio total redondeado por ud		**204,15**
4.51	0450	**ud**	**Entronque de la red del proyecto con la red existente, para tuberias de D400 mm,incluso maniobras de cierre y realimentacion a los sectores afectados.**			
	O0030		11,684 h	Oficial 1a	16,76	195,82
	O0060		11,684 h	Peón especialista	16,29	190,33
	O0030m		11,684 h	Oficial primera montador	16,76	195,82
	%		6,000 %	Medios auxiliares	581,97	34,92
			6,000 %	Costes indirectos	616,89	37,01
				Precio total redondeado por ud		**653,90**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			5 RED DE ALUMBRADO			
5.1	0501	**ud**	**Desmontaje de punto de luz existente, independientemente del tipo, forma y tamaño. Incluye la desconexión de elementos eléctricos, carga y transporte a depósito o almacén municipal para su posible reutilización posterior, excavación y demolición de las zapatas y/o del pavimento y carga y transporte a vertedero de los escombros producidos.**			
	O0070		0,876 h	Peón	16,01	14,02
	O0030		0,876 h	Oficial 1a	16,76	14,68
	mq028		0,700 h	Compresor+un martillo neumático	11,50	8,05
	mq010		0,700 h	Camión grúa	32,86	23,00
	%		2,000 %	Medios auxiliares	59,75	1,20
			6,000 %	Costes indirectos	60,95	3,66
				Precio total redondeado por ud		**64,61**
5.2	0502	**m**	**Retirada de cableado existente en canalizaciones (3 líneas + 1 neutro). Incluso parte proporcional de desconexiones. Totalmente terminado**			
	O0060		0,036 h	Peón especialista	16,29	0,59
	%		1,500 %	Medios auxiliares	0,59	0,01
			6,000 %	Costes indirectos	0,60	0,04
				Precio total redondeado por m		**0,64**
5.3	0404	**m3**	**Excavación para la formación de zanja, en cualquier tipo de terreno, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, limpieza, extración de restos a los bordes y carga sobre transporte.**			
	O0070		0,042 h	Peón	16,01	0,67
	mq004		0,150 h	Retroexcavadora pequeña	25,69	3,85
	%		3,000 %	Medios auxiliares	4,52	0,14
			6,000 %	Costes indirectos	4,66	0,28
				Precio total redondeado por m3		**4,94**
5.4	020103	**m3**	**Relleno de zanjas con medios manuales, con arena o gravín, y compactado con pisón manual según NTE/ADZ-12.**			
	O0070		0,511 h	Peón	16,01	8,18
	mt093		1,200 t	Arena 0/5 triturada s/lvd 10 km	4,15	4,98
	%		2,000 %	Medios auxiliares	13,16	0,26
			6,000 %	Costes indirectos	13,42	0,81
				Precio total redondeado por m3		**14,23**
5.5	0505	**m**	**Tubo de Polietileno de doble capa de 110 mm de diametro interior, tipo asadur caboflex-2000, situado en fondo de zanja, incluso parte proporcional de uniones.**			
	O0030		0,011 h	Oficial 1a	16,76	0,18
	O0060		0,011 h	Peón especialista	16,29	0,18
	mt124		1,050 ml	Tb corru db par PE 110mm	2,00	2,10
	%		2,000 %	Medios auxiliares	2,46	0,05
			6,000 %	Costes indirectos	2,51	0,15
				Precio total redondeado por m		**2,66**
5.6	020107	**m3**	**Hormigón HM-20/B/20/I, extendido y vibrado en losa o zanja, incluso rasanteo, por medio de reglas apoyadas sobre guías a no más de 5m., vibrado. Totalmente terminado**			
	mt046		1,000 m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	76,24
	mq030		0,180 h	Vibrador aguja ø30-50mm para hormigón	1,44	0,26
	O0070		0,062 h	Peón	16,01	0,99
	%		3,000 %	Medios auxiliares	77,49	2,32
			6,000 %	Costes indirectos	79,81	4,79
				Precio total redondeado por m3		**84,60**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
5.7	020106	**m3**	**Relleno de zanjas con zahorra artificial, suministrada a pie de obra, incluyendo el extendido, por medios mecánicos, incluso ayuda manual, en tongadas de 15cm de espesor maximo, compactado del material al 100 % del PM, incluso trabajos realizados entre paneles de entibación y cruces de servicios.**				
	mq009		0,008	h	Cam.cisterna 8m3	21,54	0,17
	O0070		0,044	h	Peón	16,01	0,70
	mt044		1,020	m3	Zahorras artificial	10,61	10,82
	mq003		0,035	h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,09
	mq006		0,035	h	Rodillo vibratorio autopropulsado,8-10t	33,30	1,17
	%		2,000	%	Medios auxiliares	13,95	0,28
			6,000	%	Costes indirectos	14,23	0,85
					Precio total redondeado por m3		**15,08**
5.8	0508	**m**	**Suministro y colocación de cinta de atención al cable en zanjas de líneas eléctricas a la profundidad indicada en el documento de planos. Totalmente terminado**				
	mt123		1,000	ml	Cinta de atenc. cable	0,09	0,09
	O0070		0,036	h	Peón	16,01	0,58
	%		6,000	%	Medios auxiliares	0,67	0,04
			6,000	%	Costes indirectos	0,71	0,04
					Precio total redondeado por m		**0,75**
5.9	0509	**ud**	**Ud. Arqueta de registro de 40x40x70 cm. de medida interior, formada por solera de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor, fábrica de hormigón en masa HM-20 de 10 cm de espesor, tapa y cerco de fundición ductil B-125 40x40 cm. con anagrama descriptivo a instalar coincidiendo con despiece de pavimento proyectado, inlcuso p.p. excavación, relleno y transporte de tierras a vertedero. Medida la unidad terminada.**				
	O0070		0,219	h	Peón	16,01	3,51
	O0030		0,109	h	Oficial 1a	16,76	1,83
	mt046		0,050	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	3,81
	mt063		1,000	Ud	Arqueta prefabricada hormigón 40x40 cm.	11,18	11,18
	mt065		1,000	Ud	Tapa y cerco fundición dúctil 40x40 B-125	11,90	11,90
	%		2,000	%	Medios auxiliares	32,23	0,64
			6,000	%	Costes indirectos	32,87	1,97
					Precio total redondeado por ud		**34,84**
5.10	0510	**ud**	**Ud. Arqueta de registro en cruce de calzada, de 60x60x80 cm. de medida interior, formada por solera de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor, fábrica de hormigón en masa HM-20 de 10 cm de espesor, construida en acera según plano, tapa y cerco de fundición dúctil B-125 60x60 modelo municipal, incluso p.p de excavación, relleno y transporte de tierras a vertedero. Medida la unidad terminada.**				
	O0070		0,438	h	Peón	16,01	7,01
	O0030		0,219	h	Oficial 1a	16,76	3,67
	mt046		0,250	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	19,06
	aux002		1,920	m2	Encofrado metalico 1 cara	11,77	22,60
	mt066		1,000	Ud	Tapa y cerco fundición dúctil 60x60 B-125	17,74	17,74
	%		2,000	%	Medios auxiliares	70,08	1,40
			6,000	%	Costes indirectos	71,48	4,29
					Precio total redondeado por ud		**75,77**
5.11	0511	**ud**	**Base de macizo de hormigón HM-20/B/20/I de 0,5x0,5x0,7m, para cimentación de columnas de altura hasta 6m, incluida la excavación, transporte de sobrantes, colocación de anclajes, hormigonado y reposición de acera, de acuerdo a memoria y dirección técnica.**				
	mt046		0,180	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	13,72
	O0030		0,392	h	Oficial 1a	16,76	6,57
	O0070		0,392	h	Peón	16,01	6,28
	mq003		0,200	h	Retroexcavadora mediana	31,27	6,25
	%		3,000	%	Medios auxiliares	32,82	0,98
			6,000	%	Costes indirectos	33,80	2,03
					Precio total redondeado por ud		**35,83**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
5.12	0512	**ud**	**Base de macizo de hormigón HM-20/B/20/I de 0,55x0,55x0,80m, para cimentación de columnas de altura hasta 9m, incluida la excavación, transporte de sobrantes, colocación de anclajes, hormigonado y reposición de acera, de acuerdo a memoria y dirección técnica.**				
	mt046		0,500	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	38,12
	O0030		0,511	h	Oficial 1a	16,76	8,56
	O0070		0,511	h	Peón	16,01	8,18
	mq003		0,400	h	Retroexcavadora mediana	31,27	12,51
	%		3,000	%	Medios auxiliares	67,37	2,02
			6,000	%	Costes indirectos	69,39	4,16
					Precio total redondeado por ud		**73,55**
5.13	0513	**ud**	**Suministro e instalación de columna tipo Kairos de Ragni, Elaya, Flo o equivalente, de chapa de acero galvanizado de 8 mm de espesor, de 12m de altura y 80mm de diámetro en punta para colocar 1 luminaria a 12 metros, incluso puerta de registro, caja de conexión y protección, pletina para cuadro, cableado interior de conexión y puesta a tierra; totalmente montada**				
	O0070		0,292	h	Peón	16,01	4,67
	O0030		0,088	h	Oficial 1a	16,76	1,47
	mt125		1,000	ud	Columna Elaya	1.058,79	1.058,79
	mt126		1,000	ud	Caja der 153x110 10 conos	4,43	4,43
	mq010		0,600	h	Camión grúa	32,86	19,72
	%		2,000	%	Medios auxiliares	1.089,08	21,78
			6,000	%	Costes indirectos	1.110,86	66,65
					Precio total redondeado por ud		**1.177,51**
5.14	0514	**ud**	**Luminaria TECEO 1 40 LEDs 500mA NW 740 5117 de Socelec o equivalente, con flujo de 9.999 lúmenes y potencia de 236W. Compuesta por carcasa de aluminio equipada LEDs , fuente de alimentación electrónica, protector de vidrio, cables eléctricos. Este producto está diseñado en conformidad con los requisitos de la directiva RoHS: Directiva Europea 2011/65/UE de 8 de junio de 2011, incluso sistema de telegestión, completamente instalada y probada.**				
	mt128		1,000	ud	Luminaria TECEO GEN2 2 LEDs 700mA NW 740 5119	346,80	346,80
	O0060		1,175	h	Peón especialista	16,29	19,14
	mq010		0,500	h	Camión grúa	32,86	16,43
	%		2,000	%	Medios auxiliares	382,37	7,65
			6,000	%	Costes indirectos	390,02	23,40
					Precio total redondeado por ud		**413,42**
5.15	0515	**ud**	**Suministro e instalación de luminaria de LEDs para alumbrado ambiental de la casa Escofet, modelo Cream L, o equivalente, compuesta por columna y luminaria de chapa galvanizada y pintada, para una tensión de red 220-240V y 50-60 Hz, módulo con LED de 28 W de potencia total, flujo luminotécnico de 3610 lm y una temperatura de color 4000 K, grado de protección del grupo óptico IP-66 y clase de aislamiento II, comprobada y en correcto funcionamiento.**				
	O0070		0,292	h	Peón	16,01	4,67
	O0030		0,088	h	Oficial 1a	16,76	1,47
	mt125bb		1,000	ud	Columna cream	912,79	912,79
	mt126		1,000	ud	Caja der 153x110 10 conos	4,43	4,43
	mq010		0,600	h	Camión grúa	32,86	19,72
	%		2,000	%	Medios auxiliares	943,08	18,86
			6,000	%	Costes indirectos	961,94	57,72
					Precio total redondeado por ud		**1.019,66**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
5.16	0516	**ud**	**Columna modelo Bali de escofet o equivalente de 6m de altura en acero al carbono S275JR galvanizado pintado en color negro efecto forja, incluso los pernos de anclaje, totalmente montada y aplomada de acuerdo con memoria técnica.**				
	A5.3bbe		1,000	u	Columna Bali 6m	949,33	949,33
	O0030e		0,729	h	Oficial 1° electricidad.	16,76	12,22
	O0050el		0,729	h	Ayudante electricidad	16,47	12,01
	%		3,000	%	Medios auxiliares	973,56	29,21
			6,000	%	Costes indirectos	1.002,77	60,17
					Precio total redondeado por ud		**1.062,94**
5.17	0517	**ud**	**Luminaria modelo Bali de escofet o equivalente de 54w led en aluminio extruido 6063 T5 color negro efecto forja grado de protección IP66, incluso sistema de telegestión, completamente instalada y probada.**				
	bal01		1,000	ud	Luminaria bali LED 50w	712,00	712,00
	O0050el		0,584	h	Ayudante electricidad	16,47	9,62
	O0030e		0,584	h	Oficial 1° electricidad.	16,76	9,79
	%		3,000	%	Medios auxiliares	731,41	21,94
			6,000	%	Costes indirectos	753,35	45,20
					Precio total redondeado por ud		**798,55**
5.18	0518	**ud**	**Suministro e instalación de proyector de LEDs para bañar uniformemente superficies de pared alargadas, columnas o árboles, o similar, modelo ERCO Kona floodlight, o equivalente, compuesta por carcasa de aluminio inyectado y cierre óptico de vidrio, para una tensión de red 220-240V y 50-60 Hz, módulo con 12 LED de 24 W de potencia total, flujo luminotécnico de 2456 lm y una temperatura de color 4000 K, equipo electrónico con regulación programable hasta 5 pasos, grado de protección del grupo óptico IP-66 y clase de aislamiento II, comprobada y en correcto funcionamiento.**				
	A5.72C		1,000	UD	Proyector ERCO Kona floodlight 24W	412,36	412,36
	O0050el		1,156	h	Ayudante electricidad	16,47	19,04
	mq010		0,500	h	Camión grúa	32,86	16,43
	%		2,000	%	Medios auxiliares	447,83	8,96
			6,000	%	Costes indirectos	456,79	27,41
					Precio total redondeado por ud		**484,20**
5.19	0519	**ud**	**Tira LED de 5 metros, con equipo electrónico regulable con control DALI y lámpara LED de 4000K y 4,8W/m, tipo tira LED Iguzzini, o equivalente, accesorios para su anclaje, instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.**				
	O0050el		1,079	h	Ayudante electricidad	16,47	17,77
	MBT02c.05c		1,000	u	Tira LED 4,8W/m Iguzzini	157,86	157,86
	%		2,000	%	Medios auxiliares	175,63	3,51
			6,000	%	Costes indirectos	179,14	10,75
					Precio total redondeado por ud		**189,89**
5.20	0521a	**m**	**Tendido de línea de cobre para alumbrado público formada por 3 conductores de fase y otro neutro de 6 mm2 de sección, con aislamiento RV-K 0.6/1 KV, totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento, según el Reglamento de Baja Tensión 2002.**				
	O0030e		0,342	h	Oficial 1° electricidad.	16,76	5,73
	PIEC.1baabd		4,200	m	Cbl Cu RV-K 0.6/1kV 1x6mm2	0,86	3,61
	%		2,000	%	Medios auxiliares	9,34	0,19
			6,000	%	Costes indirectos	9,53	0,57
					Precio total redondeado por m		**10,10**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
5.21	0521b	**m**	**Suministro y tendido de línea monofásica formada por 3 cables RV-K unipolares (fase+neutro+tierra) de 0.6/1kV de tensión nominal, constituidos por conductores de cobre flexible de 2.5mm2 de sección para las fases y 2.5mm2 para el cable de tierra, con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de PVC, instalada bajo tubo, canal protectora o bandeja (no incluidos en el precio), incluso parte proporcional de pequeño material y piezas especiales, totalmente instalada, conectada y en correcto estado de funcionamiento, según Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión 2002.**				
	O0050el		0,117	h	Ayudante electricidad	16,47	1,93
	O0030e		0,059	h	Oficial 1° electricidad.	16,76	0,99
	PIEC.1baabb		2,100	m	Cbl Cu RV-K 0.6/1kV 1x2.5mm2	0,45	0,95
	PIEC.1baabb		1,050	m	Cbl Cu RV-K 0.6/1kV 1x2.5mm2	0,45	0,47
	%		2,000	%	Medios auxiliares	4,34	0,09
			6,000	%	Costes indirectos	4,43	0,27
					Precio total redondeado por m		**4,70**
5.22	0522	**m**	**Conductor de 16 mm2. de sección, aislado, amarillo verde 750 V, para conexión de toma de tierras de cada una de las columnas, de acuerdo con memoria y Dirección Técnica.**				
	O0050el		0,026	h	Ayudante electricidad	16,47	0,43
	mt033		1,000	m	Cable Cu flx 1x16mm2 450/750V	1,25	1,25
	%		3,000	%	Medios auxiliares	1,68	0,05
			6,000	%	Costes indirectos	1,73	0,10
					Precio total redondeado por m		**1,83**
5.23	0523	**ud**	**Puesta a tierra de columna, debidamente instalada y conectada al cable conductor de Tierra y pica de Cu de 14mm D. mediante grapa de cobre, de acuerdo con Memoria y Dirección Técnica.**				
	mt036		1,000	u	Electrodo pica aceroø14mm lg2.0m	6,68	6,68
	mt033		2,000	m	Cable Cu flx 1x16mm2 450/750V	1,25	2,50
	mt035		3,000	m	Terminal cobre 16mm2	0,10	0,30
	O0030e		0,146	h	Oficial 1° electricidad.	16,76	2,45
	O0050el		0,146	h	Ayudante electricidad	16,47	2,40
	%		3,000	%	Medios auxiliares	14,33	0,43
			6,000	%	Costes indirectos	14,76	0,89
					Precio total redondeado por ud		**15,65**
5.24	0524	**ud**	**Proteccion de Luminaria mediante fusible 6A, en el interior del fuste de la columna y conexionado a la línea general mediante caja de conexión y porta-fusible de CLAVED o similar, totalmente montada e instalada de acuerdo a memoria y Dirección Técnica.**				
	EIEPCAJ		1,000	u	Caja cubre Bornes 2 MOD	2,33	2,33
	EIEPBAS		1,000	u	Base portafusibles y fusibles	1,93	1,93
	O0030e		0,194	h	Oficial 1° electricidad.	16,76	3,25
	O0050el		0,194	h	Ayudante electricidad	16,47	3,20
	%		3,000	%	Medios auxiliares	10,71	0,32
			6,000	%	Costes indirectos	11,03	0,66
					Precio total redondeado por ud		**11,69**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.25	0526	**ud**	**La envolvente del cuadro grado de protección mínima IP55, según UNE 20.324 e IK10 según UNE-EN 50.102, y dispondrá de sistema de cierre que permita el acceso exclusivo al mismo, del personal autorizado, con cerradura llavín universal o cualquier otro tipo con 3 puntos de cierre, con su puerta de acceso situada a una altura comprendida entre 2 m y 0,3 m. Incluirá detector de puerta abierta.** **El cuadro estará constituido de chasis con perfil DIN desmontable, cuya composición será:** **o Armario de Acero Inoxidable calidad AISI-304, 1400x500x380 mm, IP55 e IK-10, con apertura a izquierda, módulo de compañía Iberdrola compuesto por módulo para el contador con fusibles BUK 160A.** **o Armario de Acero Inoxidable calidad AISI-304, 1400x720x380 mm, IP55 e IKA10, apertura a derecha para cuadro de protección y maniobra, con cerradura llavín universal o cualquier otro tipo con 3 puntos de cierre. Incluye detector de puerta abierta.** **o Conjunto de Arranque para 30kVAs compuesto por protección magnetotérmica 50A IIII, curva k con 16kA de poder de corte, contactor de arranque III de 50 A.** **o Protector regulable de sobretensiones permanentes 260V III+N. Rearmable con tensión estable y contacto libre de potencial. Protector sobretensiones transitorias Clase II con cartuchos intercambiables y contacto libre de potencial.** **o Carril Din de maniobra con protección diferencial 0,03 A y magnetotérmico 10 A y 16kA de poder de corte e interruptor de luz interior. Conmutador de funcionamiento del centro para manual, 0 o automático. Base de enchufe Schuko 16 A. - Módulo telegestión GPRS/GSM con reloj astronómico incorporado. Equipo de comunicaciones vía GSM, puerto de comunicaciones RS232, permite tomar lecturas en tiempo real y modificar parámetros del regulador de flujo y de las salidas. Dispone de 3 salidas auxiliares de reloj astronómico y 32 entradas auxiliares para alarmas, una de ellas destinada a control de puerta abierta. Permite capturar datos de consumo de la instalación, tensión de entrada, tensión reducida, corriente, potencia activa y reactiva. Permite programar horarios especiales, de encendido y apagado de fases y circuitos de salida, de reducción de flujo luminoso. Envía mensajes a los teléfonos identificados sobre incidencias en la instalación. Las opciones de funcionamiento son programables y modificables por los teléfonos identificados.** **o Diferencial Progresivo Rearmable por circuito, estando sujetos a las siguientes características: display retroiluminado de 2x16 caracteres, teclado de funciones, puerto de comunicaciones RS232, Margen de disparo de 10 mA hasta 1000mA, sensibilidad nominal de 10 a 300mA, desconexión de menos de 40 milisengundos, reconexión retardo máximo 1 hora, intentos de reconexión 50 como máximo, disparo y rearmado motorizado tetrapolar o unipolar seleccionable, función del diferencial desactivable, parámetros seleccionables en teclado o vía GSM. Las características del magnetotérmico electrónico rearmable son: tensión de trabajo 400V III+N, corriente admisible 45 A max por fase (45 A en AC3), frecuencia nominal 50/60 Hz, corriente de disparo de 1 hasta 45 A, saltos de disparo 50 en 50mA, curva de disparo C, desconexión en 20 milisegundos, reconexión max 1 hora, intentos de reconexión 50 como máximo, disparo y rearmado motorizado seleccionable trifásico o por fase, la función magnetotérmica desactivable, parámetros seleccionables en teclado o vía GSM.**		
mt35cgp100		1,000	Ud	Peana prefabricada de hormigón armado para ubicación de 1 ó 2 cajas de protección y medida.	47,77	47,77
PIEA.6bbb		1,000	u	Armario 1400x500x380 mm, IP55	459,89	459,89
PIED50pfbcc		1,000	u	Intr mgnt 63A 4p C 15kA	144,21	144,21
PIED.1bbbaaac		6,000	u	Intr difl 40A tetrap 30mA AC inst man	82,42	494,52
PIEM17aaa		3,000	u	Diferencial Progresivo Rearmable por circuito	91,28	273,84
PIED50lfbcc		6,000	u	Intr mgnt 25A 4p C 15kA	183,51	1.101,06
PIED.1cbba		2,000	u	Intr mgnt 16A up+N C 6KA	23,29	46,58
PIEM14db		1,000	u	Piezas especiales	170,58	170,58
PIED.7ccb		6,000	u	Contactor tripolar 40A	57,40	344,40
5.50		1,000	u	Relé Aux.	7,89	7,89
O0030e		12,332	h	Oficial 1° electricidad.	16,76	206,68
%		3,000	%	Medios auxiliares	3.297,42	98,92
		6,000	%	Costes indirectos	3.396,34	203,78
				Precio total redondeado por ud		**3.600,12**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
5.26	0527	**ud**	**Legalizacion instalaciones de alumbrado en S.T. Industria. Realización de Proyecto Específico por cuadro de mando, Inspección por parte de una OCA de las instalaciones de alumbrado exterior para una potencia > 5 kW, tasas, etc., necesarias para la legalización de las instalaciones en el Servicio Territorial de industria.**		
A11401		1,000	u	Documentación y tasas Inst. con proyecto A.P. >5 kW	289,57	289,57
A11401pralb		1,000	u	Proyecto específico proy >5 kW	662,72	662,72
%		2,000	%	Medios auxiliares	952,29	19,05
		6,000	%	Costes indirectos	971,34	58,28
				Precio total redondeado por ud		**1.029,62**
5.27	0528	**u**	**Suministro e instalación de nodo para telegestión y regulación URLYS-PLC de Arelsa, para montaje en báculo de luminaria, bidireccional entre cuadro y luminaria, control mediante DALI ó 1-10V al driv er LED. Bornes de entrada y saldia, caja de policarbonato IP55, dimensiones 115x 65x 55mm. Totalmente montado y conex ionado.**		
M1.19b		1,000	u	Nodo bidireccional URLYS	158,53	158,53
O0030e		0,244	h	Oficial 1° electricidad.	16,76	4,09
%		3,000	%	Medios auxiliares	162,62	4,88
		6,000	%	Costes indirectos	167,50	10,05
				Precio total redondeado por u		**177,55**
5.28	0529	**u**	**Suministro e instalación de terminal centralizador DAT-LUX de Arelsa en cuadro de mando, para comunicación de mando y estado de cada punto de luz, procesamiento de información, almacenaje y transmisión a centro de control. Con curv as de carga, escalones de ahorro, alarmas y horarios configurables y reprogramables. Totalemente montado y conex ionado.**		
M1.19c		1,000	u	Controlador DAtLUX	1.883,22	1.883,22
O0030e		0,244	h	Oficial 1° electricidad.	16,76	4,09
%		3,000	%	Medios auxiliares	1.887,31	56,62
		6,000	%	Costes indirectos	1.943,93	116,64
				Precio total redondeado por u		**2.060,57**
5.29	0530	**u**	**Licencia adicional de software CITIGIS, de Arelsa, o compatible, para servicio de telegestión del Servicio de Alumbrado Público. Incluso trabajos de integración con el sistema actual y programación de los nuevos equipos.**		
M1.19d		1,000	ud	Liciencia software CITIGIS, de Arelsa	2.099,03	2.099,03
MOOL.8a		19,511	h	Oficial 1ª telecomunicaciones	16,76	327,00
%		3,000	%	Medios auxiliares	2.426,03	72,78
		6,000	%	Costes indirectos	2.498,81	149,93
				Precio total redondeado por u		**2.648,74**
5.30	0531	**ud**	**Cerramientos para los CGPs, CM y CT formado por muro cortina de cerramiento con panelado de lamas horizontales con marco de aluminio, similar a los edificios proyectados a definir por la D.F. Se incluye el suministro y la instalación.**		
				Sin descomposición		7.876,74
		6,000	%	Costes indirectos	7.876,74	472,60
				Precio total redondeado por ud		**8.349,34**

6 RED ENERGIA ELÉCTRICA

6.1 LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
6.1.1	0404	**m3**	**Excavación para la formación de zanja, en cualquier tipo de terreno, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, limpieza, extración de restos a los bordes y carga sobre transporte.**				
	O0070		0,042	h	Peón	16,01	0,67
	mq004		0,150	h	Retroexcavadora pequeña	25,69	3,85
	%		3,000	%	Medios auxiliares	4,52	0,14
			6,000	%	Costes indirectos	4,66	0,28
					Precio total redondeado por m3		**4,94**
6.1.2	020103	**m3**	**Relleno de zanjas con medios manuales, con arena o gravín, y compactado con pisón manual según NTE/ADZ-12.**				
	O0070		0,511	h	Peón	16,01	8,18
	mt093		1,200	t	Arena 0/5 triturada s/lvd 10 km	4,15	4,98
	%		2,000	%	Medios auxiliares	13,16	0,26
			6,000	%	Costes indirectos	13,42	0,81
					Precio total redondeado por m3		**14,23**
6.1.3	060103	**m**	**Instalación de tubo de protección de PEAD, corrugado y doble pared, de diámetro exterior 160 mm, situado en fondo de zanja, incluso parte proporcional de uniones.**				
	mt098		1,050	m	Tb corru db capa PE 160mm	3,02	3,17
	O0030		0,036	h	Oficial 1a	16,76	0,60
	O0070		0,036	h	Peón	16,01	0,58
	%		6,000	%	Medios auxiliares	4,35	0,26
			6,000	%	Costes indirectos	4,61	0,28
					Precio total redondeado por m		**4,89**
6.1.4	020106	**m3**	**Relleno de zanjas con zahorra artificial, suministrada a pie de obra, incluyendo el extendido, por medios mecánicos, incluso ayuda manual, en tongadas de 15cm de espesor maximo, compactado del material al 100 % del PM, incluso trabajos realizados entre paneles de entibación y cruces de servicios.**				
	mq009		0,008	h	Cam.cisterna 8m3	21,54	0,17
	O0070		0,044	h	Peón	16,01	0,70
	mt044		1,020	m3	Zahorras artificial	10,61	10,82
	mq003		0,035	h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,09
	mq006		0,035	h	Rodillo vibratorio autopropulsado,8-10t	33,30	1,17
	%		2,000	%	Medios auxiliares	13,95	0,28
			6,000	%	Costes indirectos	14,23	0,85
					Precio total redondeado por m3		**15,08**
6.1.5	0508	**m**	**Suministro y colocación de cinta de atención al cable en zanjas de líneas eléctricas a la profundidad indicada en el documento de planos. Totalmente terminado**				
	mt123		1,000	ml	Cinta de atenc. cable	0,09	0,09
	O0070		0,036	h	Peón	16,01	0,58
	%		6,000	%	Medios auxiliares	0,67	0,04
			6,000	%	Costes indirectos	0,71	0,04
					Precio total redondeado por m		**0,75**
6.1.6	060106	**m**	**Suministro y tendido de Tritubo en zanjas electricas para telemando y control de las instalaciones. Incluso parte proporcional de uniones y conjunto soporte/abrazadera con los tubos o cables de la canalización.**				
	PIEC20aaT		1,000	m	Tetratubo 4x40mm	4,88	4,88
	O0030		0,051	h	Oficial 1a	16,76	0,85
	O0070		0,051	h	Peón	16,01	0,82
	%		6,000	%	Medios auxiliares	6,55	0,39
			6,000	%	Costes indirectos	6,94	0,42
					Precio total redondeado por m		**7,36**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
6.1.7	060107	**m**	**CABLE TIPO HEPRZ1 3x240 mm2. Conductor de aluminio de aislamiento tipo seco y con un nivel de aislamiento de 20 kV. Tendido del cable, colocación y medios auxiliares. Totalmente instalado de acuerdo a memoria y dirección técnica.**				
	PUEM.1c		3,150	m	Cable Al rígido 12/20 KV 1x240	14,01	44,13
	O0030e		0,311	h	Oficial 1° electricidad.	16,76	5,21
	O0050el		0,311	h	Ayudante electricidad	16,47	5,12
	%		1,000	%	Medios auxiliares	54,46	0,54
			6,000	%	Costes indirectos	55,00	3,30
					Precio total redondeado por m		**58,30**
6.1.8	060108	**ud**	**BOTELLAS TERM DE INTERIOR 240mm2. Kit de tres botellas terminales de interior para SF6 con conectores enchufables simétricos , para cable de 240 mm2.**				
	MTAG121		1,000	u	BOTELLAS TERM DE INTERIOR 240mm2	631,31	631,31
	O0030e		0,827	h	Oficial 1° electricidad.	16,76	13,86
	O0050el		0,827	h	Ayudante electricidad	16,47	13,62
	%		1,000	%	Medios auxiliares	658,79	6,59
			6,000	%	Costes indirectos	665,38	39,92
					Precio total redondeado por ud		**705,30**
6.1.9	060109	**ud**	**JUEGO DE EMPALMES CABLES 240mm2. Empalme unipolar para tres cables de aluminio de 240 mm2 seco-seco directamente enterrados.**				
	MTAG131mt		1,000	UD	JUEGO DE EMPALME CABLE 240mm2 seco	745,41	745,41
	O0030e		1,653	h	Oficial 1° electricidad.	16,76	27,70
	O0050el		1,653	h	Ayudante electricidad	16,47	27,22
	%		1,000	%	Medios auxiliares	800,33	8,00
			6,000	%	Costes indirectos	808,33	48,50
					Precio total redondeado por ud		**856,83**
6.1.10	060110	**ud**	**Suministro y colocación de arqueta prefabricada modular de hormigón sin fondo para registro de cables subterráneos aislados de baja o media tensión de 100x100x125cm de dimensiones exteriores compuesta por un módulo base de 100x100x60cm, un módulo troncopiramidal de cabeza de 35cm de alto y módulo de suplementario de 10cm y 1 de 20cm de altura con marco y tapa de hormigón clase B-125 según UNE-EN 124 con logotipo de la compañia titular del servicio, completamente colocada y nivelada, incluida la formación de la base de hormigón HM-20 de 10cm de espesor y la parte proporcional de embocaduras y recibido de canalizaciones, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, todo ello según NI-50.20.02 de I-DE.**				
	O0030		0,501	h	Oficial 1a	16,76	8,40
	O0070		1,272	h	Peón	16,01	20,36
	mq010		0,300	h	Camión grúa	32,86	9,86
	PBPC.2aaaa		0,196	m³	H 20 plástica TM 40 I	44,71	8,76
	PUEB.6d		1,000	u	Módulo base ET-600x1000cm arq pref	96,20	96,20
	PUEB.6a		1,000	u	Módulo cabeza C-350x1000cm arq pref	54,52	54,52
	PUEB.6b		1,000	u	Módulo suplem E1-100x1000cm arq pref	17,46	17,46
	PUEB.6c		1,000	u	Módulo suplem E2-200x1000cm arq pref	34,96	34,96
	PISA23da		1,000	u	Marco+tapa H pref B-125 arq 60x60cm	30,53	30,53
	%		2,000	%	Medios auxiliares	281,05	5,62
			6,000	%	Costes indirectos	286,67	17,20
					Precio total redondeado por ud		**303,87**
6.1.11	060111	**ud**	**Suministro y colocación de tapa cuadrada y marco de fundición ductil clase B-125 para arqueta de 70X70cm de dimensiones interiores, incluida la preparación de superficies.**				
	O0030f		0,386	h	Oficial primera fontanería	16,76	6,47
	O0070		0,386	h	Peón	16,01	6,18
	PUCA32ae		1,000	u	Tapa+marco fund B-125 arq 70X70mm	96,43	96,43
	PBPM.1bb		0,050	m³	Mto cto M-10 mec	49,88	2,49
	%		2,000	%	Medios auxiliares	111,57	2,23
			6,000	%	Costes indirectos	113,80	6,83
					Precio total redondeado por ud		**120,63**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
6.1.12	060112	**ud**	**ENSAYOS Y LEGALIZACIÓN INSTALACION LINEAS DE MEDIA TENSIÓN. Pruebas reglamentarias consistentes en medida de la continuidad y resistencia óhmica de pantalla, ensayo de rigidez dieléctrica de la cubierta, ensayo de tensión en corriente alterna y ensayo de descargas parciales. Realización de Proyecto Específico por tramo de línea de Media Tensión entre centros, inspección por parte de una OCA de las instalaciones, radar, elaboración de documentos de cesión, tasas, etc., necesarias para la legalización de las instalaciones en el Servicio Territorial de Energía y cesión a la compañia distribuidora.**			
	A11101		1,000 u	Documentación y tasasMT	387,16	387,16
	A11101pr		1,000 u	ProyectoEspecíficoMT	512,26	512,26
	%		2,000 %	Medios auxiliares	899,42	17,99
			6,000 %	Costes indirectos	917,41	55,04
				Precio total redondeado por ud		**972,45**
			6.2 CENTRO DE TRANSFORMACIÓN			
6.2.1	060201	**ud**	**Envolvente monobloque de hormigón tipo caseta (s/norma IEC 62271-202), de instalación en superficie y maniobra interior PFU-5 24kV 2T 630 kVA, de dimensiones exteriores de 6.080 mm de largo por 2.380 mm de fondo por 2.585 mm de altura vista. Incluye el edificio, elementos interiores, transporte, excavación, preparación de bancada. montaje y colocación totalmente terminada de acuerdo a memoría y dirección técnica.**			
	211		1,000 u	CASETA PREF. TIPO PFU5	8.179,52	8.179,52
	212		1,000 u	TRANSPORTE CASETA	148,43	148,43
	0404		12,250 m3	Excavación en zanja	4,66	57,09
	020103		7,867 m3	Relleno zanja arena / gravín	13,42	105,58
	O0030		3,307 h	Oficial 1a	16,76	55,43
	O0070		3,307 h	Peón	16,01	52,95
	%		1,000 %	Medios auxiliares	8.599,00	85,99
			6,000 %	Costes indirectos	8.684,99	521,10
				Precio total redondeado por ud		**9.206,09**
6.2.2	060202	**ud**	**Celda compacta 3L2P para Telemando según norma Iberdrola 3L2P-F-SF6-24-TELE (código 5042249), 3 funciones de línea y 2 de protección con ruptofusible, modelo CGMCOSMOS-3L2P, corte y aislamiento íntegro en SF6. Conteniendo:** **• 3L - Interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando motor. 1 posición relé ekorRCI+ con 3xTI. Incluye indicador presencia tensión.** **• 2P - Interruptor rotativo III con conexión-seccionamiento-doble puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual tipo BR, con bobina de disparo. Incluye indicador presencia tensión, cartuchos fusibles y contactos auxiliares.** **Se incluye el montaje y conexión de acuerdo a Memoria y Dirección Técnica.**			
	321B		1,000 u	COMPACTO SF6 CGMCOSMOS (2L + 2P) 24KV 400A	24.737,96	24.737,96
	O0030e		6,167 h	Oficial 1° electricidad.	16,76	103,36
	O0050el		6,167 h	Ayudante electricidad	16,47	101,57
	%		1,000 %	Medios auxiliares	24.942,89	249,43
			6,000 %	Costes indirectos	25.192,32	1.511,54
				Precio total redondeado por ud		**26.703,86**
6.2.3	060203	**ud**	**Suministro, montaje y conexión de los elementos de control:** **- Armario de Control Integrado sobre celda tipo ekorUCT tipo ACC STAR, que incluye controlador ekorCCP, rectificador batería, cajón de control y conexionado.** **- Integración del CT en la WEB STAR de Iberdrola:** **• Replanteo Web Star: Toma de datos iniciales.** **• Medición de cobertura e informe de Viabilidad de las comunicaciones.** **• Pruebas previas a la puesta en servicio.**			
	M4.3a		1,000 u	ARMARIO DE CONTROL EKORUCT	996,22	996,22
	O0030e		0,770 h	Oficial 1° electricidad.	16,76	12,91
	O0050el		0,770 h	Ayudante electricidad	16,47	12,68
	%		1,000 %	Medios auxiliares	1.021,81	10,22
			6,000 %	Costes indirectos	1.032,03	61,92
				Precio total redondeado por ud		**1.093,95**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
6.2.4	060204	**ud**	**Transformador trifásico de distribución, hermético de llenado integral, de refrigeración natural en aceite, 400 kVA 20/B2 normas IB y pérdidas s/directiva 2009/125/CE Ecodiseño TIER 2, con pasatapas enchufables. Se incluye la colocación en el interior del centro de transformación.**			
	251		1,000 UD	TRANSFORMADOR III 400 KVA	9.269,71	9.269,71
	O0030e		0,770 h	Oficial 1° electricidad.	16,76	12,91
	O0050el		0,770 h	Ayudante electricidad	16,47	12,68
	%		1,000 %	Medios auxiliares	9.295,30	92,95
			6,000 %	Costes indirectos	9.388,25	563,30
				Precio total redondeado por ud		**9.951,55**
6.2.5	060205	**ud**	**Cuadro de baja tensión de acometida y seccionamiento, con Funciones de control y medida con acometida auxiliar, preparado para Supervisión Avanzada de BT, 8 salidas, 1600 A, NI Ed.6 Mayo 2019. Ormazabal o equivalente. Incluye material vario para el conjunto del equipo, totalmente montado y conexionado en perfecto estado de funcionamiento.**			
	PC_MAT_34a		1,000 UD	Cuadro de B.T. 8 salidas NI Ed.6 Mayo 2019	4.100,47	4.100,47
	O0030e		1,156 h	Oficial 1° electricidad.	16,76	19,37
	O0060		1,156 h	Peón especialista	16,29	18,83
	O0070		1,156 h	Peón	16,01	18,51
	%		5,000 %	Medios auxiliares	4.157,18	207,86
			6,000 %	Costes indirectos	4.365,04	261,90
				Precio total redondeado por ud		**4.626,94**
6.2.6	060206	**ud**	**Armario Telegestión de BT, para instalación interior y 2 transformadores, referencia ATG-I-2BT-MT-GPRS según norma Iberdrola, con sistema de comunicaciones 3G/GPRS, concentradores de datos y cableado necesario.** **Antena para comunicaciones referencia ANTENA-GPRS-OMNI según norma Iberdrola.** **Interconexión entre los 2 CBT y Armario de Telegestión.** **Integración del CT en la WEB STAR de Iberdrola:** **• Replanteo Web Star: Toma de datos iniciales.** **• Medición de cobertura e informe de Viabilidad de las comunicaciones.** **• Pruebas previas a la puesta en servicio.** **Todo ello realizado según MT de Iberdrola.**			
	MAT_34b		1,000 UD	Armario Telegestión de BT ATG-I-2BT-MT-GPRS	5.553,69	5.553,69
	O0030e		1,156 h	Oficial 1° electricidad.	16,76	19,37
	O0060		1,156 h	Peón especialista	16,29	18,83
	O0070		1,156 h	Peón	16,01	18,51
	%		5,000 %	Medios auxiliares	5.610,40	280,52
			6,000 %	Costes indirectos	5.890,92	353,46
				Precio total redondeado por ud		**6.244,38**
6.2.7	060207	**ud**	**JUEGO DE PUENTES III B.T. Cables de sección y material 1x240 Al (Etileno-Polipropileno) sin armadura, y todos los accesorios para la conexión, formados por un grupo de cables en la cantidad 3xfase+2xneutro de 3,0 m de longitud.**			
	241		1,000 u	JUEGO DE PUENTES III B.T.	430,23	430,23
	O0030e		0,583 h	Oficial 1° electricidad.	16,76	9,77
	O0050el		0,583 h	Ayudante electricidad	16,47	9,60
	%		1,000 %	Medios auxiliares	449,60	4,50
			6,000 %	Costes indirectos	454,10	27,25
				Precio total redondeado por ud		**481,35**
6.2.8	060208	**ud**	**JUEGO DE PUENTES III M.T. Cables AT 12/20 KV del tipo HEPRZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al empleando 3 de 10 m de longitud, y terminaciones ELASTIMOD de 24 kV del tipo enchufable y modelo K-158-LR.**			
	231		1,000 u	JUEGO DE PUENTES III M.T.	561,16	561,16
	O0030e		0,583 h	Oficial 1° electricidad.	16,76	9,77
	O0050el		0,583 h	Ayudante electricidad	16,47	9,60
	%		1,000 %	Medios auxiliares	580,53	5,81
			6,000 %	Costes indirectos	586,34	35,18
				Precio total redondeado por ud		**621,52**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
6.2.9	060209	**ud**	**RED DE TIERRAS INTERIORES. Instalaciones interiores de tierra para servicio y para protección en el edificio de transformación, con el conductor de cobre desnudo grapado en la pared, y conectado a las celdas y demás aparamenta de este edificio, así como a cajas generales de tierra de protección según las normas de la compañia suministradora.**			
	281		1,000 u	RED DE TIERRAS INTERIORES	491,02	491,02
	O0030e		0,583 h	Oficial 1° electricidad.	16,76	9,77
	O0050el		0,583 h	Ayudante electricidad	16,47	9,60
	%		1,000 %	Medios auxiliares	510,39	5,10
			6,000 %	Costes indirectos	515,49	30,93
				Precio total redondeado por ud		**546,42**
6.2.10	060210	**ud**	**RED DE TIERRAS EXTERIORES. Instalaciones exteriores de puesta a tierra de neutro del transformador y de protección del edificio de transformación, empleando conductor de cobre desnudo para la red de protección del edificio y conductor aislado para red de servicio de neutro, formando el primero por un anillo rectangular y los últimos por líneas alineadas a fachada. Incluso picas cobreadas de 2m como electrodos de puesta a tierra. Debidamente montadas y conexionadas.**			
	291		1,000 u	RED DE TIERRAS EXTERIORES	982,04	982,04
	O0030e		0,777 h	Oficial 1° electricidad.	16,76	13,02
	O0050el		0,777 h	Ayudante electricidad	16,47	12,80
	O0030		0,504 h	Oficial 1a	16,76	8,45
	O0070		0,468 h	Peón	16,01	7,49
	%		1,000 %	Medios auxiliares	1.023,80	10,24
			6,000 %	Costes indirectos	1.034,04	62,04
				Precio total redondeado por ud		**1.096,08**
6.2.11	060211	**ud**	**ALUMBRADO INTERIOR. Formado por:** **- Punto de luz incandescente, con nivel suficiente para revisión y mantenimiento del centro, incluido sus elementos de mando y protección, totalmente instalado de acuerdo a memoriay dirección técnica.** **- Punto de luz de emergencia autonomía de 1 hora, de 6 W y 150 lm, instalado de acuerdo a memoria y dirección técnica.**			
	2101		1,000 u	PUNTO DE LUZ INCD DE 60 W	70,15	70,15
	2102		1,000 u	PUNTO DE LUZ EMERGENCIA,150 LM	65,47	65,47
	O0030e		0,389 h	Oficial 1° electricidad.	16,76	6,52
	O0050el		0,390 h	Ayudante electricidad	16,47	6,42
	%		1,000 %	Medios auxiliares	148,56	1,49
			6,000 %	Costes indirectos	150,05	9,00
				Precio total redondeado por ud		**159,05**
6.2.12	060212	**ud**	**BANQUETA Y GUANTES:** **- Banqueta aislante para maniobra, con nivel de ailamiento para 24 kV.** **- Par de guantes para maniobra, con nivel de aislamiento de 24 kV.**			
	2111		1,000 u	BANQUETA AISLANTE 24 KV	37,41	37,41
	2112		1,000 u	GUANTES MANIOBRA PARA 24 KV	74,81	74,81
	%		1,000 %	Medios auxiliares	112,22	1,12
			6,000 %	Costes indirectos	113,34	6,80
				Precio total redondeado por ud		**120,14**
6.2.13	060213	**ud**	**LEGALIZACIÓN INSTALACION CENTRO DE TRANSFORMACION. Realización de Proyecto Específico, inspección por parte de una OCA de las instalaciones, mediciones de tensiones de paso y contacto, documentos de cesión, tasas, etc., necesarias para la legalización de las instalaciones en el Servicio Territorial de Energía y cesión a la compañia distribuidora.**			
	A11101ct		1,000 u	Documentación y tasas CT	529,47	529,47
	A11101prct		1,000 u	Proyecto Especifico CT	638,11	638,11
	%		2,000 %	Medios auxiliares	1.167,58	23,35
			6,000 %	Costes indirectos	1.190,93	71,46
				Precio total redondeado por ud		**1.262,39**

6.3 RED DE BAJA TENSIÓN

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
6.3.1	0404	**m3**	**Excavación para la formación de zanja, en cualquier tipo de terreno, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, limpieza, extración de restos a los bordes y carga sobre transporte.**			
	O0070		0,042 h	Peón	16,01	0,67
	mq004		0,150 h	Retroexcavadora pequeña	25,69	3,85
	%		3,000 %	Medios auxiliares	4,52	0,14
			6,000 %	Costes indirectos	4,66	0,28
				Precio total redondeado por m3		**4,94**
6.3.2	020103	**m3**	**Relleno de zanjas con medios manuales, con arena o gravín, y compactado con pisón manual según NTE/ADZ-12.**			
	O0070		0,511 h	Peón	16,01	8,18
	mt093		1,200 t	Arena 0/5 triturada s/lvd 10 km	4,15	4,98
	%		2,000 %	Medios auxiliares	13,16	0,26
			6,000 %	Costes indirectos	13,42	0,81
				Precio total redondeado por m3		**14,23**
6.3.3	060103	**m**	**Instalación de tubo de protección de PEAD, corrugado y doble pared, de diámetro exterior 160 mm, situado en fondo de zanja, incluso parte proporcional de uniones.**			
	mt098		1,050 m	Tb corru db capa PE 160mm	3,02	3,17
	O0030		0,036 h	Oficial 1a	16,76	0,60
	O0070		0,036 h	Peón	16,01	0,58
	%		6,000 %	Medios auxiliares	4,35	0,26
			6,000 %	Costes indirectos	4,61	0,28
				Precio total redondeado por m		**4,89**
6.3.4	020106	**m3**	**Relleno de zanjas con zahorra artificial, suministrada a pie de obra, incluyendo el extendido, por medios mecánicos, incluso ayuda manual, en tongadas de 15cm de espesor maximo, compactado del material al 100 % del PM, incluso trabajos realizados entre paneles de entibación y cruces de servicios.**			
	mq009		0,008 h	Cam.cisterna 8m3	21,54	0,17
	O0070		0,044 h	Peón	16,01	0,70
	mt044		1,020 m3	Zahorras artificial	10,61	10,82
	mq003		0,035 h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,09
	mq006		0,035 h	Rodillo vibratorio autopropulsado,8-10t	33,30	1,17
	%		2,000 %	Medios auxiliares	13,95	0,28
			6,000 %	Costes indirectos	14,23	0,85
				Precio total redondeado por m3		**15,08**
6.3.5	0508	**m**	**Suministro y colocación de cinta de atención al cable en zanjas de líneas eléctricas a la profundidad indicada en el documento de planos. Totalmente terminado**			
	mt123		1,000 ml	Cinta de atenc. cable	0,09	0,09
	O0070		0,036 h	Peón	16,01	0,58
	%		6,000 %	Medios auxiliares	0,67	0,04
			6,000 %	Costes indirectos	0,71	0,04
				Precio total redondeado por m		**0,75**
6.3.6	060306	**m**	**Conductor unipolar de aluminio de 150 mm2 de sección del tipo XZ1 (S) 0,6/1 KV de tensión de servicio y 4 KV de tensión de prueba, canalizado en fondo de zanja de acuerdo a Memoria y Direción Técnica.**			
	PIEC12bcn1		1,010 m	Cable Al 0,6/1Kv 150mm2	0,99	1,00
	O0030e		0,014 h	Oficial 1° electricidad.	16,76	0,23
	O0050el		0,014 h	Ayudante electricidad	16,47	0,23
	%		1,000 %	Medios auxiliares	1,46	0,01
			6,000 %	Costes indirectos	1,47	0,09
				Precio total redondeado por m		**1,56**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
6.3.7	060307	**m**	**Conductor unipolar de aluminio de 240 mm2 de sección del tipo XZ1 (S) 0,6/1 KV de tensión de servicio y 4 KV de tensión de prueba, canalizado en fondo de zanja de acuerdo a Memoria y Direción Técnica.**			
	PIEC12bdn1		1,010 m	Cable Al 0,6/1Kv 240mm2	1,55	1,57
	O0030e		0,014 h	Oficial 1° electricidad.	16,76	0,23
	O0050el		0,014 h	Ayudante electricidad	16,47	0,23
	%		1,000 %	Medios auxiliares	2,03	0,02
			6,000 %	Costes indirectos	2,05	0,12
				Precio total redondeado por m		**2,17**
6.3.8	060308	**ud**	**Cuadro de proteccion y medida BCE. Conjunto de protección y medida para un contador trifásico más seccionamiento. Formado por dos Armarios acoplados en vertical, aislantes de poliester con fibra de vidrio, prensado en caliente, grado de protección tipo IP-439,según UNE 20324 de instalación en interperie, previsto de dispositivo para cerramiento por candado. El armario inferior conteniendo el modulo de protección con CGP-10-250/BUC, esquema 10 , y el superior con tablero para contadores, bases seccionables de corte omnipolar y cortacircuitos. Anclados e instalados de acuerdo a Dirección Técnica.**			
	BTCGP21		1,000 u	Conjunto de protección y medida CPM3-2T-SH/2	291,26	291,26
	O0030		0,304 h	Oficial 1a	16,76	5,10
	O0070		0,304 h	Peón	16,01	4,87
	O0030e		0,170 h	Oficial 1° electricidad.	16,76	2,85
	%		1,000 %	Medios auxiliares	304,08	3,04
			6,000 %	Costes indirectos	307,12	18,43
				Precio total redondeado por ud		**325,55**
6.3.9	060309	**ud**	**C.G.P. - 10-250/BUC. Esquema 10, con juego de bases unipolares cerradas, instalada y montada en interior de Hornacina, aceptada por iberdrola, S.A., incluso los fusibles, de acuerdo a memoria y Dirección Técnica.**			
	MTA9.520a		1,000 UD	C.G.P. - 10-250/BUC	194,14	194,14
	O0030e		1,445 h	Oficial 1° electricidad.	16,76	24,22
	O0030		1,445 h	Oficial 1a	16,76	24,22
	%		4,000 %	Medios auxiliares	242,58	9,70
			6,000 %	Costes indirectos	252,28	15,14
				Precio total redondeado por ud		**267,42**
6.3.10	060310	**ud**	**Hornacina para alojar C.G.P. compuesta por base de peana y peana de hormigón prefabricado, muretas laterales, posterior de ladrillo hueco de 40.20.7, cubrimiento superior con bardos de 90.25.4 y enlucida con mortero de cemento 1/4, incluso excavación en roca y retirado de tierras.**			
	MTA9.66a		1,000 UD	Hornacina para alojar CGP	94,01	94,01
	5.39		1,000 UD	Puerta metálica DINUY 140x70	135,09	135,09
	O0030		1,566 h	Oficial 1a	16,76	26,25
	%		4,000 %	Medios auxiliares	255,35	10,21
			6,000 %	Costes indirectos	265,56	15,93
				Precio total redondeado por ud		**281,49**
6.3.11	060311	**ud**	**Protección del arranque de línea desde el cuadro de BT del CT, mediante un juego de 3 fusibles gG/gL cerámicos tipo NH1 hasta 250 A y PdC 50 kA, mas cuchilla para seccionador de neutro, terminales para conexionado de las líneas de BT a las bornas de salida del cuadro, incluso verificaciones, controles, ensayos, pruebas, conexiones, funcionando de acuerdo a la normativa vigente.**			
	MAT_05		1,000 Ud	Juego de 3 fusibles gG/gL cerámicos tipo NH1 hasta 400 A	17,30	17,30
	MAT_06		1,000 Ud	Cuchilla de neutro talla 1	6,96	6,96
	O0030e		0,259 h	Oficial 1° electricidad.	16,76	4,34
	%		2,000 %	Medios auxiliares	28,60	0,57
			6,000 %	Costes indirectos	29,17	1,75
				Precio total redondeado por ud		**30,92**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
6.3.12	060312	**ud**	**Puesta a tierra de CGP para refuerzo de neutro, debidamente instalada y conectada al cable conductor de Tierra y pica de Cu de 14mm D. mediante grapa de cobre, de acuerdo con Memoria y Dirección Técnica.**			
	PIEP.1a		1,000 u	Electrodo pica aceroø14mm lg2.0m	6,68	6,68
	PIEC.1bf		2,000 m	Cable Cu flx 1x16mm2 450/750V	1,25	2,50
	PIEC.7a		3,000 m	Terminal cobre 16mm2	0,10	0,30
	O0030e		0,222 h	Oficial 1° electricidad.	16,76	3,72
	O0050el		0,222 h	Ayudante electricidad	16,47	3,66
	%		3,000 %	Medios auxiliares	16,86	0,51
			6,000 %	Costes indirectos	17,37	1,04
				Precio total redondeado por ud		**18,41**
6.3.13	060313	**ud**	**Desmontaje de línea electrica de baja tensión, incluyendo la retida de cableados y su soterramiento y/o modificación, incluso nuevos cableados, conexiones, entronques y todos los trabajos necesarios a realizar por la compañía distribuidora, postes, demoliciones de cimentaciones, carga y transporte a vertedero y la correspondiente gestion de los residuos, totalmente terminado. Unidad completa para la totalidad de las obras**			
				Sin descomposición		6.355,55
			6,000 %	Costes indirectos	6.355,55	381,33
				Precio total redondeado por ud		**6.736,88**
6.3.14	060314	**ud**	**Redacción de Proyecto/memoria Especifico para el soterramiento de LABT, así como la documentación necesaria, documentos de cesión,..... tasas,visados etc., necesarias para la legalización de las instalaciones en el Servicio Territorial de Industria y cesión a la compañia distribuidora, así como cuantas gestiones y documentos sean necesarias para completar la totalidad del expediente.**			
				Sin descomposición		635,56
			6,000 %	Costes indirectos	635,56	38,13
				Precio total redondeado por ud		**673,69**
6.3.15	060315	**ud**	**Revestimiento de fachadas CGPs**			
				Sin descomposición		1.279,75
			6,000 %	Costes indirectos	1.279,75	76,79
				Precio total redondeado por ud		**1.356,54**

6.4 RED ELÉCTRICA DE ABONADO

6.4.1 LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MT DE ABONADO

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
6.4.1.1	0404	**m3**	**Excavación para la formación de zanja, en cualquier tipo de terreno, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, limpieza, extración de restos a los bordes y carga sobre transporte.**			
	O0070		0,042 h	Peón	16,01	0,67
	mq004		0,150 h	Retroexcavadora pequeña	25,69	3,85
	%		3,000 %	Medios auxiliares	4,52	0,14
			6,000 %	Costes indirectos	4,66	0,28
				Precio total redondeado por m3		**4,94**
6.4.1.2	020103	**m3**	**Relleno de zanjas con medios manuales, con arena o gravín, y compactado con pisón manual según NTE/ADZ-12.**			
	O0070		0,511 h	Peón	16,01	8,18
	mt093		1,200 t	Arena 0/5 triturada s/lvd 10 km	4,15	4,98
	%		2,000 %	Medios auxiliares	13,16	0,26
			6,000 %	Costes indirectos	13,42	0,81
				Precio total redondeado por m3		**14,23**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
6.4.1.3	060103	**m**	**Instalación de tubo de protección de PEAD, corrugado y doble pared, de diámetro exterior 160 mm, situado en fondo de zanja, incluso parte proporcional de uniones.**				
mt098			1,050	m	Tb corru db capa PE 160mm	3,02	3,17
O0030			0,036	h	Oficial 1a	16,76	0,60
O0070			0,036	h	Peón	16,01	0,58
%			6,000	%	Medios auxiliares	4,35	0,26
			6,000	%	Costes indirectos	4,61	0,28
					Precio total redondeado por m		**4,89**
6.4.1.4	020106	**m3**	**Relleno de zanjas con zahorra artificial, suministrada a pie de obra, incluyendo el extendido, por medios mecánicos, incluso ayuda manual, en tongadas de 15cm de espesor maximo, compactado del material al 100 % del PM, incluso trabajos realizados entre paneles de entibación y cruces de servicios.**				
mq009			0,008	h	Cam.cisterna 8m3	21,54	0,17
O0070			0,044	h	Peón	16,01	0,70
mt044			1,020	m3	Zahorras artificial	10,61	10,82
mq003			0,035	h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,09
mq006			0,035	h	Rodillo vibratorio autopropulsado,8-10t	33,30	1,17
%			2,000	%	Medios auxiliares	13,95	0,28
			6,000	%	Costes indirectos	14,23	0,85
					Precio total redondeado por m3		**15,08**
6.4.1.5	0508	**m**	**Suministro y colocación de cinta de atención al cable en zanjas de líneas eléctricas a la profundidad indicada en el documento de planos. Totalmente terminado**				
mt123			1,000	ml	Cinta de atenc. cable	0,09	0,09
O0070			0,036	h	Peón	16,01	0,58
%			6,000	%	Medios auxiliares	0,67	0,04
			6,000	%	Costes indirectos	0,71	0,04
					Precio total redondeado por m		**0,75**
6.4.1.6	060107	**m**	**CABLE TIPO HEPRZ1 3x240 mm2. Conductor de aluminio de aislamiento tipo seco y con un nivel de aislamiento de 20 kV. Tendido del cable, colocación y medios auxiliares. Totalmente instalado de acuerdo a memoria y dirección técnica.**				
PUEM.1c			3,150	m	Cable Al rígido 12/20 KV 1x240	14,01	44,13
O0030e			0,311	h	Oficial 1° electricidad.	16,76	5,21
O0050el			0,311	h	Ayudante electricidad	16,47	5,12
%			1,000	%	Medios auxiliares	54,46	0,54
			6,000	%	Costes indirectos	55,00	3,30
					Precio total redondeado por m		**58,30**
6.4.1.7	060108	**ud**	**BOTELLAS TERM DE INTERIOR 240mm2. Kit de tres botellas terminales de interior para SF6 con conectores enchufables simétricos , para cable de 240 mm2.**				
MTAG121			1,000	u	BOTELLAS TERM DE INTERIOR 240mm2	631,31	631,31
O0030e			0,827	h	Oficial 1° electricidad.	16,76	13,86
O0050el			0,827	h	Ayudante electricidad	16,47	13,62
%			1,000	%	Medios auxiliares	658,79	6,59
			6,000	%	Costes indirectos	665,38	39,92
					Precio total redondeado por ud		**705,30**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
6.4.1.8	060112	**ud**	**ENSAYOS Y LEGALIZACIÓN INSTALACION LINEAS DE MEDIA TENSIÓN. Pruebas reglamentarias consistentes en medida de la continuidad y resistencia óhmica de pantalla, ensayo de rigidez dieléctrica de la cubierta, ensayo de tensión en corriente alterna y ensayo de descargas parciales. Realización de Proyecto Específico por tramo de línea de Media Tensión entre centros, inspección por parte de una OCA de las instalaciones, radar, elaboración de documentos de cesión, tasas, etc., necesarias para la legalización de las instalaciones en el Servicio Territorial de Energía y cesión a la compañia distribuidora.**				
A11101			1,000	u	Documentación y tasasMT	387,16	387,16
A11101pr			1,000	u	ProyectoEspecíficoMT	512,26	512,26
%			2,000	%	Medios auxiliares	899,42	17,99
			6,000	%	Costes indirectos	917,41	55,04
					Precio total redondeado por ud		**972,45**
			6.4.2 CENTRO DE MEDIDA DE ABONADO				
6.4.2.1	06040201	**ud**	**Envolvente monobloque de hormigón tipo caseta (s/norma IEC 62271-202), de instalación en superficie y maniobra interior PFU-3 24kV, de dimensiones exteriores de 3.280 mm de largo por 2.380 mm de fondo por 2.585 mm de altura vista. Incluye el edificio, elementos interiores, transporte, excavación, preparación de bancada. montaje y colocación totalmente terminada de acuerdo a memoria y dirección técnica.**				
211b			1,000	u	CASETA PREF. TIPO PFU3	4.670,82	4.670,82
212			1,000	u	TRANSPORTE CASETA	148,43	148,43
0404			12,250	m3	Excavación en zanja	4,66	57,09
020103			7,867	m3	Relleno zanja arena / gravín	13,42	105,58
O0030			3,307	h	Oficial 1a	16,76	55,43
O0070			3,307	h	Peón	16,01	52,95
%			1,000	%	Medios auxiliares	5.090,30	50,90
			6,000	%	Costes indirectos	5.141,20	308,47
					Precio total redondeado por ud		**5.449,67**
6.4.2.2	06040202	**ud**	**Remonte del cliente: CGMCOSMOS-L** **Módulo metálico para protección del remonte de cables al embarrado general, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:** • **Un = 24 kV** • **Dimensiones: 365 mm / 735 mm / 1740 mm** **Se incluyen el montaje y conexión.**				
323A			1,000	u	LProtección General: CGMCOSMOS-P	2.697,67	2.697,67
O0030e			0,466	h	Oficial 1° electricidad.	16,76	7,81
O0050el			0,466	h	Ayudante electricidad	16,47	7,68
%			1,000	%	Medios auxiliares	2.713,16	27,13
			6,000	%	Costes indirectos	2.740,29	164,42
					Precio total redondeado por ud		**2.904,71**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
6.4.2.3	06040203	**ud**	**Protección: CGMCOSMOS-P**			
			Módulo metálico de corte y aislamiento íntegro en gas, preparado para una eventual inmersión, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:			
			• **Un = 24 kV**			
			• **In = 400 A**			
			• **Icc = 16 kA / 40 kA**			
			• **Dimensiones: 470 mm / 735 mm / 1740 mm**			
			• **Mando (fusibles): manual tipo BR**			
			• **Relé de protección: ekorRPT-2001B**			
			Se incluyen el montaje y conexión.			
	323	1,000	u LProtección General: CGMCOSMOS-P	4.123,58		4.123,58
	O0030e	0,466	h Oficial 1° electricidad.	16,76		7,81
	O0050el	0,466	h Ayudante electricidad	16,47		7,68
	%	1,000	% Medios auxiliares	4.139,07		41,39
		6,000	% Costes indirectos	4.180,46		250,83
			Precio total redondeado por ud			**4.431,29**
6.4.2.4	06040204	**ud**	**Medida: CGMCOSMOS-M**			
			ódulo metálico, conteniendo en su interior debidamente montados y conexionados los aparatos y materiales adecuados, fabricado por ORMAZABAL con las siguientes características:			
			• **Un = 24 kV**			
			• **Dimensiones: 800 mm / 1025 mm / 1740 mm**			
			Se incluyen en la celda tres (3) transformadores de tensión y tres (3) transformadores de intensidad, para la medición de la energía eléctrica consumida, con las características detalladas en la Memoria			
	324	1,000	u Medida: CGMCOSMOS-M	4.412,62		4.412,62
	O0030e	0,466	h Oficial 1° electricidad.	16,76		7,81
	O0050el	0,466	h Ayudante electricidad	16,47		7,68
	%	1,000	% Medios auxiliares	4.428,11		44,28
		6,000	% Costes indirectos	4.472,39		268,34
			Precio total redondeado por ud			**4.740,73**
6.4.2.5	060208	**ud**	**JUEGO DE PUENTES III M.T. Cables AT 12/20 KV del tipo HEPRZ1, unipolares, con conductores de sección y material 1x50 Al empleando 3 de 10 m de longitud, y terminaciones ELASTIMOD de 24 kV del tipo enchufable y modelo K-158-LR.**			
	231	1,000	u JUEGO DE PUENTES III M.T.	561,16		561,16
	O0030e	0,583	h Oficial 1° electricidad.	16,76		9,77
	O0050el	0,583	h Ayudante electricidad	16,47		9,60
	%	1,000	% Medios auxiliares	580,53		5,81
		6,000	% Costes indirectos	586,34		35,18
			Precio total redondeado por ud			**621,52**
6.4.2.6	06040206	**ud**	**Contador tarificador electrónico multifunción, registrador electrónico y regleta de verificación.**			
	O0030e	2,312	h Oficial 1° electricidad.	16,76		38,75
	O0070	2,312	h Peón	16,01		37,02
	PUEC15a	1,000	u Equipo de medida de energía	2.273,76		2.273,76
	%	2,500	% Medios auxiliares	4.746,05		118,89
		6,000	% Costes indirectos	2.468,42		148,11
			Precio total redondeado por ud			**2.616,53**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
6.4.2.7	06040207	**ud**	**INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA DE PROTECCIÓN, DEBIDAMENTE MONTADA Y CONEXIONADA PROBADA Y FUNCIONANDO, EMPLEANDO CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50 MM2, SEGÚN LAS NORMAS DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA.**			
	O0030	1,156	h Oficial 1a	16,76		19,37
	O0070	1,156	h Peón	16,01		18,51
	T2235001	30,000	M Cable de cobre desnudo de 50 mm²	1,76		52,80
	T2235201	8,000	Ud Pica de puesta a tierra cobrizada de 14,6 mm de diámetro y 2 metros de longitud	7,87		62,96
	%	10,000	% Medios auxiliares	333,40		31,51
		6,000	% Costes indirectos	185,15		11,11
			Precio total redondeado por ud			**196,26**
6.4.2.8	060209	**ud**	**RED DE TIERRAS INTERIORES. Instalaciones interiores de tierra para servicio y para protección en el edificio de transformación, con el conductor de cobre desnudo grapado en la pared, y conectado a las celdas y demás aparamenta de este edificio, así como a cajas generales de tierra de protección según las normas de la compañia suministradora.**			
	281	1,000	u RED DE TIERRAS INTERIORES	491,02		491,02
	O0030e	0,583	h Oficial 1° electricidad.	16,76		9,77
	O0050el	0,583	h Ayudante electricidad	16,47		9,60
	%	1,000	% Medios auxiliares	510,39		5,10
		6,000	% Costes indirectos	515,49		30,93
			Precio total redondeado por ud			**546,42**
6.4.2.9	060210	**ud**	**RED DE TIERRAS EXTERIORES. Instalaciones exteriores de puesta a tierra de neutro del transformador y de protección del edificio de transformación, empleando conductor de cobre desnudo para la red de protección del edificio y conductor aislado para red de servicio de neutro, formando el primero por un anillo rectangular y los últimos por líneas alineadas a fachada. Incluso picas cobreadas de 2m como electrodos de puesta a tierra. Debidamente montadas y conexionadas.**			
	291	1,000	u RED DE TIERRAS EXTERIORES	982,04		982,04
	O0030e	0,777	h Oficial 1° electricidad.	16,76		13,02
	O0050el	0,777	h Ayudante electricidad	16,47		12,80
	O0030	0,504	h Oficial 1a	16,76		8,45
	O0070	0,468	h Peón	16,01		7,49
	%	1,000	% Medios auxiliares	1.023,80		10,24
		6,000	% Costes indirectos	1.034,04		62,04
			Precio total redondeado por ud			**1.096,08**
6.4.2.10	060211b	**u**	**EQUIPO DE ILUMINACIÓN EN CENTRO DE ENTREGA COMPUESTO DE EQUIPO DE ALUMBRADO, EMERGENCIA E INSTALACIÓN ELÉCTRICA QUE PERMITA LA SUFICIENTE VISIBILIDAD PARA EJECUTAR LAS MANIOBRAS Y REVISIONES EN LAS CELDAS DE M.T.**			
			Sin descomposición			566,04
		6,000	% Costes indirectos	566,04		33,96
			Precio total redondeado por u			**600,00**
6.4.2.11	06040211	**ud**	**Placa reglamentaria PRIMEROS AUXILIOS, instalada.**			
	O0030e	0,022	h Oficial 1° electricidad.	16,76		0,37
	O0050el	0,022	h Ayudante electricidad	16,47		0,36
	M03.14	1,000	u Placa PRIMEROS AUXILIOS.	5,50		5,50
	%	1,000	% Medios auxiliares	6,23		0,06
		6,000	% Costes indirectos	6,29		0,38
			Precio total redondeado por ud			**6,67**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
6.4.2.12	06040212	**ud**	**Placa reglamentaria PELIGRO DE MUERTE, instaladas.**			
	O0030e		0,022 h	Oficial 1° electricidad.	16,76	0,37
	O0050el		0,022 h	Ayudante electricidad	16,47	0,36
	M03.13		1,000 u	Placa PELIGRO DE MUERTE.	5,52	5,52
	%		1,000 %	Medios auxiliares	6,25	0,06
			6,000 %	Costes indirectos	6,31	0,38
				Precio total redondeado por ud		**6,69**
6.4.2.13	06040213	**ud**	**UNIDAD DE OPERACIÓN PARA PERMITIR LA REALIZACIÓN DE LAS MANIOBRAS CON AISLAMIENTO SUFICIENTE PARA PROTEGER AL PERSONAL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS MANIOBRAS Y OPERACIONES DE MANTENIMIENTO, COMPUESTO POR:** **• BANQUILLO AISLANTE** **• PAR DE GUANTES DE AMIANTO** **• EXTINTOR DE EFICACIA 89B** **• UNA PALANCA DE ACCIONAMIENTO** **• ARMARIO DE PRIMEROS AUXILIOS**			
	O0030		0,770 h	Oficial 1a	16,76	12,91
	O0070		0,770 h	Peón	16,01	12,33
	T2231403		1,000 Ud	Banquillo aislante	50,95	50,95
	T2231404		1,000 Ud	Par de guantes de amianto	29,19	29,19
	T2231405		1,000 Ud	Placa de peligro y armario de primeros auxilios	11,58	11,58
	T2231905		1,000 ud	Extintor de nieve carbónica CO2 DE EFICACIA 89B	308,31	308,31
	%		3,000 %	Medios auxiliares	425,27	12,76
			6,000 %	Costes indirectos	438,03	26,28
				Precio total redondeado por ud		**464,31**
6.4.2.14	060213	**ud**	**LEGALIZACIÓN INSTALACION CENTRO DE TRANSFORMACION. Realización de Proyecto Específico, inspección por parte de una OCA de las instalaciones, mediciones de tensiones de paso y contacto, documentos de cesión, tasas, etc., necesarias para la legalización de las instalaciones en el Servicio Territorial de Energía y cesión a la compañia distribuidora.**			
	A11101ct		1,000 u	Documentación y tasas CT	529,47	529,47
	A11101prct		1,000 u	Proyecto Especifico CT	638,11	638,11
	%		2,000 %	Medios auxiliares	1.167,58	23,35
			6,000 %	Costes indirectos	1.190,93	71,46
				Precio total redondeado por ud		**1.262,39**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			7 TELECOMUNICACIONES			
7.1	0701	**m**	**Canalización subterránea para telefónica, formada por 2 tubos de PVC de diámetro 63mm y 1 tritubo 3x40mm, sin cablear, tendidos en zanja sobre solera de hormigón, mandrilados y protegidos totalmente con hormigón HM-20, incluso excavación de tierras para formación de zanja según dimensiones Telefónica, incluyendo relleno de tierras.**			
	0404		0,400 m3	Excavación en zanja	4,66	1,86
	020106		0,300 m3	Relleno de zanja con zahorra artificial	14,23	4,27
	PIEC16alc		2,000 m	Tubo rig PVC aboc ø110 40%acc	1,74	3,48
	mt046		0,160 m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	12,20
	PIEC16tal		1,000 m	tritubo TELEC. PE 40mm DIAM	3,07	3,07
	O0070		0,072 h	Peón	16,01	1,15
	O0030		0,072 h	Oficial 1a	16,76	1,21
	%		2,000 %	Medios auxiliares	27,24	0,54
			6,000 %	Costes indirectos	27,78	1,67
				Precio total redondeado por m		**29,45**
7.2	0702	**m**	**Canalización subterránea para telefónica, formada por 2 tubos de PVC de diámetro 110mm y 1 tritubo 3x40mm, sin cablear, tendidos en zanja sobre solera de hormigón, mandrilados y protegidos totalmente con hormigón HM-20, incluso excavación de tierras para formación de zanja según dimensiones Telefónica, incluyendo relleno de tierras.**			
	0404		0,400 m3	Excavación en zanja	4,66	1,86
	020106		0,300 m3	Relleno de zanja con zahorra artificial	14,23	4,27
	PIEC16alc		3,000 m	Tubo rig PVC aboc ø110 40%acc	1,74	5,22
	mt046		0,160 m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	12,20
	PIEC16tal		1,000 m	tritubo TELEC. PE 40mm DIAM	3,07	3,07
	O0070		0,073 h	Peón	16,01	1,17
	O0030		0,073 h	Oficial 1a	16,76	1,22
	%		1,000 %	Medios auxiliares	29,01	0,29
			6,000 %	Costes indirectos	29,30	1,76
				Precio total redondeado por m		**31,06**
7.3	0703	**ud**	**Arqueta tipo "D",en hormigón armado,de dimensiones interiores 109x90x100 cm. formada por solera y cuatro paredes con orificios para entrada-salida de cables, contapa de hormigón formada por 4 losetas con sus marcos metálicos y cierre que apoya en un cerco de chapa plegada, para una carga superior a 3000 kg., incluso excavación, retirado de tierra, transporte a vertedero, relleno y apisonado de tierra, complentamente terminada de acuerdo con memoria, planos y pliego de condiciones.**			
	PIAT10ab		1,000 u	Arq rgtr HA p/tf DF-II	273,02	273,02
	PIAT23		1,000 u	Marco y tapa prefabricado de hormigón	104,81	104,81
	O0030		1,892 h	Oficial 1a	16,76	31,71
	O0070		4,335 h	Peón	16,01	69,40
	0404		1,430 m3	Excavación en zanja	4,66	6,66
	020106		0,010 m3	Relleno de zanja con zahorra artificial	14,23	0,14
	%		2,000 %	Medios auxiliares	485,74	9,71
			6,000 %	Costes indirectos	495,45	29,73
				Precio total redondeado por ud		**525,18**
7.4	0704	**ud**	**Arqueta tipo "H",en hormigón armado,de dimensiones interiores 70x70 cm. formada por solera y cuatro paredes con orificios para entrada-salida de cables, contapa de hormigón formada por 4 losetas con sus marcos metálicos y cierre que apoya en un cerco de chapa plegada, para una carga superior a 3000 kg., incluso excavación, retirado de tierra, transporte a vertedero, relleno y apisonado de tierra, complentamente terminada de acuerdo con memoria, planos y pliego de condiciones.**			
	PIAT10ab		1,000 u	Arq rgtr HA p/tf DF-II	273,02	273,02
	O0030		1,933 h	Oficial 1a	16,76	32,40
	O0070		4,462 h	Peón	16,01	71,44
	0404		1,430 m3	Excavación en zanja	4,66	6,66
	020106		0,010 m3	Relleno de zanja con zahorra artificial	14,23	0,14
	%		2,000 %	Medios auxiliares	383,66	7,67
			6,000 %	Costes indirectos	391,33	23,48
				Precio total redondeado por ud		**414,81**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
7.5	0705	**ud**	**Arqueta 60x60 telecomunicaciones,en hormigón armado, incluso excavación, retirado de tierra, relleno y apisonado de tierra, completamente terminada de acuerdo con memoria, planos y pliego de condiciones y carga de sobrantes sobre transporte.**			
	PIAT10bb	1,000	u	Arq rgtr HA p/tf HF-III	128,12	128,12
	PIAT10az	1,000	ud	Marco y tapa fundición 60x60	61,10	61,10
	O0030	1,313	h	Oficial 1a	16,76	22,01
	O0070	1,313	h	Peón	16,01	21,02
	0404	1,100	m3	Excavación en zanja	4,66	5,13
	020106	0,010	m3	Relleno de zanja con zahorra artificial	14,23	0,14
	%	2,000	%	Medios auxiliares	237,52	4,75
		6,000	%	Costes indirectos	242,27	14,54
				Precio total redondeado por ud		**256,81**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			8 PAVIMENTACIÓN			
8.1	0801	**m3**	**m3 de base de zahorra artificial colocada con extendedora y compactado del material al 100 % del PM, colocada en dos tongadas de 15cm.**			
	O0070	0,075	h	Peón	16,01	1,20
	mt094	1,600	t	Zahorra artificial 0/35	10,64	17,02
	mq005	0,070	h	Motoniveladora de tamaño mediana	33,45	2,34
	mq023	0,030	h	Camión cisterna	22,56	0,68
	mq013	0,100	h	Rodillo vibratorio autopropulsado neumático	33,28	3,33
	%	1,000	%	Medios auxiliares	24,57	0,25
		6,000	%	Costes indirectos	24,82	1,49
				Precio total redondeado por m3		**26,31**
8.2	0802	**m**	**Encintado lineal o curvo de bordillo prefabricado de hormigon de dimensiones 15x25x50cm, modelo Benidorm, monocapa, color gris, UNE-EN 1340:2004, colocado en sobre cimiento de hormigon HM-20/P/20/II de 25 x 30 cm, llagueado de juntas con mortero de cemento m-5 1:3, parte proporcional de cortes y formación de pasos vadeados.**			
	mt136	0,005	m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5	70,99	0,35
	mt048	2,100	U	Bordillo pref. hormigon 15x25x50	1,20	2,52
	mt046	0,075	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	5,72
	O0070	0,146	h	Peón	16,01	2,34
	O0030	0,146	h	Oficial 1a	16,76	2,45
	%	1,000	%	Medios auxiliares	13,38	0,13
		6,000	%	Costes indirectos	13,51	0,81
				Precio total redondeado por m		**14,32**
8.3	0803	**Ml**	**Pletina de 100x10mm en acero laminado galvanizado en caliente, para formación de límite en alcorques, parterres y carril bici, según planos de detalle, anclado con un redondo DN 10 cada 0,5 m. Incluso colocación, soldaduras, cortes y despuntes, galvanizado en caliente después de soldar y protección de mortero con acabado piramidal. Todo el conjunto totalmente acabado.**			
	O0070	0,059	h	Peón	16,01	0,94
	T40015	1,000	ML	Pletina de 100x10mm en acero laminado galvanizado	24,57	24,57
	O0030	0,073	h	Oficial 1a	16,76	1,22
		6,000	%	Costes indirectos	26,73	1,60
				Precio total redondeado por Ml		**28,33**
8.4	0803b	**m**	**Bordillos de distinta curvatura modelo Lancil passagem by solancis o similar**			
				Sin descomposición		32,69
		6,000	%	Costes indirectos	32,69	1,96
				Precio total redondeado por m		**34,65**
8.5	0804	**m2**	**Solera de 10cm de espesor de hormigón HM-20, extendido sobre base de zahorra artificial, superficie terminada con regleado y juntas, elaborado, transportado y puesto en obra, según EHE-08.**			
	O0070	0,073	h	Peón	16,01	1,17
	O0030	0,073	h	Oficial 1a	16,76	1,22
	mq017	0,033	h	Regla vibrante	2,71	0,09
	mt046	0,110	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	8,39
	%	2,000	%	Medios auxiliares	10,87	0,22
		6,000	%	Costes indirectos	11,09	0,67
				Precio total redondeado por m2		**11,76**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
8.6	0805	**m2**	**Suministro y colocación de pavimento modular de losa prefabricada de hormigón de alta calidad tipo Llosa Vulcano de Breinco, o equivalente, en diferentes formatos (60x40/40x40/40x30/40x20) de 7cm de espesor, sin bisel, con aristas vivas y distanciadores incorporados de +-0,5mm, de colores mix-destonificados (ceniza, arena, desierto, marfil, mediterraneo o corten) y colocación a decidir por la Dirección Facultativa, coloreados en masa con pigmentos inorgánicos de óxidos de hierro microencapsulados de alta resistencia a la climatología y a las radiaciones solares, fabricado con áridos graníticos (mínimo 55% en todo su conjunto) y silícicos, capa base de la losa contiene mínimo el 20% de áridos reciclados, marcado CE y DAP (Declaración Ambiental de Producto), antideslizante Rd > 45 USRV (Clase 3 CTE), hidrofugada, se limpia con agua de lluvia, superficie fotocatalítica AirClean, a base de dióxido de titanio de alta pureza según método específico, probado, testado y certificados por empresas externas, con propiedades biocidas, autolimpiables y que descontaminan el aire, con degradación de los óxidos de nitrógeno presentes en el ambiente según normativa UNE 127197-1, cumplimiento de las especificaciones técnicas de la norma UNE-EN-1339, colocado sobre capa de nivelación de mortero de cemento de agarre M-7,5, de 3cm de espesor con aditivo adhesivo para garantizar la fijación de la pieza, pisado con maceta de goma, relleno de juntas con una mezcla de arena de sílice y caliza, incluso replanteo, cortes de piezas para cambios de alineacion y ajuste con otros elementos viarios, puesta a cota de registros con recorte o recrecido del hueco del registro existente, perdidas y mermas, perfectamente acabado, eliminación de restos y limpieza más p.p. de formación de rigolas.**			
	O0030		0,073	h	Oficial 1a	16,76	1,22
	O0070		0,146	h	Peón	16,01	2,34
	PUVC.3ea12		1,050	m2	Pavimento pref. hormigón 7cm espesor	20,82	21,86
	MORM40		0,030	m3	Mortero M-7,5	54,91	1,65
	CAUX02S		0,010	m3	Lechada cemento 1/3 CEM II/B-P 32,5 N aditivo adhesivo	75,06	0,75
	ARENA_SILICEA		0,008	Tn	Arena silícea	38,65	0,31
	%		3,000	%	Medios auxiliares	28,13	0,84
			6,000	%	Costes indirectos	28,97	1,74
					Precio total redondeado por m2		**30,71**
8.7	0806	**m2**	**Suministro y colocación de pavimento modular de losa prefabricada de hormigón de alta calidad tipo Llosa Vulcano de Breinco crossing (guiado), o equivalente, de formato 40x40x7cm y warning (botones), o equivalente, de formato 20x20x7cm, sin bisel, con aristas vivas y distanciadores incorporados de +-0,5mm, color uniforme black coloreado en masa con pigmentos inorgánicos de óxidos de hierro microencapsulados de alta resistencia a la climatología y a las radiaciones solares, fabricado con áridos graníticos (mínimo 55% en todo su conjunto) y silícicos, capa base de la losa contiene mínimo el 20% de áridos reciclados, marcado CE y DAP (Declaración Ambiental de Producto), antideslizante Rd > 45 USRV (Clase 3 CTE), hidrofugada, se limpia con agua de lluvia, superficie fotocatalítica AirClean, a base de dióxido de titanio de alta pureza según método específico, probado, testado y certificados por empresas externas, con propiedades biocidas, autolimpiables y que descontaminan el aire, con degradación de los óxidos de nitrógeno presentes en el ambiente según normativa UNE 127197-1, cumplimiento de las especificaciones técnicas de la norma UNE-EN-1339, colocado sobre capa de nivelación de mortero de cemento de agarre M-7,5, de 3cm de espesor, pisado con maceta de goma, relleno de juntas con una mezcla de arena de sílice y caliza, incluso replanteo, cortes de piezas para cambios de alineacion y ajuste con otros elementos viarios, puesta a cota de registros con recorte o recrecido del hueco del registro existente, perdidas y mermas, perfectamente acabado, eliminación de restos y limpieza.**			
	O0030		0,059	h	Oficial 1a	16,76	0,99
	O0070		0,059	h	Peón	16,01	0,94
	PUVC.3eaTb		1,050	m2	Baldosa pref. hor 40x40x7 ranurado / 20x20x7 botones black	23,98	25,18
	MORM40		0,030	m3	Mortero M-7,5	54,91	1,65
	ARENA_SILICEA		0,010	Tn	Arena silícea	38,65	0,39
	%		3,000	%	Medios auxiliares	29,15	0,87
			6,000	%	Costes indirectos	30,02	1,80
					Precio total redondeado por m2		**31,82**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
8.8	0807	**m2**	**m2 de pavimento formada por adoquín prefabricado de hormigón destonificado de 10 cm de espesor, modelotegula, formato 20x10, color negro antracita, colocado con dibujo desordenado, sobre mortero de cemento M-7,5, colocado a golpe de maceta, regado con agua, incluso relleno y rejuntado con arena silícea, eliminación de restos y limpieza, p.p. de formación de rebajes y pasos vadeados.**			
					Sin descomposición		33,34
			6,000	%	Costes indirectos	33,34	2,00
					Precio total redondeado por m2		**35,34**
8.9	0808	**m2**	**Riego de imprimación de capas granulares, con emulsión C60BF4 IMP, con una dotación de 1,2 kg/m2., incluso barrido y preparación de la superficie.**			
	O0070		0,002	h	Peón	16,01	0,03
	mq023		0,001	h	Camión cisterna	22,56	0,02
	mq022		0,001	H	Barredora mecánica autocargable 20cv	20,28	0,02
	mq021		0,002	H	Camión cisterna con lanza para riego asfáltico.	14,47	0,03
	mt108		1,200	Kg	Emulsión C60BF4 IMP	0,26	0,31
	%		2,000	%	Medios auxiliares	0,41	0,01
			6,000	%	Costes indirectos	0,42	0,03
					Precio total redondeado por m2		**0,45**
8.10	0809	**Tn**	**Pavimento de mezcla bituminosa continua en caliente tipo AC 22 bin S 35/50 D, con betún asfáltico de penetración, de granulometría densa para capa intermedia y árido calcáreo, extendida y compactada**			
	O0030		0,146	h	Oficial 1a	16,76	2,45
	O0070		0,146	h	Peón	16,01	2,34
	mt049		1,000	t	Mezc.bit.AC 22 bin B 35/50D,árido calcáreo	49,44	49,44
	mq007		0,010	h	Rodillo vibratorio autopropulsado,10-12t	30,67	0,31
	mq012		0,008	h	Extendedora para pavimentos de mezcla bituminosa	96,19	0,77
	mq013		0,010	h	Rodillo vibratorio autopropulsado neumático	33,28	0,33
	%		1,500	%	Medios auxiliares	55,64	0,83
			6,000	%	Costes indirectos	56,47	3,39
					Precio total redondeado por Tn		**59,86**
8.11	0810	**m2**	**Riego de adherencia, con emulsión asfáltica C60B3 ADH, con una dotación de 0,60 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.**			
	O0070		0,002	h	Peón	16,01	0,03
	mq022		0,001	H	Barredora mecánica autocargable 20cv	20,28	0,02
	mq021		0,001	H	Camión cisterna con lanza para riego asfáltico.	14,47	0,01
	mt107		0,600	Kg	Emulsión catónica C60B3 ADH	0,34	0,20
	%		2,000	%	Medios auxiliares	0,26	0,01
			6,000	%	Costes indirectos	0,27	0,02
					Precio total redondeado por m2		**0,29**
8.12	0811	**Tn**	**Capa de rodadura de Hormigón Asfáltico (mezcla bituminosa) en caliente, composición AC 16 surf S, incluido betún, con árido porfídico, colocada mediante extendedora y compactación del material al 97% del ensayo Marshall.**			
	O0070		0,146	h	Peón	16,01	2,34
	O0030		0,054	h	Oficial 1a	16,76	0,91
	mq012		0,008	h	Extendedora para pavimentos de mezcla bituminosa	96,19	0,77
	mq013		0,010	h	Rodillo vibratorio autopropulsado neumático	33,28	0,33
	mt050		1,000	T	MEZCLA BITUM. AC 16 surf S, con árido porfídico	33,82	33,82
	%		2,000	%	Medios auxiliares	38,17	0,76
			6,000	%	Costes indirectos	38,93	2,34
					Precio total redondeado por Tn		**41,27**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
8.13	0812	**m2**	**Pavimento continuo terrizo ecológico tipo aripaq o equivalente con un grosor de 6cm para uso peatonal y tránsito puntual vehiculos de mantenimiento, fabricado en planta, basado en calcín de vidrio al 8% y reactivos básicos, incluso colorante de colores a definir por la Dirección Facultativa de las obras, extensión, nivelación, regleado y compactado al 95% del PM sobre una base regularizada de zahorra (no incluida) según prescripción técnica.**			
	mt0025	1,000	m2	Pavimento continuo ecologico	19,58	19,58
	O0030	0,029	h	Oficial 1a	16,76	0,49
	O0070	0,062	h	Peón	16,01	0,99
	mq012	0,019	h	Extendedora para pavimentos de mezcla bituminosa	96,19	1,83
	mq002	0,015	h	Pala cargadora sobre neumáticos,mediana	28,11	0,42
	%	1,000	%	Medios auxiliares	23,31	0,23
		6,000	%	Costes indirectos	23,54	1,41
				Precio total redondeado por m2		**24,95**
8.14	0813	**m2**	**Suministro y colocación de una capa de base elástica de espesor variable segúnn HIC requerida para los distintos juegos y equipamiento proyectado, con sistema anti-vandálico en toda la superficie, acabado en césped artificial de varios colores de 25 mm de altura de pelo, anti-estático y fibra deportiva en color 6 tonos.**			
				Sin descomposición		40,96
		6,000	%	Costes indirectos	40,96	2,46
				Precio total redondeado por m2		**43,42**
8.15	0814	**m3**	**Partida de arena de playa para cubrir las nuevas zonas expuestas del parque de Doña Sinforosa. Arena con la misma ggranulometria a la existente traida desde cantera. Se incluye el transporte la colocación y extendido.**			
				Sin descomposición		20,69
		6,000	%	Costes indirectos	20,69	1,24
				Precio total redondeado por m3		**21,93**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			9 SEÑALIZACIÓN Y SEMAFORIZACIÓN			
9.1	0901	**m**	**Pintado sobre pavimento de una banda continua o discontinua de 15 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada**			
	O0030	0,006	h	Oficial 1a	16,76	0,10
	O0070	0,003	h	Peón	16,01	0,05
	mt129	0,076	kg	Pintura reflectante p/señalización.	5,67	0,43
	mt131	0,038	kg	Microesferes vidre	2,75	0,10
	mq019	0,004	h	Máquina p/pintar banda vial autopropulsada	28,04	0,11
	%	3,000	%	Medios auxiliares	0,79	0,02
		6,000	%	Costes indirectos	0,81	0,05
				Precio total redondeado por m		**0,86**
9.2	0902	**m**	**Pintado sobre pavimento de una banda continua o discontinua de 10 cm, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada**			
	O0030	0,006	h	Oficial 1a	16,76	0,10
	O0070	0,003	h	Peón	16,01	0,05
	mt129	0,051	kg	Pintura reflectante p/señalización.	5,67	0,29
	mt131	0,025	kg	Microesferes vidre	2,75	0,07
	mq019	0,005	h	Máquina p/pintar banda vial autopropulsada	28,04	0,14
	%	3,000	%	Medios auxiliares	0,65	0,02
		6,000	%	Costes indirectos	0,67	0,04
				Precio total redondeado por m		**0,71**
9.3	0903	**m2**	**Pintado sobre pavimento de bandas superficiales, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina de accionamiento manual**			
	O0030	0,051	h	Oficial 1a	16,76	0,85
	O0070	0,025	h	Peón	16,01	0,40
	mt129	0,500	kg	Pintura reflectante p/señalización.	5,67	2,84
	mt131	0,250	kg	Microesferes vidre	2,75	0,69
	mq018	0,035	h	Máquina p/pintar banda vial accionamiento manual	21,45	0,75
	%	3,000	%	Medios auxiliares	5,53	0,17
		6,000	%	Costes indirectos	5,70	0,34
				Precio total redondeado por m2		**6,04**
9.4	0904	**ud**	**Señal de tráfico cuadrada reflectante de nivel 1 de intensidad de 60x60 cm, fijada mecánicamente a poste, según modelo municipal.**			
	O0070	0,584	h	Peón	16,01	9,35
	mt133	1,000	ud	Placa informativa,60x60cm lám.reflect.nivel 1 intens.	44,96	44,96
	%	3,000	%	Medios auxiliares	9,35	0,28
		6,000	%	Costes indirectos	54,59	3,28
				Precio total redondeado por ud		**57,87**
9.5	0905	**ud**	**Señal de tráfico triangular reflectante de nivel 1 de intensidad de lado 90 cm, fijada mecánicamente a poste, según modelo municipal.**			
	O0070	0,584	h	Peón	16,01	9,35
	mt134	1,000	ud	Placa triangular,90cm lám.reflect.nivel 1 intens.	50,61	50,61
	%	3,000	%	Medios auxiliares	9,35	0,28
		6,000	%	Costes indirectos	60,24	3,61
				Precio total redondeado por ud		**63,85**
9.6	0906	**ud**	**Señal de tráfico circular reflectante de nivel 1 de intensidad de 60 cm, fijada mecánicamente a poste, según modelo municipal.**			
	O0070	0,584	h	Peón	16,01	9,35
	mt135	1,000	ud	Placa circular,D=60cm lám.reflect.nivel 1 intens.	33,78	33,78
	%	3,000	%	Medios auxiliares	9,35	0,28
		6,000	%	Costes indirectos	43,41	2,60
				Precio total redondeado por ud		**46,01**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
9.7	0907	**ud**	**Señal de tráfico octogonal reflectante de nivel 1 de intensidad de 90 cm, fijada mecánicamente a poste, según modelo municipal.**				
	O0070		0,584	h	Peón	16,01	9,35
	mt197		1,000	ud	Placa octogonal	50,08	50,08
	%		3,000	%	Medios auxiliares	59,43	1,78
			6,000	%	Costes indirectos	61,21	3,67
					Precio total redondeado por ud		**64,88**
9.8	0908	**ud**	**Cajetín informativo acabado reflexivo, cerrada por la parte trasera, modelo municipal, incluso tornilleria y soportes necesarios, colocada sobre poste.**				
	mt113		1,000	Ud	Cajetin	21,70	21,70
	O0060		0,292	h	Peón especialista	16,29	4,76
	O0070		0,219	h	Peón	16,01	3,51
	%		3,000	%	Medios auxiliares	29,97	0,90
			6,000	%	Costes indirectos	30,87	1,85
					Precio total redondeado por ud		**32,72**
9.9	0909	**ud**	**Soporte de señalización vertical, de sección circular, con tubo de acero de Ø60x2 mm, galvanizado y pintado en color a definir por la DF, para 1 ó 2 señales, colocado en acera, empotrado en acera mediante ejecución de taladro con corona circular, incluso relleno de hueco, carga y transporte de residuos a vertedero.**				
	mt132		3,000	ml	Soporte,tubo acero galv. y pintado Ø60mm, esp.2mm,p/señal.vert.	17,16	51,48
	mt046		0,050	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	3,81
	O0030		0,036	h	Oficial 1a	16,76	0,60
	O0070		0,073	h	Peón	16,01	1,17
	mq029		0,100	h	Máquina taladradora corona circular	4,76	0,48
	%		3,000	%	Medios auxiliares	57,54	1,73
			6,000	%	Costes indirectos	59,27	3,56
					Precio total redondeado por ud		**62,83**
9.10	0910	**ud**	**Montaje / desmontaje de columna para semáforo, desconexión y conexión de cableados, incluso anclaje para columna con pernos M-16 y señalización anexa.**				
	mq010		0,870	h	Camión grúa	32,86	28,59
	O0060		0,635	h	Peón especialista	16,29	10,34
	%		3,000	%	Medios auxiliares	38,93	1,17
			6,000	%	Costes indirectos	40,10	2,41
					Precio total redondeado por ud		**42,51**
9.11	0911	**ud**	**Montaje / desmontaje de báculo para semáforo, desconexión y conexión de cableados, incluso anclaje para báculo con pernos M-16 y señalización anexa.**				
	mq010		1,200	h	Camión grúa	32,86	39,43
	O0060		0,876	h	Peón especialista	16,29	14,27
	%		3,000	%	Medios auxiliares	53,70	1,61
			6,000	%	Costes indirectos	55,31	3,32
					Precio total redondeado por ud		**58,63**
9.12	0912	**ud**	**Montaje / desmontaje de semáforo de LEDS de hasta 300mm de diámetro, desconexión y conexión de cableados, incluso accesorios internos de sustentación y soportes**				
	mq010		0,700	h	Camión grúa	32,86	23,00
	O0060		0,512	h	Peón especialista	16,29	8,34
	%		3,000	%	Medios auxiliares	31,34	0,94
			6,000	%	Costes indirectos	32,28	1,94
					Precio total redondeado por ud		**34,22**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
9.13	0913	**m**	**Canalización para red de semaforización bajo acera, en zanja de 0,80 m de profundidad y 0,50 m de anchura, formada por 3 tubos de PEDC corrugado de 110 mm de diámetro, en prisma de hormigon en masa HM-20 de 50x25cm.**				
	0404		0,400	m3	Excavación en zanja	4,66	1,86
	mt046		0,120	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	9,15
	t02		3,300	Ml	Tub. PE DC dn 110mm	1,97	6,50
	O0030		0,219	h	Oficial 1a	16,76	3,67
	O0070		0,219	h	Peón	16,01	3,51
			6,000	%	Costes indirectos	24,69	1,48
					Precio total redondeado por m		**26,17**
9.14	0914	**m**	**Canalización para red de semaforización bajo acera, en zanja de 0,50 m de profundidad y 0,30 m de anchura, formada por 2 tubos de PEDC corrugado de 90 mm de diámetro, en prisma de hormigçon en masa HM-20 de 30x20cm.**				
	0404		0,360	m3	Excavación en zanja	4,66	1,68
	mt046		0,080	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	6,10
	t02b		2,200	Ml	Tub. PE DC dn 90mm	1,67	3,67
	O0030		0,146	h	Oficial 1a	16,76	2,45
	O0070		0,146	h	Peón	16,01	2,34
			6,000	%	Costes indirectos	16,24	0,97
					Precio total redondeado por m		**17,21**
9.15	0915	**ud**	**Cimentación de columnas o báculos de 55 x 55 x 70 cms. con hormigón HM-20, colocación de tubos, pernos de anclaje y movimiento de tierras.**				
	0404		0,216	m3	Excavación en zanja	4,66	1,01
	020107		0,200	m3	Hormigón HM-20/B/20/I en losa o zanja	79,81	15,96
	UACER0101a		6,000	KG.	Acero en espárragos de anclaje.	0,80	4,80
	t02		1,000	Ml	Tub. PE DC dn 110mm	1,97	1,97
	O0030		0,729	h	Oficial 1a	16,76	12,22
	O0070		0,729	h	Peón	16,01	11,67
	%		3,000	%	Medios auxiliares	47,63	1,43
			6,000	%	Costes indirectos	49,06	2,94
					Precio total redondeado por ud		**52,00**
9.16	0916	**ud**	**Cimentación de báculos con hormigón HM-20, colocación de tubos, pernos de anclaje y movimiento de tierras.**				
	0404		0,350	m3	Excavación en zanja	4,66	1,63
	020107		0,300	m3	Hormigón HM-20/B/20/I en losa o zanja	79,81	23,94
	UACER0101a		9,000	KG.	Acero en espárragos de anclaje.	0,80	7,20
	t02		1,000	Ml	Tub. PE DC dn 110mm	1,97	1,97
	O0030		1,461	h	Oficial 1a	16,76	24,49
	O0070		1,461	h	Peón	16,01	23,39
	%		3,000	%	Medios auxiliares	82,62	2,48
			6,000	%	Costes indirectos	85,10	5,11
					Precio total redondeado por ud		**90,21**
9.17	0509	**ud**	**Ud. Arqueta de registro de 40x40x70 cm. de medida interior, formada por solera de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor, fábrica de hormigón en masa HM-20 de 10 cm de espesor, tapa y cerco de fundición ductil B-125 40x40 cm. con anagrama descriptivo a instalar coincidiendo con despiece de pavimento proyectado, inlcuso p.p. excavación, relleno y transporte de tierras a vertedero. Medida la unidad terminada.**				
	O0070		0,219	h	Peón	16,01	3,51
	O0030		0,109	h	Oficial 1a	16,76	1,83
	mt046		0,050	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	3,81
	mt063		1,000	Ud	Arqueta prefabricada hormigón 40x40 cm.	11,18	11,18
	mt065		1,000	Ud	Tapa y cerco fundición dúctil 40x40 B-125	11,90	11,90
	%		2,000	%	Medios auxiliares	32,23	0,64
			6,000	%	Costes indirectos	32,87	1,97
					Precio total redondeado por ud		**34,84**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
9.18	0510	**ud**	**Ud. Arqueta de registro en cruce de calzada, de 60x60x80 cm. de medida interior, formada por solera de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor, fábrica de hormigón en masa HM-20 de 10 cm de espesor, construida en acera según plano, tapa y cerco de fundición dúctil B-125 60x60 modelo municipal, incluso p.p de excavación, relleno y transporte de tierras a vertedero. Medida la unidad terminada.**			
	O0070		0,438 h	Peón	16,01	7,01
	O0030		0,219 h	Oficial 1a	16,76	3,67
	mt046		0,250 m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	19,06
	aux002		1,920 m2	Encofrado metalico 1 cara	11,77	22,60
	mt066		1,000 Ud	Tapa y cerco fundición dúctil 60x60 B-125	17,74	17,74
	%		2,000 %	Medios auxiliares	70,08	1,40
			6,000 %	Costes indirectos	71,48	4,29
				Precio total redondeado por ud		**75,77**
9.19	0919	**PA**	**Partida alzada de abono íntegro para el conexionado a la red semafórica de los semáforos reubicados que incluye el suministro y tendido de nuevo cableado desde armario de regulación, conexiones y trabajos de sinconización y regulación necesarios para su correcto funcionamiento.**			
				Sin descomposición		635,56
			6,000 %	Costes indirectos	635,56	38,13
				Precio total redondeado por PA		**673,69**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			10 JARDINERÍA			
10.1	1001	**m3**	**Relleno y extendido de tierra vegetal con medios manuales con un aporte de materia orgánica de 5 kg/m2, incluido el labreo del terreno.**			
	mt100		1,000 m3	Tierra vegetal cribada	10,96	10,96
	O0070		0,341 h	Peón	16,01	5,46
	%		2,000 %	Medios auxiliares	16,42	0,33
			6,000 %	Costes indirectos	16,75	1,01
				Precio total redondeado por m3		**17,76**
10.2	1002	**m2**	**m2 de formación de parterres y zonas verdes que incluye: plantación de parterres con las siguientes especies: pistacia lentiscus, myrtus communis, rosmarinus officinalis, lavanda angustifolia de 40 cm de altura, suministrados en contenedor, a un marco de 0,8x0,8 m, previamente laboreado, incluido laboreo con motocultor a una profundidad de 10 cm, abonado, distribución de plantas, plantación, rastrillado, limpieza, primer riego, mantenimiento durante el periodo de ejecución.**			
	O0030		0,178 h	Oficial 1a	16,76	2,98
	O0070		0,146 h	Peón	16,01	2,34
	mq014		0,020 h	Motocultor 60/80 cm	10,70	0,21
	mt101		1,000 m2	varias plantas	3,65	3,65
	mt099		0,070 m3	Materia orgánica seleccionada	21,41	1,50
	mt083		0,050 m3	Agua	0,48	0,02
	%		2,000 %	Medios auxiliares	10,70	0,21
			6,000 %	Costes indirectos	10,91	0,65
				Precio total redondeado por m2		**11,56**
10.3	1003	**m2**	**Cubrición decorativa del terreno, con áridos y piedras, realizada mediante malla de polipropileno no tejido, de 150 mm/s de permeabilidad al agua de 90 g/m2 de masa superficial, con función antihierbas, fijada sobre el terreno con anclajes de acero corrugado en forma de U, de 8 mm de diámetro, extendido de gravilla de machaqueo, de granulometría comprendida entre 9 y 12 mm, color blanco, con medios mecánicos, hasta formar una capa uniforme de 10 cm de espesor mínimo, incluso relleno de tierras para subase de nivelación si fuera necesario.**			
				Sin descomposición		8,83
			6,000 %	Costes indirectos	8,83	0,53
				Precio total redondeado por m2		**9,36**
10.4	1004	**ud**	**Suministro y plantación de palmera de porte grande de 3m de altura mínima en zonas verdes y alcorque, incluso plantación consistente en apertura de hoyo de 1,5x1,5x1,00 m, desfonde si existiera material rocoso en el fondo, transporte a vertedero de la tierra extraida, relleno con sustrato de plantación compuesto de 60% de arena de sílice 0,1 a 4 mm, 20% compost de origen vegetal, 20% tierra vegetal de textura franco arenosa (Porcentajes en peso) y una conductividad eléctrica menor de 0,8 dS/m según NTJ 05T, tapado y apretado, riegos de plantación con manguera según pliego de condiciones y hasta el funcionamiento normalizado de la instalación de riego, medida la unidad ejecutada en obra.**			
	O0030j		1,461 h	Oficial jardinero	16,76	24,49
	O0060		1,461 h	Peón especialista	16,29	23,80
	mq010		2,000 h	Camión grúa	32,86	65,72
	mq026		2,000 h	Retroexcavadora mixta	24,81	49,62
	PTDA11a		4,000 m3	Tierra vegetal cribada	8,57	34,28
	palm01		1,000 ud	Palmera	365,06	365,06
			6,000 %	Costes indirectos	562,97	33,78
				Precio total redondeado por ud		**596,75**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
10.5	1006	**ud**	**Suministro y plantación de Ligustrum japónica de 18-20 cm de perímetro de tronco medido a 1 m del suelo, cruz mínima 2,5-3 m de altura, suministrado en contenedor Airpot o sistema equivalente, servido en obra, copa perfectamente formada y cambiado de tamaño de contenedor tres veces en vivero, libre de enfermedades o lesiones visualmente probables, seleccionado por la Dirección de Obra en campo, incluso plantación consistente en apertura de hoyo de 1,5x1,5x1,00 m, desfonde si existiera material rocoso en el fondo, transporte a vertedero de la tierra extraida, relleno con sustrato de plantación compuesto de 60% de arena de sílice 0,1 a 4 mm, 20% compost de origen vegetal, 20% tierra vegetal de textura franco arenosa (Porcentajes en peso) y una conductividad eléctrica menor de 0,8 dS/m según NTJ 05T, instalación de barrera antirraíces con costillas de 60 cm tipo Reroot o equivalente, tapado y apretado, riegos de plantación con manguera según pliego de condiciones y hasta el funcionamiento normalizado de la instalación de riego, colocación de tutor de madera tratada con autoclave de 250 cm altura y 100 mm de diámetro, así como cuidados hasta la recepción, medida la unidad ejecutada en obra.**		
PAWT7b		1,000	Ud	Ligustrum japónica 18-20 cm en Airpot o equivalente	68,29	68,29
O0030j		0,116	h	Oficial jardinero	16,76	1,94
O0060		0,116	h	Peón especialista	16,29	1,89
T42003		0,500	M3	Sustrato de plantación	11,50	5,75
REROOT		4,000	ml	Barrera antirraíces Reroot de 60 cm o equivalente	4,25	17,00
JMTPP047		1,000	ud	Entutorado de árbol con tutor de madera tratada en autoclave, de 2.5 m de longitud y 10 cm de diámetro, incluso tres abrazaderas de goma de uso específico para entutorar.	12,72	12,72
PBGA01a		0,100	m3	Agua potable en obra	0,49	0,05
PTES		1,000	H	Portes	1,58	1,58
%		3,000	%	Medios auxiliares	109,22	3,28
		6,000	%	Costes indirectos	112,50	6,75
				Precio total redondeado por ud		**119,25**
10.6	1007	**ud**	**Suministro y plantación de Grevillea robusta de 18-20 cm de perímetro de tronco medido a 1 m del suelo, cruz mínima 2,5-3 m de altura, suministrado en contenedor Airpot o sistema equivalente, servido en obra, copa perfectamente formada y cambiado de tamaño de contenedor tres veces en vivero, libre de enfermedades o lesiones visualmente probables, seleccionado por la Dirección de Obra en campo, incluso plantación consistente en apertura de hoyo de 1,5x1,5x1,00 m, desfonde si existiera material rocoso en el fondo, transporte a vertedero de la tierra extraida, relleno con sustrato de plantación compuesto de 60% de arena de sílice 0,1 a 4 mm, 20% compost de origen vegetal, 20% tierra vegetal de textura franco arenosa (Porcentajes en peso) y una conductividad eléctrica menor de 0,8 dS/m según NTJ 05T, instalación de barrera antirraíces con costillas de 60 cm tipo Reroot o equivalente, tapado y apretado, riegos de plantación con manguera según pliego de condiciones y hasta el funcionamiento normalizado de la instalación de riego, colocación de tutor de madera tratada con autoclave de 250 cm altura y 100 mm de diámetro, así como cuidados hasta la recepción, medida la unidad ejecutada en obra.**		
gre01		1,000	ud	Grevillea robusta 18/20 de calibre	68,48	68,48
O0030j		0,116	h	Oficial jardinero	16,76	1,94
O0060		0,116	h	Peón especialista	16,29	1,89
T42003		0,500	M3	Sustrato de plantación	11,50	5,75
REROOT		4,000	ml	Barrera antirraíces Reroot de 60 cm o equivalente	4,25	17,00
JMTPP047		1,000	ud	Entutorado de árbol con tutor de madera tratada en autoclave, de 2.5 m de longitud y 10 cm de diámetro, incluso tres abrazaderas de goma de uso específico para entutorar.	12,72	12,72
PBGA01a		0,100	m3	Agua potable en obra	0,49	0,05
PTES		1,000	H	Portes	1,58	1,58
%		3,000	%	Medios auxiliares	109,41	3,28
		6,000	%	Costes indirectos	112,69	6,76
				Precio total redondeado por ud		**119,45**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
10.7	1008	**ud**	**Suministro y plantación de Ceratonia siliquade 18-20 cm de perímetro de tronco medido a 1 m del suelo, cruz mínima 2,5-3 m de altura, suministrado en contenedor Airpot o sistema equivalente, servido en obra, copa perfectamente formada y cambiado de tamaño de contenedor tres veces en vivero, libre de enfermedades o lesiones visualmente probables, seleccionado por la Dirección de Obra en campo, incluso plantación consistente en apertura de hoyo de 1,5x1,5x1,00 m, desfonde si existiera material rocoso en el fondo, transporte a vertedero de la tierra extraida, relleno con sustrato de plantación compuesto de 60% de arena de sílice 0,1 a 4 mm, 20% compost de origen vegetal, 20% tierra vegetal de textura franco arenosa (Porcentajes en peso) y una conductividad eléctrica menor de 0,8 dS/m según NTJ 05T, instalación de barrera antirraíces con costillas de 60 cm tipo Reroot o equivalente, tapado y apretado, riegos de plantación con manguera según pliego de condiciones y hasta el funcionamiento normalizado de la instalación de riego, colocación de tutor de madera tratada con autoclave de 250 cm altura y 100 mm de diámetro, así como cuidados hasta la recepción, medida la unidad ejecutada en obra.**		
cer01		1,000	ud	Ceratonia siliqua 18/20 de calibre	72,19	72,19
O0030j		0,116	h	Oficial jardinero	16,76	1,94
O0060		0,116	h	Peón especialista	16,29	1,89
T42003		0,500	M3	Sustrato de plantación	11,50	5,75
REROOT		4,000	ml	Barrera antirraíces Reroot de 60 cm o equivalente	4,25	17,00
JMTPP047		1,000	ud	Entutorado de árbol con tutor de madera tratada en autoclave, de 2.5 m de longitud y 10 cm de diámetro, incluso tres abrazaderas de goma de uso específico para entutorar.	12,72	12,72
PBGA01a		0,100	m3	Agua potable en obra	0,49	0,05
PTES		1,000	H	Portes	1,58	1,58
%		3,000	%	Medios auxiliares	113,12	3,39
		6,000	%	Costes indirectos	116,51	6,99
				Precio total redondeado por ud		**123,50**
10.8	1009	**PA**	**Partida de abono íntegro para el tratamiento de los árboles existentes a mantener que incluye la poda en altura de ramas en mal estado de árboles y palmeras, protección de los árboles para evitar daños durante la ejecución de las obras según especificaciones de la ordenanza municipal, trasplante y plantación en nueva ubicación de elementos susceptibles de traslado por incompatibilidad con la ordenación, levantado de setos y eliminación de los elementos existentes sin relevancia según estudio de detalle aprobado, troceado y gestión de los residuos generados.**		
				Sin descomposición		6.708,15
		6,000	%	Costes indirectos	6.708,15	402,49
				Precio total redondeado por PA		**7.110,64**
10.9	1010	**ud**	**Suministro y colocación de hotel-observatorio para insectos de madera de dimensiones 23x40x7cm, tipo casa natural con cubierta metálica y gancho para diferentes insectos.**		
				Sin descomposición		26,53
		6,000	%	Costes indirectos	26,53	1,59
				Precio total redondeado por ud		**28,12**

11 RED DE RIEGO

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
11.1	0404	**m3**	**Excavación para la formación de zanja, en cualquier tipo de terreno, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, limpieza, extración de restos a los bordes y carga sobre transporte.**				
	O0070		0,042	h	Peón	16,01	0,67
	mq004		0,150	h	Retroexcavadora pequeña	25,69	3,85
	%		3,000	%	Medios auxiliares	4,52	0,14
			6,000	%	Costes indirectos	4,66	0,28
					Precio total redondeado por m3		**4,94**
11.2	020103	**m3**	**Relleno de zanjas con medios manuales, con arena o gravín, y compactado con pisón manual según NTE/ADZ-12.**				
	O0070		0,511	h	Peón	16,01	8,18
	mt093		1,200	t	Arena 0/5 triturada s/lvd 10 km	4,15	4,98
	%		2,000	%	Medios auxiliares	13,16	0,26
			6,000	%	Costes indirectos	13,42	0,81
					Precio total redondeado por m3		**14,23**
11.3	020107	**m3**	**Hormigón HM-20/B/20/I, extendido y vibrado en losa o zanja, incluso rasanteo, por medio de reglas apoyadas sobre guías a no más de 5m., vibrado. Totalmente terminado**				
	mt046		1,000	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	76,24
	mq030		0,180	h	Vibrador aguja ø30-50mm para hormigón	1,44	0,26
	O0070		0,062	h	Peón	16,01	0,99
	%		3,000	%	Medios auxiliares	77,49	2,32
			6,000	%	Costes indirectos	79,81	4,79
					Precio total redondeado por m3		**84,60**
11.4	020106	**m3**	**Relleno de zanjas con zahorra artificial, suministrada a pie de obra, incluyendo el extendido, por medios mecánicos, incluso ayuda manual, en tongadas de 15cm de espesor maximo, compactado del material al 100 % del PM, incluso trabajos realizados entre paneles de entibación y cruces de servicios.**				
	mq009		0,008	h	Cam.cisterna 8m3	21,54	0,17
	O0070		0,044	h	Peón	16,01	0,70
	mt044		1,020	m3	Zahorras artificial	10,61	10,82
	mq003		0,035	h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,09
	mq006		0,035	h	Rodillo vibratorio autopropulsado,8-10t	33,30	1,17
	%		2,000	%	Medios auxiliares	13,95	0,28
			6,000	%	Costes indirectos	14,23	0,85
					Precio total redondeado por m3		**15,08**
11.5	1105	**m**	**Tubería polietileno alta densidad PE100 PN-16, y 110mm de diámetro exterior, fabricada según normas UNE-53131/53133, densidad 0.932. Incluye suministro y colocación de tubo en canalización de PE corrugada, p.p. de soldauras a tope, conexiones y piezas especiales, pérdidas de material, herramientas y medios auxiliares.**				
	O0030f		0,074	h	Oficial primera fontanería	16,76	1,24
	O0070		0,089	h	Peón	16,01	1,42
	mt070bb		1,020	Ml	Tubería polietileno PE PN16 Ø110mm.	7,86	8,02
	MT37PPEL		0,025		Parte proporcional elementos de union	19,19	0,48
	%		2,000	%	Medios auxiliares	11,16	0,22
			6,000	%	Costes indirectos	11,38	0,68
					Precio total redondeado por m		**12,06**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
11.6	1106	**m**	**Tubería polietileno alta densidad PE40 de 10 Kg/cm² (PN-10), y 90 mm. de diámetro exterior, fabricada según normas UNE-53131/53133, densidad 0.932. Incluye suministro y colocación de tubo en canalización de PE corrugada, p.p. de conexiones y piezas especiales, pérdidas de material, herramientas y medios auxiliares.**				
	O0030f		0,074	h	Oficial primera fontanería	16,76	1,24
	O0070		0,089	h	Peón	16,01	1,42
	mt070b		1,020	Ml	Tubería polietileno PE PN10 Ø=90mm.	5,69	5,80
	MT37PPEL		0,020		Parte proporcional elementos de union	19,19	0,38
	%		2,000	%	Medios auxiliares	8,84	0,18
			6,000	%	Costes indirectos	9,02	0,54
					Precio total redondeado por m		**9,56**
11.7	1107	**m**	**Tubería polietileno baja densidad PE40 de 10 Kg/cm² (PN-10), y 40 mm. de diámetro exterior, fabricada según normas UNE-53131/53133, densidad 0.932. Incluye suministro y colocación de tubo en canalización de PE corrugada, p.p. de conexiones y piezas especiales, pérdidas de material, pruebas de funcionamiento, herramientas y medios auxiliares.**				
	O0030f		0,074	h	Oficial primera fontanería	16,76	1,24
	O0070		0,089	h	Peón	16,01	1,42
	mt070		1,020	Ml	Tubería polietileno PE PN10 Ø=40mm.	1,88	1,92
	%		2,000	%	Medios auxiliares	4,58	0,09
			6,000	%	Costes indirectos	4,67	0,28
					Precio total redondeado por m		**4,95**
11.8	0505	**m**	**Tubo de Polietileno de doble capa de 110 mm de diametro interior, tipo asadur caboflex-2000, situado en fondo de zanja, incluso parte proporcional de uniones.**				
	O0030		0,011	h	Oficial 1a	16,76	0,18
	O0060		0,011	h	Peón especialista	16,29	0,18
	mt124		1,050	ml	Tb corru db par PE 110mm	2,00	2,10
	%		2,000	%	Medios auxiliares	2,46	0,05
			6,000	%	Costes indirectos	2,51	0,15
					Precio total redondeado por m		**2,66**
11.9	1109	**Ml**	**Ml. Conducción de riego por goteo. Incluye suministro e instalación de tubería de polietileno de baja densidad para riego por goteo, de 16 mm. de diámetro interior, con goteros de 4l/h, autolimpiables y autorregulables, integrados en la tubería con una separación de 30 cm., instalación, conexiones, ajustes, piezas especiales, pérdidas de material, pruebas de funcionamiento, herramientas y medios auxiliares.**				
	O0030f		0,027	h	Oficial primera fontanería	16,76	0,45
	O0060		0,054	h	Peón especialista	16,29	0,88
	MT526		1,020	Ml	Tubería PEBD - Ø16mm. c/gotero integrados c/30cm.	0,50	0,51
	%		2,000	%	Medios auxiliares	1,84	0,04
			6,000	%	Costes indirectos	1,88	0,11
					Precio total redondeado por Ml		**1,99**
11.10	1110	**m**	**Tubo de Polietileno de doble capa de 63 mm de diametro interior, tipo asadur caboflex-2000, situado en fondo de zanja, incluso parte proporcional de uniones.**				
	O0030		0,011	h	Oficial 1a	16,76	0,18
	O0060		0,011	h	Peón especialista	16,29	0,18
	mt124b		1,050	ml	Tb corru db par PE 63mm	1,61	1,69
	%		2,000	%	Medios auxiliares	2,05	0,04
			6,000	%	Costes indirectos	2,09	0,13
					Precio total redondeado por m		**2,22**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
11.11	1111	**m2**	**Instalación de riego por goteo subterráneo, con tuberías de polietileno de 16 mm de diámetro nominal, color morado, con emisores autocompensantes y antisuccionantes, de 2,3 l/h de caudal nominal, insertados en el interior de la tubería, cada 40 cm. Las tuberías colocadas en paralelo con una separación variable entre 55 y 85 cm, según la pendiente del terreno, y a una profundidad de 12 a 15 cm. Incluye esta unidad la p.p. de piezas especiales de conexión de las tuberías portaemisores entre sí y con los colectores de alimentación y drenaje**				
	O0030m		0,050	h	Oficial primera montador	16,76	0,84
	O0060		0,050	h	Peón especialista	16,29	0,81
	TH66072		1,900	ML	MANG.UNIBIOLINE 16/120 2,3L/H 40CM	0,81	1,54
	TK26300		0,050	Ud	Accesorios varios	3,26	0,16
	Q004		0,012	H	Dich-Witch 255 tech-line.	8,24	0,10
	C13161G0		0,002	H	Minicargadora sobre neumáticos, con accesorio para trabajos específicos	30,76	0,06
	%		3,000	%	Medios auxiliares	3,51	0,11
			6,000	%	Costes indirectos	3,62	0,22
					Precio total redondeado por m2		**3,84**
11.12	0509	**ud**	**Ud. Arqueta de registro de 40x40x70 cm. de medida interior, formada por solera de hormigón HM-20 de 10 cm. de espesor, fábrica de hormigón en masa HM-20 de 10 cm de espesor, tapa y cerco de fundición ductil B-125 40x40 cm. con anagrama descriptivo a instalar coincidiendo con despiece de pavimento proyectado, inlcuso p.p. excavación, relleno y transporte de tierras a vertedero. Medida la unidad terminada.**				
	O0070		0,219	h	Peón	16,01	3,51
	O0030		0,109	h	Oficial 1a	16,76	1,83
	mt046		0,050	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	3,81
	mt063		1,000	Ud	Arqueta prefabricada hormigón 40x40 cm.	11,18	11,18
	mt065		1,000	Ud	Tapa y cerco fundición dúctil 40x40 B-125	11,90	11,90
	%		2,000	%	Medios auxiliares	32,23	0,64
			6,000	%	Costes indirectos	32,87	1,97
					Precio total redondeado por ud		**34,84**
11.13	1113	**ud**	**Arqueta de registro de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 50x50x100cm de dimensiones interiores, con paredes de 15cm de espesor, para cruces de calzada de riego. Incluye excavación con medios manuales y mecánicos, carga y transporte a acopio, encofrado metálico, suministro y puesta en obra según normativa vigente de hormigón HM-20, desencofrado, formación de fondo drenante con ladrillo panal y colocación de tapa (con logo municipal y leyenda del servicio) y cerco de fundición dúctil B-125 de 60x60 cm, herramientas y medios auxiliares.**				
	O0030		0,386	h	Oficial 1a	16,76	6,47
	O0070		0,386	h	Peón	16,01	6,18
	E0140a		2,160	M2	Encofr. y descofr.	3,77	8,14
	P05DA010		1,000	Ud	Tapa y cerco fund. 60x60 cm. B-125	21,61	21,61
	0404		1,000	m3	Excavación en zanja	4,66	4,66
	020107		0,500	m3	Hormigón HM-20/B/20/I en losa o zanja	79,81	39,91
	%		2,000	%	Medios auxiliares	86,97	1,74
			6,000	%	Costes indirectos	88,71	5,32
					Precio total redondeado por ud		**94,03**
11.14	1114	**ud**	**Instalación de riego por goteo en alcorque, formada por aro de tubería de polietileno de 17 mm de diámetro nominal, color morado, con 4 emisores autocompensantes y antisuccionantes, de 2,3 l/h de caudal nominal, enterrado con una profunidad de 15 a 20 cm, incluso piezas especiales de de unión y de conexión con la tubería de alimentación.**				
	TH66072		1,600	ML	MANG.UNIBIOLINE 16/120 2,3L/H 40CM	0,81	1,30
	TA18194		1,000	UD	Enlace recto mang.PE dn-17	0,04	0,04
	TH73120		1,000	ML	TUBO PVC MICROASPERSOR 4/7	0,13	0,13
	TH73050		2,000	UD	Conexión microtubo P.V.C.4/7	0,03	0,06
	O0060		0,108	h	Peón especialista	16,29	1,76
	%		3,000	%	Medios auxiliares	3,29	0,10
			6,000	%	Costes indirectos	3,39	0,20
					Precio total redondeado por ud		**3,59**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
11.15	1115	**ud**	**Electroválvula para instalación de riego, de 2" de diámetro,marca TORO o equivalente de material plástico, con solenoide de 24 V, para una presión máxima de 10 bar, con regulador de caudal, conectada a las redes eléctrica y de agua con conectores estancos. Incluida arqueta de polipropileno de 80x60 cm**				
	O0030m		1,156	h	Oficial primera montador	16,76	19,37
	BJSB2410b		1,000	u	Electroválvula riego,d=4",24V,pres.max:10bar+regulador caudal	111,76	111,76
	BJSWE400		1,000	u	Acc.electroválvula 2"	12,06	12,06
	%		3,000	%	Medios auxiliares	143,19	4,30
			6,000	%	Costes indirectos	147,49	8,85
					Precio total redondeado por ud		**156,34**
11.16	1116	**ud**	**Electroválvula para instalación de riego, de 2" de diámetro,marca TORO o equivalente de material plástico, con solenoide de 24 V, para una presión máxima de 10 bar, con regulador de caudal, conectada a las redes eléctrica y de agua con conectores estancos. Incluida arqueta de polipropileno de 80x60 cm**				
	O0030m		1,156	h	Oficial primera montador	16,76	19,37
	BJSB2410		1,000	u	Electroválvula riego,d=2",24V,pres.max:10bar+regulador caudal	70,67	70,67
	BJSWE400		1,000	u	Acc.electroválvula 2"	12,06	12,06
	%		3,000	%	Medios auxiliares	102,10	3,06
			6,000	%	Costes indirectos	105,16	6,31
					Precio total redondeado por ud		**111,47**
11.17	1117	**m**	**Suministro y colocación de cable eléctrico de mando, de 4 x 1,5 mm2 de sección, tipo RV 1000 V, para conexión de unidades de campo, con entubado en canalización corrugada de PE de 32mm.**				
	O0030e		0,012	h	Oficial 1° electricidad.	16,76	0,20
	O0060		0,012	h	Peón especialista	16,29	0,20
	UCAMAN		1,000	Ml	Cable eléctrico de mando, de 4 x 1,5 mm2 de sección, tipo RV 1000 V	0,79	0,79
	mt124bb		1,000	ml	Tb corru db par PE 32mm	1,15	1,15
	%		3,000	%	Medios auxiliares	2,34	0,07
			6,000	%	Costes indirectos	2,41	0,14
					Precio total redondeado por m		**2,55**
11.18	0507	**ud**	**Válvula de compuerta de 80/100 mm. de diámetro con cuerpo de fundición dúctil con recubrimiento epoxi y acoplamientos brida brida para presiones PN-16 con eje de acero inoxidable y cierre elástico y accionamiento por cuadradillo, tornillería en acero dracometizado, totalmente montada.**				
	O0070		0,539	h	Peón	16,01	8,63
	O0030		0,539	h	Oficial 1a	16,76	9,03
	mt075		1,000	Ud	Válvula compuerta B-B Ø 100 PN-16	117,03	117,03
	mq010		0,100	h	Camión grúa	32,86	3,29
	%		2,000	%	Medios auxiliares	137,98	2,76
			6,000	%	Costes indirectos	140,74	8,44
					Precio total redondeado por ud		**149,18**
11.19	1119	**ud**	**Boca de riego tipo barcelona o similar 45mm modelo municipal, con llave de paso en arqueta prefabricada de hormigón con tapa y marco de registro de fundición B-125, hormigón para fijación de la boca de riego, parte proporcional de accesorios varios y montaje, incluso conducción de PE de alimentación hasta la red municipal de riego y obra civil necesaria totalmente montada y funcionando.**				
	0509		1,000	ud	Arqueta registro 40x40x70 cm	32,87	32,87
	TA51038		1,000	ud	BOCA RIEG.T.M.ENL RAP 45 11/4	70,91	70,91
	TA26300		15,000	P/A	Accesorios varios	1,46	21,90
	U100.031		1,000	ud	Valv esfera metal 2"	26,78	26,78
	O0030		1,927	h	Oficial 1a	16,76	32,30
	O0030		1,927	h	Oficial 1a	16,76	32,30
			6,000	%	Costes indirectos	217,06	13,02
					Precio total redondeado por ud		**230,08**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
11.20	1120	**ud**	**Programador de riego con alimentación a 24 V, codificable, ampliable y centralizable, para un máximo de 12 estaciones modelo Galcon GSI o equivalente con modem de comunicación, incluido la tarjeta GSM y antena de comunicación totalmente configurado y montado en cuadro de mando. Sistema de telegestion y telecontrol compatible con el sistema de gestión de Torrevieja modelo Demeter totalmente integrado**			
	O0030m	4,239	h	Oficial primera montador	16,76	71,05
	O0050m	3,853	h	Ayudante montador	16,47	63,46
	BJSA11L0	1,000	u	Prog.riego Galcon GSI o equivalente 24V,codificable,ampliable+centralizable,12 estaciones	269,76	269,76
	TRICOMM	1,000	Ud.	Sistema de comunicación GSI	1.050,26	1.050,26
	%	3,000	%	Medios auxiliares	1.454,53	43,64
		6,000	%	Costes indirectos	1.498,17	89,89
				Precio total redondeado por ud		**1.588,06**
11.21	1121	**ud**	**Armario de protección para la protección del automatismo (valvulas hidráulicas de tres vías, unidades de campo, unidades de protección de línea,...) de dimensiones definidas en los planos de detalle, compuesto por: instalación y conexión hidraulica, válvula maestra con piloto reductor de presión, filtro de anillas, excavación en cajeado en terrenos duros por medios mecánicos, i/carga y transporte de escombros a vertedero autorizado incluido canon de vertido, solera de 10 cm de HM-15 N/mm2/P/40/IIa, posterior peana de hormigón prefabricado. Instalación de cuadro de acero inoxidable AISI 304 de 600x600x250 mm de dimensiones exteriores, resistencia K10, IP66, referencia NSYS3X7525 de Himel o equivalente con una cerradura metálica tipo B, i/ayudas de albañilería necesarias, i/p.p. de medios auxiliares.**			
	O0030	1,541	h	Oficial 1a	16,76	25,83
	O0070	1,155	h	Peón	16,01	18,49
	MATR002	1,000	Ud	Peana HM pref. hormigón	65,37	65,37
	MATR001	1,000	Ud	Puerta entrada poliester 0.54x0.70 cm	40,08	40,08
	MATR003	1,000	Ud	Puerta metálica c/cerradura tipo B	54,45	54,45
	P27SA030	4,000	ud	Perno anclaje M-16 cm. L=30 cm.	4,39	17,56
	0404	0,500	m3	Excavación en zanja	4,66	2,33
	UARM	1,000	Ud	Cuadro de acero inoxidable AISI 304 de 600x600x250 mm de dimensiones exteriores, resistencia K10, IP66,referencia NSYS3X7525 de Himel o equivalente	431,63	431,63
	%	3,000	%	Medios auxiliares	655,74	19,67
		6,000	%	Costes indirectos	675,41	40,52
				Precio total redondeado por ud		**715,93**
11.22	1122	**ud,**	**Acometida eléctrica al centro de mando con cable RV 0.6/1 Kv de 2 x 6 mm2. + TT, bajo tubo de polietileno reticulado doble capa de 90 mm. clase N, embebido en hormigón, cuadro eléctrico de protección con interruptor general, magnetotérmicops diferenciales y toma de tierra, instalacióin interior de alumbrado para 4 puntos de luz estancos y dos tomas de corriente a 25 A.**			
				Sin descomposición		372,68
		6,000	%	Costes indirectos	372,68	22,36
				Precio total redondeado por ud, ...		**395,04**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
11.23	1123	**ud**	**Arqueta de registro y tapa de fundicion ductil b-125 (une.en-124) de 58x58 cm para contador con valvula de compuerta PE100 PN16, collarin de toma universal de fundicion ductil y doble banda abrazadera de acero inoxidable, piezas especiales de conexion, excavacion, relleno y proteccion con losa de hormigon hm-20, totalmente instalado, incluso accesorios, pruebas.**			
	1113	1,000	ud	Arqueta registro HM-20 50x50x100cm cruces riego	88,71	88,71
	B06410902	0,270	M3	HORMIGÓN HM-20/P/20/II,>= 200KG/M3 CEMENTO	76,92	20,77
	T06DC002	1,000	Ud	Collarín universal toma 80/300 mm (1" a 2")	11,67	11,67
	PIFC.6cecb	9,000	m	Tubo de poliet PE 100 ø 63mm 10atm 30% acc	1,19	10,71
	mq020	0,500	H	Maquina soldadura electrofusión	12,71	6,36
	T06CMTB063B	1,000	Ud	Portabrida PE.100 PN-16 ATM D.90 mm	19,28	19,28
	T06VC065B	1,000	Ud	Válvula compuerta BB PN.16 ATM D.90 mm	60,90	60,90
	O0030	1,927	h	Oficial 1a	16,76	32,30
	O0070	1,927	h	Peón	16,01	30,85
	%	3,000	%	Medios auxiliares	281,55	8,45
		6,000	%	Costes indirectos	290,00	17,40
				Precio total redondeado por ud		**307,40**
11.24	1124	**Ud**	**Entronque de la red del proyecto con la red existente, incluso poezas de enlace y derivación, obra civil necesaria, maniobras de cierre y realimentación a los sectores afectados, según directrices de los técnicos municipales. Todo el conjunto completamente terminado y en funcionamiento.**			
				Sin descomposición		633,55
		6,000	%	Costes indirectos	633,55	38,01
				Precio total redondeado por Ud		**671,56**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			12 RED DE GAS				
12.1	0404	**m3**	**Excavación para la formación de zanja, en cualquier tipo de terreno, con retroexcavadora, incluso ayuda manual en las zonas de dificil acceso, limpieza, extración de restos a los bordes y carga sobre transporte.**				
	O0070		0,042	h	Peón	16,01	0,67
	mq004		0,150	h	Retroexcavadora pequeña	25,69	3,85
	%		3,000	%	Medios auxiliares	4,52	0,14
			6,000	%	Costes indirectos	4,66	0,28
					Precio total redondeado por m3		**4,94**
12.2	020103	**m3**	**Relleno de zanjas con medios manuales, con arena o gravín, y compactado con pisón manual según NTE/ADZ-12.**				
	O0070		0,511	h	Peón	16,01	8,18
	mt093		1,200	t	Arena 0/5 triturada s/lvd 10 km	4,15	4,98
	%		2,000	%	Medios auxiliares	13,16	0,26
			6,000	%	Costes indirectos	13,42	0,81
					Precio total redondeado por m3		**14,23**
12.3	020106	**m3**	**Relleno de zanjas con zahorra artificial, suministrada a pie de obra, incluyendo el extendido, por medios mecánicos, incluso ayuda manual, en tongadas de 15cm de espesor maximo, compactado del material al 100 % del PM, incluso trabajos realizados entre paneles de entibación y cruces de servicios.**				
	mq009		0,008	h	Cam.cisterna 8m3	21,54	0,17
	O0070		0,044	h	Peón	16,01	0,70
	mt044		1,020	m3	Zahorras artificial	10,61	10,82
	mq003		0,035	h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,09
	mq006		0,035	h	Rodillo vibratorio autopropulsado,8-10t	33,30	1,17
	%		2,000	%	Medios auxiliares	13,95	0,28
			6,000	%	Costes indirectos	14,23	0,85
					Precio total redondeado por m3		**15,08**
12.4	020107	**m3**	**Hormigón HM-20/B/20/I, extendido y vibrado en losa o zanja, incluso rasanteo, por medio de reglas apoyadas sobre guías a no más de 5m., vibrado. Totalmente terminado**				
	mt046		1,000	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	76,24
	mq030		0,180	h	Vibrador aguja ø30-50mm para hormigón	1,44	0,26
	O0070		0,062	h	Peón	16,01	0,99
	%		3,000	%	Medios auxiliares	77,49	2,32
			6,000	%	Costes indirectos	79,81	4,79
					Precio total redondeado por m3		**84,60**
12.5	0508	**m**	**Suministro y colocación de cinta de atención al cable en zanjas de líneas eléctricas a la profundidad indicada en el documento de planos. Totalmente terminado**				
	mt123		1,000	ml	Cinta de atenc. cable	0,09	0,09
	O0070		0,036	h	Peón	16,01	0,58
	%		6,000	%	Medios auxiliares	0,67	0,04
			6,000	%	Costes indirectos	0,71	0,04
					Precio total redondeado por m		**0,75**
12.6	1206	**m**	**Suministro y colocación de tubo de polietileno de designación PE 100, de 110 mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 1555, con bandas amarillas, conectado a presión y colocado en el fondo de la zanja, incluso conexiones y soldaduras.**				
	O0030m		0,116	h	Oficial primera montador	16,76	1,94
	O0070		0,116	h	Peón	16,01	1,86
	BFB1E650		1,020	m	Tubo PE 100,DN=110mm,PN=16bar,serie SDR 11	14,98	15,28
	%		1,500	%	Medios auxiliares	3,80	0,06
			6,000	%	Costes indirectos	19,14	1,15
					Precio total redondeado por m		**20,29**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
12.7	1207	**m**	**Suministro y colocación de tubo de polietileno de designación PE 100, de 40mm de diámetro nominal, de 16 bar de presión nominal, serie SDR 11, UNE-EN 1555, con bandas amarillas, conectado a presión y colocado en el fondo de la zanja, incluso conexiones y soldaduras.**				
	O0030m		0,116	h	Oficial primera montador	16,76	1,94
	O0070		0,116	h	Peón	16,01	1,86
	BFB1E650b		1,000	m	Tubo PE 100,DN=40mm,PN=16bar,serie SDR 11	6,51	6,51
	%		1,500	%	Medios auxiliares	3,80	0,06
			6,000	%	Costes indirectos	10,37	0,62
					Precio total redondeado por m		**10,99**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			13 MOBILIARIO Y ELEMENTOS ORNAMENTALES			
13.1	1301	**ud**	**Sistema de aparcamiento Bicipoda de escofet o equivalente de dimensiones 31x61x85cm de chapa de acero de 5 mm y 8 mm de espesor mecanizada y galvanizada, instalación de los módulos anclados sobre pavimento con cuatro tornillos y tacos Fischer SXR 10X80 FUS.**			
			Sin descomposición			176,54
		6,000 %	Costes indirectos		176,54	10,59
			Precio total redondeado por ud			**187,13**
13.2	1302	**Ud**	**Suministro y colocación de Hidrojardinera de grandes dimensiones modelo Escofet, capacidad 950 l.**			
			Sin descomposición			1.825,56
		6,000 %	Costes indirectos		1.825,56	109,53
			Precio total redondeado por Ud			**1.935,09**
13.3	1303	**Ud**	**Suministro y colocación de papelera modelo Roc de hormigon y accesorios de acero inoxidable, capacida 70l.**			
			Sin descomposición			540,22
		6,000 %	Costes indirectos		540,22	32,41
			Precio total redondeado por Ud			**572,63**
13.4	1304	**ud**	**Bolardo hormigón Goutte 80x40x45 cm**			
			Sin descomposición			346,02
		6,000 %	Costes indirectos		346,02	20,76
			Precio total redondeado por ud			**366,78**
13.5	1305	**UD**	**Alcorque modelo Icaria o similar de hormigón de dimensiones 120x120cm, diámetro interior 550mm y grueso 200mm.**			
			Sin descomposición			141,23
		6,000 %	Costes indirectos		141,23	8,47
			Precio total redondeado por UD			**149,70**
13.6	1306	**Ud**	**Suministro y colocación de banca corta de hormigón modelo So-ffa de 95x70x45 cm.**			
			Sin descomposición			726,64
		6,000 %	Costes indirectos		726,64	43,60
			Precio total redondeado por Ud			**770,24**
13.7	1307	**Ud**	**Suministro y colocación de banca larga de hormigón modelo So-ffa de 215x70x45 cm.**			
			Sin descomposición			970,99
		6,000 %	Costes indirectos		970,99	58,26
			Precio total redondeado por Ud			**1.029,25**
13.8	1308	**Ud**	**Suministro y colocación de respaldo corto de hormigón modelo So-ffa de 95x50x79cm.**			
			Sin descomposición			726,64
		6,000 %	Costes indirectos		726,64	43,60
			Precio total redondeado por Ud			**770,24**
13.9	1309	**Ud**	**Suministro y colocación de respaldo largo de hormigón modelo So-ffa de 215x50x85 cm.**			
			Sin descomposición			970,99
		6,000 %	Costes indirectos		970,99	58,26
			Precio total redondeado por Ud			**1.029,25**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
13.10	1310	**ml**	**Suministro y colocación de banca corrida de hormigón prefabricado coloreado curvado en forma de onda, acabado liso, formado por piezas de 2m de longitud según sección transversal y radios de curvatura que aparecen en los planos del proyecto, diseño final y color a definir por la Dirección Facultativa de las obras a partir del diseño inicial de Saura Mobimar o equivalente. El conjunto estará formado por los siguientes elementos: 12 unidades de banco de radio 11,67m, 16 unidades de banco de radio 13,65m, 13 unidades de banco de radio 14,52m, 13 unidades de banco de radio 16,76m, 16 unidades de banco de radio 26,39m y 6 piezas llave de unión del mismo acabado que los bancos, totalmente colocado y nivelado.**			
			Sin descomposición			192,07
		6,000 %	Costes indirectos		192,07	11,52
			Precio total redondeado por ml			**203,59**
13.11	1311	**ud**	**Suministro e instalacion de conjunto de escalada modelo Congo, referencia PLA.JC/CON/S de Lurkoi o equivalente, en madera laminada tratada, compuesto por conjunto de redes en planos inclinados, postes de trepar y escalas inclinadas, dimensiones área de seguridad de 11,6 x 11,9 x 5,4 m, altura de caída 3 m, edad de uso 8 -14 años, certificado conforme a EN1176 y Kitemark, totalmente montado incluso anclajes, fijaciones y obra civil necesaria.**			
			Sin descomposición			12.382,72
		6,000 %	Costes indirectos		12.382,72	742,96
			Precio total redondeado por ud			**13.125,68**
13.12	1312	**ud**	**Suministro e instalacion de Tirolina Funicular Monte y Valle 30-R referencia FHS.901420000R de Lurkoi o equivalente, compuesta por dos arcos, uno más alto que otro, cada uno formado por dos postes cruzados sujetando una barra, unidos por una tirolina, fabricado en madera de Robinia, dimensiones área de seguridad 4,00x52,75m, altura de caída 1,00m, edad de uso 6-14 años, certificado conforme a EN1176, totalmente montado incluso anclajes, fijaciones y obra civil necesaria.**			
			Sin descomposición			8.963,44
		6,000 %	Costes indirectos		8.963,44	537,81
			Precio total redondeado por ud			**9.501,25**
13.13	1313	**ud**	**Suministro e instalacion de juego con pasos oscilantes modelo Playframe referencia PLA.PF-P/S de Lurkoi o equivalente compuesto por red vertical (cuerda con núcleo de acero) enérgica y desafiante, escalera de cuerda, paseo de cadena, peldaños balanceantes y troncos para trepar, con paso de neumáticos en lugar de los pasos de balanceo, formado por tres arcos unidos y escalonados, de distintos tamaños, de los que cuelgan una escalera de cuerda, una malla cuadricula y cuatro pasos unidos por cadenas, unido a este conjunto cuatro barras y un poste, formando una escalera, fabricado en madera laminada tratada y torneada, cadenas en acero inoxidable, dimensiones área de seguridad 8,9x7,2x4,9m, altura de caída 2,50 m, edad de uso 3 a 12 años, certificado conforme a EN1176 y Kitemark, totalmente montado incluso anclajes, fijaciones y obra civil necesaria.**			
			Sin descomposición			5.127,51
		6,000 %	Costes indirectos		5.127,51	307,65
			Precio total redondeado por ud			**5.435,16**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
13.14	1314	**ud**	**Suministro e instalacion de conjunto modular TILBURG-R referencia FHS.V01224050R de Lurkoi o equivalente, compuesto por una caseta con tejado a dos aguas con paneles arriba y abajo, dos plataformas de base cuadrada con barandillas y paneles y un arco con anillas escalonadas, unido a través de un puente colgante y una rampa escalonada, dotado de escalera de acceso, rampa escalonada con cuerda, barra de bomberos, escalera de acceso con barandillas y tobogán de acero inoxidable -48-1.45 referencia FHS.9022320150, elemento principal fabricado en madera de Robinia, dimensiones del área de seguridad 11,55x12,85m (+ 3,48x4,50m de tobogán), altura de caída 2,40m (1,45m para tobogán), edad de uso > 4 años (3-10 años para tobogán), certificado conforme a EN1176, totalmente montado incluso anclajes, fijaciones y obra civil necesaria.**		
			Sin descomposición		31.185,25
		6,000 %	Costes indirectos	31.185,25	1.871,12
			Precio total redondeado por ud		**33.056,37**
13.15	1315	**ud**	**Suministro e instalacion de columpio doble modelo Dortmund -E-R referencia FHS.901070100R de Lurkoi o equivalente, compuesto por una barra sujeta en un par de postes cruzados en un lado y en el otro en un poste, éste sujeta a otra barra un poco más alto, que se apoya en un par de postescruzados en el otro extremo, quedando dos huecos, en los que cuelgan un columpio en cada uno, fabricado en madera de Robinia y de rodamiento simple, dimensiones área de seguridad 7,11x8,20m, altura de caída 1,50m, edad de uso 3 - 14 años, certificado conforme a EN1176, totalmente montado incluso anclajes, fijaciones y obra civil necesaria.**		
			Sin descomposición		3.117,75
		6,000 %	Costes indirectos	3.117,75	187,07
			Precio total redondeado por ud		**3.304,82**
13.16	1316	**ud**	**Juegos biosaludables formado la casa Kompan o similar: Tabla de equilibrio. Desafío superficie 3. Unidad de estiramientos. Rueda de estiramiento. Unidad de equilibrio. Up and go. Step asistido. Escalera y Rampa. Se incluye el transporte, suministro, instalación y elementos de cimentación. Todos los elementos deberan de cumplir con las prescripciones de ambiente maritimo.**		
			Sin descomposición		9.372,53
		6,000 %	Costes indirectos	9.372,53	562,35
			Precio total redondeado por ud		**9.934,88**
13.17	1317	**ud**	**Toxic workout o similar, modelo TW100-18X11B. Se incluye el transporte, suministro, instalación y elementos de cimentación. Todos los elementos deberan de cumplir con las prescripciones de ambiente maritimo.**		
			Sin descomposición		16.175,80
		6,000 %	Costes indirectos	16.175,80	970,55
			Precio total redondeado por ud		**17.146,35**
13.18	1318	**ud**	**Panel informativo de edades y usos para juegos con 2 postes de 1.97m de altura y panel 700x600mm, todo de plástico, tornillería electrogalvanizada y acero inoxidable, totalmente montado, incluso cimentaciones y anclajes.**		
			Sin descomposición		212,43
		6,000 %	Costes indirectos	212,43	12,75
			Precio total redondeado por ud		**225,18**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
13.19	1319	**m2**	**Suministro y construcción de pérgola realizada con pórticos de acero inoxidable resistente a ambiente marino AISI 304 con acabado pulido espejo de sección de 100 x 100 x 2mm y 3m de altura, largueros longitudinales en madera de pino de Suecia tratada en autoclave nivel IV de sección de 90 x 45mm con una separación de 20 cm entre ellos aproximadamente, acabados con una doble capa de lasur protector fungicida, insteticida e hidrófugo color teka, instalación mediante pernos de fijación y dado de hormigón o mediante tacos de expansión y tornillería inox, totalmente montada incluso obra civil.**			
	O0030m			0,729	h	Oficial primera montador	16,76	12,22
	O0050m			0,729	h	Ayudante montador	16,47	12,01
	PUEP303N			1,000	m2	Pérgola modelo per-07x	393,68	393,68
	mq010			1,000	h	Camión grúa	32,86	32,86
				6,000	%	Costes indirectos	450,77	27,05
			Precio total redondeado por m2					**477,82**
13.20	1320	**ud**	**Instalación de fuente seca ornamental pisable con surtidores alimentados por electrobombas sumergibles individuales, de funcionamiento independiente, que realizaran maniobras de aparición y desaparición instantáneas, comandado mediante autómata programable, iluminada con proyectores envolventes que rodean el surtidor a modo de corona, que incluye: - Surtidores modelo eco compacto transitable de Lumniartecnia o equivalente, sobre soporte de acero inoxidable de 35x20x20cm con patas regulables en altura y apoyos para las cajas de conexiones y equipos que componen el conjunto, cada uno formado por: tapa de acero inoxidable de 40x40cm fabricada por corte láser y cerco de sujección para instalación en hormigón, surtidor vertical en acero inoxidable de 12mm de diámetro de salida, bomba sumergible de 250W monofásifa fabricada en acero inoxidable, controlada por electróncas de control tipo LI-AE 1580 de lumiartecnia o equivalente, reguladas por sistema de software controlidor. - Sistema de depuración con caseta compacta enterrada completa, premontada de fábrica, con filtro de poliester, bomba de 1cv, dosificador de tabletas de cloro y bromo de 4kg, lámpara UV 55W, batería de válvulas (regulación de caudal de impulsión y aspiración, reguladores colectores de reparto,...) - Sistema de llenado con válvula de llenado y rebosadero, electroválvula de llenado automático, sonda de nivel en acero inoxidable cpn 4 sensores de nivel, cuadro nivel sonda, conexiones eléctricas y a tuberías. - Red de fontanería: acometida a la red general en polietileno de alta densidad enterrada, red de alimentación a cada surtidor en polietileno de altadensidad (circuitos de impulsión y aspiración) y arquetas de registro. - Red de drenaje: acometida a la red general para el desagüe, canaleta de hormigón polímero con rejillas de fundición de 20cm de ancho, colectores enterrados de PVC de 200mm de diámetro y piezas especiales de conexión, arqueta de registro de PVC de 55x55cm preparada para acoplar la tapa que incluye el surtidor a ubicar en las mismas. - Instalación eléctrica y mando: caja general de protección, armario para cuadro de mando y distribución, arquetas de registro, canalizaciones enterradas mediante tubería de PE corrugado de 110mm, cableados eléctricos, cuadro de control con autómata programable que integra el sistema controlidor master controller o equivalente, protecciones y aparamenta, cuadro eléctrico que incorpora el sistema controlidor master controller o equivalente en ordenador de panel con pantalla táctil desde el que se opera la instalación con el software programado, fuente de alimentación, distribuidores de señal DMX/24V DC, anemómetro instalado en báculo, documentación y tramitación para la puesta en marcha de las instalaciones eléctricas y conexiones necesarias. - Sistema de telegestión para operación a distancia con software, licencias y elementos de enlace necesarios (antena, modem) - Toda la obra civil necesaria y gestión de residuos generados, totalmente montado y funcionando.**			
			Sin descomposición			175.047,94
		6,000 %	Costes indirectos		175.047,94	10.502,88
			Precio total redondeado por ud			**185.550,82**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
13.21	1321	**ud**	**Obras de adecuacuión y reforma del templete del parque Sinforosa según anexo V del estudio de detalle y criterios de la dirección facultativa de las obras.** **Escalinata de Acceso: Adecuación a normativa de accesibilidad vigente con sustitución integral de la barandilla existente y colocación de pasamanos** **Escalera semisótano: Reposición de revestimiento mediante ladrillo de la misma tipología al existente. Se puede plantear la colocación de barandillas como las que anteriormente disponía según foto 15 del ED** **Estructura: Limpieza y repintado (incluso trabajos previos de protección)** **Barandilla: Limpieza y repintado (incluso trabajos previos de protección)** **Cubierta: Requiere de tratamiento general protector intemperie para la madera, la reposición de listones en mal estado y la colocación de los que faltan, incluso elementos de sujeción.** **Revestimientos: Sustitución de azulejos rotos en zócalo perimetral. Dado que son de cierta antigüedad y que sería difícil disponer de otros nuevos idénticos, se puede plantear la sustitución integral por otros nuevos.** **Alumbrado: Colocación de nuevo alumbrado de tipología LED, tanto para eventos como alumbrado ambiental.** **Huecos ventilación: Colocación de 3 nuevas rejillas** **Trabajos generales: Limpieza de superficies** **Eliminación de grafitis**			
			Sin descomposición			14.123,43
		6,000 %	Costes indirectos		14.123,43	847,41
			Precio total redondeado por ud			**14.970,84**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
13.22	1322	**Ud**	**Suministro e instalación de batería compuesta por 5 de contenedores soterrados de 3 m3 de capacidad cada uno (2 para residuos orgánicos, 1 envases, 1 papel/cartón y 1 vidrio) formado cada uno de ellos por los siguientes elementos,incluye chip RFID todos ellos nuevos:** **- Arqueta prefabricada de hormigón armado de forma paralelepípeda de 1,77m de altura, 1,30m de longitud y 1,25m de anchura interior, con las paredes rebajadas para ubicar los distintos elementos del mecanismo de apertura y cierre, así como partes sobresalientes del contenedor, con rebaje de la solera para a la recogida de residuos líquidos y/o elementos de limpieza, cerco metálico de acero metalizado, elementos de suspensión y manejo así como pre-anclajes para la sujeción de las bisagras de la tapa y junta de estanqueidad en todo el contorno de la boca de caucho (EPDM), calculadas para sobre cargas de uso de 5 KN/m2.** **- Tapa de la arqueta con bastidor en chapa de acero laminado decapado con grano 3 según las Normas SIS 055900, metalizado a zinc puro, aplicado a pistola y fundido con oxígeno y propano con un promedio de 60 micrones (Norma UNE 37.501) o Galvanización caliente con espesor medio de 55 micrones (Norma EN ISO 1461), tornillos y pasadores en acero inoxidable, con tratamiento superficial a elegir entre los disponibles (resina en varios colores, piedra calcárea, granito, baldosa de hormigon,...) por la Dirección Facultativa, incluso trabajos necesarios para el remate y reposición del pavimento de aceras y de calzadas y/o bandas de aparcamiento con mezcla bituminosa en caliente.** **- Mecanismo automático de apertura y cierre mediante llave con bisagras con apertura de 85-87º, con dos cilindros de gas de uso industrial.** **- Contenedor de 3m3 de capacidad de dimesiones generales; boca 1,35x1,30m y altura 1,77m y dimensiones bicompartimentado; altura 1,30m, ancho y fondo superior 75x51cm y ancho y fondo inferior 80x56cm, fabricado en polietileno de densidad media con aditivos de resistencia a rayos ultravioleta, herrajes en acero galvanizado s/ norma EN ISO 1461, tornillería en acero inoxidable, para recogida de volteo o apertura inferior.** **- Plataforma de seguridad en acero galvanizado en caliente con un espesor medio de 55 micrones (Norma EN ISO 1461), tornillería en acero inoxidable y bisagras tienen casquillos en bronce y pasadores en acero inoxidable.** **- Buzón circular construido en acero inoxidable AISI 316 soldado con un tratamiento en cera 3M para preservar el aspecto exterior con una tapa superior abatible estanca, todos los herrajes y piezas son también de acero inoxidable, señalética con información gráfica refiriéndose al tipo de residuo a que se destina, cierre con encaje a presión de la tapa en el cuerpo del buzón, tapa superior en chapa de acero inoxidable con eje de giro que queda sujetada con sendas chapas atornilladas a cada extremo de la tapa, dimensiones 900mm de altura, altura parte trasera 1m y diámetro de boca 510mm, base cuadrada de 60x60cm, argollas circulares, pedal de apertura.** **- Ejecución de canaletas perimetrales a los contenedores conforme planos de detalle de unos 10cm de profundidad (canaleta perimetral y central) con hormigón en masa, con parte proporcional de tubos de salida diámetro 80mm para desaguar las aguas recogidas por las canaletas a calzada o aparcamiento, totalmente acabado incluso materiales necesarios para su ejecución.** **- Instalación con maquinaria de elevación adecuada, ayudas manuales, totalmente terminado.**			
			Sin descomposición			26.650,94
		6,000 %	Costes indirectos		26.650,94	1.599,06
			Precio total redondeado por Ud			**28.250,00**
13.23	020101	**m3**	**Excavación mecánica en zanja/pozo en todo tipo de terrenos, con excavación entre paneles de entibación, paso en mina por debajo de servicios y apeo de los mismos si fuera necesario, ayuda manual, reperfilado de taludes y fondo de excavación, riego antipolvo, extracción de sobrantes y carga sobre camión o contenedor, incluso parte proporcional de medios auxiliares, agotamientos y rebaje del nivel freático y cuantas operaciones hagan falta para una correcta ejecución de las obra.**			
	O0070		0,092 h	Peón	16,01	1,47
	mq003		0,060 h	Retroexcavadora mediana	31,27	1,88
	mq001		0,035 h	Retroexcavadora con martillo rompedor	36,97	1,29
	mq016		0,140 h	Bomba agua el 300l/m	0,88	0,12
	mq008		0,060 h	Camión transporte	26,65	1,60
	%		3,000 %	Medios auxiliares	6,36	0,19
			6,000 %	Costes indirectos	6,55	0,39
			Precio total redondeado por m3			**6,94**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
13.24	020107	**m3**	**Hormigón HM-20/B/20/I, extendido y vibrado en losa o zanja, incluso rasanteo, por medio de reglas apoyadas sobre guías a no más de 5m., vibrado. Totalmente terminado**				
	mt046		1,000	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	76,24
	mq030		0,180	h	Vibrador aguja ø30-50mm para hormigón	1,44	0,26
	O0070		0,062	h	Peón	16,01	0,99
	%		3,000	%	Medios auxiliares	77,49	2,32
			6,000	%	Costes indirectos	79,81	4,79
					Precio total redondeado por m3		**84,60**
13.25	020103	**m3**	**Relleno de zanjas con medios manuales, con arena o gravín, y compactado con pisón manual según NTE/ADZ-12.**				
	O0070		0,511	h	Peón	16,01	8,18
	mt093		1,200	t	Arena 0/5 triturada s/lvd 10 km	4,15	4,98
	%		2,000	%	Medios auxiliares	13,16	0,26
			6,000	%	Costes indirectos	13,42	0,81
					Precio total redondeado por m3		**14,23**
13.26	1323	**m**	**Encintado lineal de bordillo prefabricado de hormigon de dimensiones idénticas a los existentes, modelo municipal, color gris, UNE-EN 1340:2004, colocado en sobre cimiento de hormigon HM-20/P/20/II de 25 x 30 cm, llagueado de juntas con mortero de cemento m-5 1:3, parte proporcional de cortes y conexión con bordillos existentes.**				
	mt136		0,011	m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5	70,99	0,78
	mt048		2,000	U	Bordillo pref. hormigon 15x25x50	1,20	2,40
	mt046		0,080	m3	Hormigón HM-20/P/20/I,>= 200kg/m3 cemento	76,24	6,10
	O0070		0,156	h	Peón	16,01	2,50
	O0030		0,156	h	Oficial 1a	16,76	2,61
	%		1,000	%	Medios auxiliares	14,39	0,14
			6,000	%	Costes indirectos	14,53	0,87
					Precio total redondeado por m		**15,40**
13.27	1324	**UD**	**Pantallas panorámicas en 29” O 21” con CPU integrada, que permitirán ofrecer al viajero información precisa y en tiempo real del servicio. Modelo compatible con el sistema actual de torrevieja a definir por la D.F.**				
					Sin descomposición		4.309,80
			6,000	%	Costes indirectos	4.309,80	258,59
					Precio total redondeado por UD		**4.568,39**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			14 PASARELA SOBRE ACEQUIÓN			
14.1	1401	**ud**	**PASARELA SOBRE ACEQUIÓN**			
			Sin descomposición			81.949,31
		6,000 %	Costes indirectos	81.949,31		4.916,96
			Precio total redondeado por ud			**86.866,27**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
			15 GESTIÓN DE RESÍDUOS				
15.1	1501	**m**	**ml de desmontaje y retirada de tubería de fibrocemento que incluye:** **- Trabajos manuales y ayudas en la excavación de zanjas y pozos con medios auxiliares, consistentes en el descubrimiento completo de canalizaciones y tuberías subterráneas para su posterior extracción** **- Redacción y tramitación de Plan de Trabajo ante la Autoridad Laboral competente, con indicación de los ámbitos y fechas aproximadas de las distintas fases a ejecutar.** **- Desmontaje de tubería de fibrocemento con amianto realizado por medios manuales de acuerdo al R.D. 396/06, previa humedectación con solución acuosa, corte, paletizado y encapsulado mediante plástico galga o ensacado, todo ello debidamente identificado. Incluida p.p. EPIS específicos para trabajos con riesgo de amianto.** **- Realización de mediciones ambientales** **- Retirada y transporte del residuo realizado por transportista autorizado (consejería de medio ambiente) de residuos peligrosos hasta destino final, utilizando camión-grúa/ plataforma o similar, incluso la carga y los trámites documentales que establece la normativa.** **- Tratamiento final del residuo y emisión del certificado de destrucción con indicación del número de aceptación emitido previamente, realizado por la planta receptora autorizada, incluso p.p de big bag y líquido encapsulante.**			
	sc002		1,000	ud	gestion fc200	19,11	19,11
			6,000	%	Costes indirectos	19,11	1,15
					Precio total redondeado por m		**20,26**
15.2	1502	**m3**	**Carga y transporte de RCDs Nivel I, a vertedero autorizado o lugar de uso o reciclaje, a cualquier distancia**				
	mq008		0,105	h	Camión transporte	26,65	2,80
	mq002		0,001	h	Pala cargadora sobre neumáticos,mediana	28,11	0,03
			6,000	%	Costes indirectos	2,83	0,17
					Precio total redondeado por m3		**3,00**
15.3	1503	**m3**	**Carga y transporte de RCDs Nivel II de naturaleza pétrea, a vertedero autorizado o lugar de uso o reciclaje, a cualquier distancia**				
	mq008		0,105	h	Camión transporte	26,65	2,80
	mq002		0,001	h	Pala cargadora sobre neumáticos,mediana	28,11	0,03
			6,000	%	Costes indirectos	2,83	0,17
					Precio total redondeado por m3		**3,00**
15.4	1504	**m3**	**Carga y transporte de RCDs Nivel II de naturaleza no pétrea, a vertedero autorizado o lugar de uso o reciclaje, a cualquier distancia**				
	mq008		0,105	h	Camión transporte	26,65	2,80
	mq002		0,001	h	Pala cargadora sobre neumáticos,mediana	28,11	0,03
			6,000	%	Costes indirectos	2,83	0,17
					Precio total redondeado por m3		**3,00**
15.5	1505	**m3**	**Carga y transporte de RCDs Nivel II potencialmente peligrosos, a vertedero autorizado o lugar de uso o reciclaje, a cualquier distancia**				
	mq008		0,200	h	Camión transporte	26,65	5,33
			6,000	%	Costes indirectos	5,33	0,32
					Precio total redondeado por m3		**5,65**
15.6	1506	**Tn**	**Canon de vertido para gestión en planta, vertedero, cantera o gestor autorizado, o reciclado de los RCDs Nivel I**				
	mt116		1,000	tn	Canon de vertido para gestión RCDs Nivel I	2,08	2,08
			6,000	%	Costes indirectos	2,08	0,12
					Precio total redondeado por Tn		**2,20**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
15.7	1507	**Tn**	**Canon de vertido para gestión en planta, vertedero, cantera o gestor autorizado, o reciclado de los RCDs Nivel II de naturaleza pétrea**				
	mt114		1,000	tn	Canon de vertido para gestión RCDs Nivel II de naturaleza pétrea	4,48	4,48
			6,000	%	Costes indirectos	4,48	0,27
					Precio total redondeado por Tn		**4,75**
15.8	1508	**Tn**	**Canon de vertido para gestión en planta, vertedero, cantera o gestor autorizado, o reciclado de los RCDs Nivel II de naturaleza no pétrea**				
	mt114		1,000	tn	Canon de vertido para gestión RCDs Nivel II de naturaleza pétrea	4,48	4,48
			6,000	%	Costes indirectos	4,48	0,27
					Precio total redondeado por Tn		**4,75**
15.9	1509	**Tn**	**Canon de vertido para gestión en planta, vertedero, cantera o gestor autorizado, de los RCDs Nivel II potencialmente peligrosos**				
	mt115		1,200	tn	Canon de vertido para gestión RCDs Nivel II potencialmente peligrosos	20,31	24,37
			6,000	%	Costes indirectos	24,37	1,46
					Precio total redondeado por Tn		**25,83**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			16 SEGURIDAD Y SALUD			
16.1	1601	**ud**	**Unidades destinadas a la seguridad y salud de la obra según Estudio de seguridad a redactar**			
			Sin descomposición			49.432,02
		6,000 %	Costes indirectos	49.432,02		2.965,92
			Precio total redondeado por ud			**52.397,94**

ANEJO Nº 14: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 14: GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. NORMATIVA DE APLICACIÓN 1
2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN REAL DECRETO 105/2008 1
   - 2.1. INTRODUCCIÓN 1
   - 2.2. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR 2
   - 2.3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RCD 4
   - 2.4. OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RCS GENERADOS. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN. 6
   - 2.5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA 7
3. PLANOS DE LAS INSTALACIONES 9
4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LOS RCD GENERADOS 9
   - 4.1. OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS (ART.4 RD 105/2008) 9
   - 4.2. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS EN OBRA (ART.5 RD 105/2008) 9
   - 4.3. CON CARÁCTER GENERAL 10
   - 4.4. CON CARÁCTER PARTICULAR 11
   - 4.5. RESIDUOS CON CONTENIDO EN AMIANTO. 12
5. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN 13
6. LOCALIZACIÓN DE LOS VERTEDEROS AUTORIZADOS 15
7. PROPUESTA DE EMPLAZAMIENTO DE CONTENEDORES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS 16

1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

A continuación, se indica la legislación de aplicación para el control y gestión de los residuos:

- REAL DECRETO 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. (BOE nº 38 de 13/02/2008).
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto

2. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN REAL DECRETO 105/2008

2.1. INTRODUCCIÓN

El presente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN, se redacta de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición y por la imposición dada en el artículo 4.1. sobre las Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición (RCD's), que debe incluir en el proyecto de ejecución de la obra un Estudio de Gestión de RCD's.

EL PRODUCTOR

El productor está obligado además a disponer de la documentación que acredite que los residuos y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el RD 105/2008 y, en particular, en el Estudio de Gestión de residuos de la obra o en sus posteriores modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En el caso de las obras sometidas a licencia urbanística, el productor de residuos está obligado a constituir, cuando proceda, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas, la fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.

EL POSEEDOR

En el artículo 5 del RD 105/2008 establece las obligaciones del poseedor de RCD's, en el que se indica que la persona física o jurídica que ejecute la obra está obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los RCD's que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionar los residuos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el apartado 3, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

EL GESTOR

El gestor, según el artículo 7 del Real Decreto, cumplirá con las siguientes obligaciones:

a) En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro, en el que, como mínimo figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificadas con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero, o norma que la sustituya, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
b) Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en la letra a). La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
c) Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, en los términos recogidos en el real decreto, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de

recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

d) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

De acuerdo con el RD 105/2008 por la que se regula la gestión de los residuos de construcción y demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, el contenido será el siguiente:

- Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002)
- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3)
- Medidas de segregación "in situ"
- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos
- Operaciones de valorización "in situ"
- Destino previsto para los residuos.
- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

2.2. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LOS RESIDUOS A GENERAR

Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos están identificados y codificados según la lista de europea de residuos publicada por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

- RCD's NIVEL I. TIERRAS Y PÉTREOS PROCEDENTES DE LA EXCAVACIÓN
- RCD's NIVEL II. RCD's RESULTANTES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
  a) RESIDUOS DE NATURALEZA PÉTREA
  b) RESIDUOS DE NATURALEZA NO PÉTREA
  c) RESIDUOS PELIGROSOS
  d) RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS
- RCD's NIVEL III. RESIDUOS VEGETALES PROCEDENTES DEL DESBROCE DEL TERRENO
- RCD's DEMOLICIÓN. RESIDUOS DE OBRAS DE DEMOLICIÓN, REHABILITACIÓN, REPARACIÓN O REFORMA

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

A.1.: RCDs Nivel I		
	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

A.2.: RCDs Nivel II		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
x	17 02 01	Madera
	3. Metales	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
x	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
x	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
x	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01

	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
x	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
X	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
	4. Piedra	
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales

	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)
x	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
x	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
x	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacios
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

2.3. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RCD

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos:

- Minimizar las cantidades de materias primas que se utilizan y los residuos que se originan: Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.
- Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización: Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.
- Fomentar la clasificación de los residuos que se producen para facilitar su valorización y gestión en el vertedero: Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión: No se puede realizar una gestión de residuos eficaz si no se conocen las mejores posibilidades para su gestión. Se trata, por tanto, de analizar las condiciones técnicas necesarias y, antes de empezar los trabajos, definir un conjunto de prácticas para una buena gestión de la obra, y que el personal deberá cumplir durante la ejecución de los trabajos.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización: Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición. Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos: La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.
- El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios: El personal debe ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.
- Reducir el volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión: El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos 7 materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.
- Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella: Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.
- Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente: Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos.

A continuación se plantean las medidas recomendadas tendentes a la prevención en la generación de residuos de construcción y demolición. Además se describe la manera más conveniente de almacenar las materias primas de obra, su aplicación contribuirá a reducir la cantidad de residuos por desperdicio o deterioro innecesario de materiales.

Tierras y Pétreos de la Excavación

Medidas:

Se ajustarán a las dimensiones específicas del Proyecto, en cuanto a los planos.

Almacenamiento:

Dado que el material no se va a poder reutilizar en la ejecución de las obras, la totalidad del material excavado se transportará a un vertedero autorizado o a un lugar para su reutilización, para su aprovechamiento en otras obras.

Si el material excavado sale húmedo por la presencia de agua freática superficial, se dejará acopiado en obra para que se seque antes de transportarlo a vertedero. Si el terreno excavado no está en contacto con agua freática se cargará directamente sobre camión, para su transporte, no existiendo un almacenamiento en la obra.

RCD de Naturaleza Pétrea

Medidas:

Se evitará la generación de los mismos como sobrantes de producción en el proceso de fabricación, devolviendo en lo posible al suministrante las partes del material que no se fuesen a colocar.

Almacenamiento:

Sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6m3 para su segregación. Separar de contaminantes potenciales.

Residuos de grava, rocas trituradas, arena y arcilla

Medidas:

Se interna en la medida de lo posible reducirlos a fin de economizar la forma de su colocación y ejecución. Se reutiliza la mayor parte posible dentro de la propia obra.

Almacenamiento:

Sobre una base dura para reducir desperdicios, se dispondrá de contenedores de 6m3 para su segregación. Separar de contaminantes potenciales.

Hormigón

Medidas:

Se intentará en la medida de lo posible utilizar la mayor cantidad de fabricado en plantas de la empresa suministradora. Si existiera en algún momento sobrante deberá utilizarse en partes de la obra que se deje para estos menesteres, por ejemplo soleras, acerados, etc…

Almacenamiento:

Sin recomendaciones específicas.

Restos de Ladrillos, Tejas y Materiales Cerámicos

Medidas:

Se aportará, también a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número justo según la dimensión determinada en Proyecto y antes de su colocación seguir la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Almacenamiento:

Almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso. Se segregarán en contenedores para facilitar su separación.

Madera

Medidas:

Se replanteará junto con el oficial de carpintería a fin de utilizar el menor número de piezas y se pueda economizar en la manera de lo posible su consumo.

Almacenamiento:

En lugar cubierto, protegiendo todo tipo de madera de la lluvia. Se utilizarán contenedores con carteles identificativos para así evitar la mezcla.

Elementos Metálicos (incluidas aleaciones)

Medidas:

Se aportará a la obra con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Almacenamiento:

En lugar cubierto, usando cuando proceda los embalajes originales hasta el momento del uso. Para este grupo de residuos se dispondrán de contenedores para su separación.

Residuos Plásticos

Medidas:

En cuanto a las tuberías de material plástico (PE, PVC, PP…) se pedirán para su suministro la cantidad lo más justa posible.

Se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalaje, renunciando al superfluo o decorativo.

Almacenamiento:

Para tuberías usar separadores para prevenir que rueden.

Para otras materias primas de plástico almacenar en los embalajes originales hasta el momento del uso. Se ubicarán dentro de la obra contenedores para su almacenamiento.

2.4. OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RCS GENERADOS. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.

Las operaciones las podemos dividir en los siguientes tipos:

Operaciones in situ

Son operaciones de desconstrucción y de separación y recogida selectiva de los residuos en el mismo lugar donde se producen.

Estas operaciones consiguen mejorar las posibilidades de valorización de los residuos, ya que facilitan el reciclaje o reutilización posterior. También se muestran imprescindibles cuando se deben separar residuos potencialmente peligrosos para su tratamiento.

Separación y recogida selectiva

Son acciones que tienen por objetivo disponer de residuos de composición homogénea, clasificados por su naturaleza -hormigones, obra de fábrica, metales, etc.-, de manera que facilitan los procesos de valorización o de tratamiento especial.

El objetivo común de estas acciones es facilitar la valorización de los residuos. Para conseguir un mejor proceso de reciclaje es necesario disponer de residuos de composición homogénea, sobre todo exentos de materiales potencialmente peligrosos. Por esta razón deben ser separados de otros materiales con los que van mezclados y clasificados por su diferente naturaleza, según las posibilidades de valorización que hayamos escogido.

Es asimismo objetivo de estas acciones recuperar en el mejor estado posible los elementos de construcción que sean reutilizables.

Desconstrucción

Es un conjunto de operaciones coordinadas de recuperación de residuos de derribo con el fin de minimizar el volumen destinado al vertedero.

La desconstrucción no tiene un único modelo de definición. En realidad admite diversos modelos y grados de intensidad en cada una de las operaciones. Éstos vendrán determinados por las características materiales de la construcción objeto de desconstrucción, por el incremento del coste del derribo a fin de que éste sea más selectivo, por la repercusión que ejercen estas operaciones en el valor de los residuos resultantes y por el coste final de producto. Este coste ha de poder competir en el mercado con el de un material equivalente pero nuevo.

En definitiva, para conseguir un material reciclado de calidad aceptable y aprovechar de modo eficaz los elementos reutilizables, el proceso de demolición de un edificio es indisociable de la separación selectiva y de la desconstrucción.

Las alternativas de gestión dentro de una obra son las siguientes:

VALORIZACIÓN

La valorización es la recuperación o reciclado de determinadas sustancias o materiales contenidos en los residuos, incluyendo la reutilización directa, el reciclado y la incineración con aprovechamiento energético.

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado. Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto medioambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

DEPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS

Los residuos que no son valorizables son, en general, depositados en vertederos. Los residuos en algunos casos son de naturaleza tóxica o contaminante y, por lo tanto, resultan potencialmente peligrosos. Por esta razón los residuos deben disponerse de manera tal que no puedan causar daños a las personas ni a la naturaleza y que no se conviertan en elementos agresivos para el paisaje.

Si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente en un vertedero específico para productos de este tipo y, en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

REUTILIZACIÓN

Es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles.

La reutilización no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas.

Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones -o mejor, sin ellas-, pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

RECICLAJE

Es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. Los residuos pétreos - hormigones y obra de fábrica, principalmente- pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo. Los residuos limpios de hormigón, debido a sus características físicas, tienen más aplicaciones y son más útiles que los escombros de albañilería.

TRATAMIENTO ESPECIAL

Consiste en la recuperación de los residuos potencialmente peligrosos susceptibles de contener sustancias contaminantes o tóxicas a fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada. También forman parte de los residuos de construcción algunos materiales que pueden contener substancias contaminantes, e incluso tóxicas, que los llegan a convertir en irrecuperables. Además, la deposición no controlada de estos materiales en el suelo constituye un riesgo potencial importante para el medio natural.

Los materiales potencialmente peligrosos deben ser separados del resto de los residuos para facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada a que deben ser sometidos.

Siempre es necesario prever las operaciones de desmontaje selectivo de los elementos que contienen estos materiales, la separación previa en la misma obra y su recogida selectiva.

2.5. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación/selección).

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón: ..... 80'00 t

Ladrillos, tejas, cerámicos: ..... 40'00 t

Metal: ..... 2'00 t

Madera:..... 1'00 t

Vidrio: ..... 1'00 t

Plástico: ..... 0'50 t

Papel y cartón: ..... 0'50 t

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra.

En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma, la ENTIDAD DE RESIDUOS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA, en que se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

No obstante en aplicación de la Disposición Final Cuarta del R. D. 105/2008, las obligaciones de separación previstas en dicho artículo serán exigibles en las obras iniciadas transcurridos seis meses desde la entrada en vigor del real decreto en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada

para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las cantidades expuestas a continuación:

Hormigón: ..... 160'00 t

Ladrillos, tejas, cerámicos: ..... 80'00 t

Metal: ..... 40'00 t

Madera: ..... 20'00 t

Vidrio: ..... 2'00 t

Plástico: ..... 1'00 t

Papel y cartón: ..... 1'00 t

Respecto a las medidas de separación o segregación "in situ" previstas dentro de los conceptos de la clasificación propia de los RCDs de la obra como su selección, se adjunta en la tabla adjunta las operaciones que se tendrán que llevar a cabo en la obra.

Los materiales que superen los máximos por nombrar, deben separarse dentro de la obra. Se prevé la instalación de contenedores.

Los materiales no se mezclarán con residuos peligrosos, que tendrán su propia aplicación.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

x	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos...). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
x	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos (en este caso se identificará el destino previsto)

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado	Externo/ vertedero
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados.

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo)

	OPERACIÓN PREVISTA
x	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado o recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE
	Otros (indicar)

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ"

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Consellería de Medio Ambiente para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición

RSU: Residuos Sólidos Urbanos

RNP: Residuos NO peligrosos

RP: Residuos peligrosos

3. PLANOS DE LAS INSTALACIONES

El Contratista aportará planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en la obra, planos que estarán adaptados a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, siempre con el acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

En los planos se especificará la situación y dimensiones de:

x	Acopios y/o contenedores de los distintos RCDs (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones…
x	Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetas de hormigón
x	Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos
x	Contenedores para residuos urbanos
x	Ubicación de los acopios provisionales de materiales para reciclar como áridos, vidrios, madera o materiales cerámicos.

4. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LOS RCD GENERADOS

4.1. OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS (ART.4 RD 105/2008)

El "Productor de Residuos" es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia del bien inmueble objeto de las obras.

Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un "Estudio de gestión de residuos" (el presente Estudio de gestión de residuos).

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, debe hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

4.2. OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS EN OBRA (ART.5 RD 105/2008)

Ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en ella. La figura del poseedor de los residuos en obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

Debe presentar al promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos. Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra. Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada. Esta clasificación

es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea (art5 del RD 105/08), ciertas comunidades autónomas obligan a esta clasificación (Castilla y León no).

Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- Cumplir las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Seguir un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

Para el personal de obra, el cual está bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, es responsable de cumplir todas aquellas órdenes y normas que el Gestor de los Residuos disponga. Estará obligado a:

- Etiquetar de convenientemente cada contenedor que se vaya a usar en función de las características de los residuos que se depositarán informando sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. Las etiquetas deben ser de gran formato, resistentes al agua y con información clara y comprensible.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo (las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos).
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra, que se comunicarán a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

4.3. CON CARÁCTER GENERAL

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

- Gestión de residuos de construcción y demolición: Gestión de residuos según RD 105/2008, identificándolos con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores. La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.
- Certificación de los medios empleados: Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por Consejería de Medio Ambiente.
- Limpieza de las obras: Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

4.4. CON CARÁCTER PARTICULAR

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra).

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y separados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y separar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación d cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras…), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las determinaciones particulares a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, se describen a continuación en las casillas tildadas.

√	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
√	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra….), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
√	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo

	largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.
√	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
√	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
√	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
√	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera .....) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.Para aquellos RCDs (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
√	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991...) y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
√	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
√	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".
√	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

4.5. RESIDUOS CON CONTENIDO EN AMIANTO.

Como consecuencia del desmontaje de las tuberías de fibrocemento de agua potable, es necesario llevar a cabo un tratamiento específico de los residuos generados, de acuerdo con el RD 396/06.

Las actuaciones a llevar a cabo serán las siguientes:

1. Plan de Trabajo para la Retirada de la tubería según RD 396/06, incluso tramites administrativos para la disposición de la pertinente autorización por parte de la Consellería.
2. Desmontaje utilizando para ello un equipo especializado de trabajos, perteneciente a una empresa Inscrita en el registro de Empresas con Riesgo de Amianto, (R.E.R.A): Nº: 46/138/09, incluyendo maquinaria especial necesaria para la extracción, y descontaminación de los equipos de trabajo.
3. Acondicionamiento y etiquetado de materiales extraídos L10/98
4. Mediciones ambientales según art. 5 del RD 396/06

Los productos serán gestión y Transporte a vertedero clase III, de materiales de construcción con contenido en fibrocemento, según RD 396/06, no almacenándose en obra, llevando a cabo el transporte empresa autorizada para ello.

5. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

MEDICIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.1	M	**ml de desmontaje y retirada de tubería de fibrocemento que incluye:** **- Trabajos manuales y ayudas en la excavación de zanjas y pozos con medios auxiliares, consistentes en el descubrimiento completo de canalizaciones y tuberías subterráneas para su posterior extracción** **- Redacción y tramitación de Plan de Trabajo ante la Autoridad Laboral competente, con indicación de los ámbitos y fechas aproximadas de las distintas fases a ejecutar.** **- Desmontaje de tubería de fibrocemento con amianto realizado por medios manuales de acuerdo al R.D. 396/06, previa humedectación con solución acuosa, corte, paletizado y encapsulado mediante plástico galga o ensacado, todo ello debidamente identificado. Incluida p.p. EPIS específicos para trabajos con riesgo de amianto.** **- Realización de mediciones ambientales** **- Retirada y transporte del residuo realizado por transportista autorizado (consejería de medio ambiente) de residuos peligrosos hasta destino final, utilizando camión-grúa/ plataforma o similar, incluso la carga y los trámites documentales que establece la normativa.** **- Tratamiento final del residuo y emisión del certificado de destrucción con indicación del número de aceptación emitido previamente, realizado por la planta receptora autorizada, incluso p.p de big bag y líquido encapsulante.**	

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Agua potable		680,00			680,00	
Saneamiento	2,00	185,00			370,00	
					1.050,00	*1.050,00*
					Total m .....:	**1.050,00**

15.2	M3	**Carga y transporte de RCDs Nivel I, a vertedero autorizado o lugar de uso o reciclaje, a cualquier distancia**					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Desbroce			1,20	17.700,00		0,15	3.186,00	
Cajeo calzada			1,20	2.400,00			2.880,00	
zanja residuales			1,20	1.597,00			1.916,40	
			1,20	520,00			624,00	
Drenaje			1,20	926,80			1.112,16	
Zanja potable			1,20	588,00			705,60	
Zanja alumbrado			1,20	358,26			429,91	
Zanja electricas			1,20	7,30			8,76	
			1,20	1,60			1,92	
			1,20	80,00			96,00	
Zanja riego			1,20	349,62			419,54	
Zanja gas			1,20	55,20			66,24	
Contenedores			1,20	47,25			56,70	
Tanque de tormentas			1,20	662,22			794,66	
			1,20	3,20			3,84	
			1,20	98,00			117,60	
							12.419,33	*12.419,33*
							Total m3 .....:	**12.419,33**

15.3	M3	**Carga y transporte de RCDs Nivel II de naturaleza pétrea, a vertedero autorizado o lugar de uso o reciclaje, a cualquier distancia**					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aceras			1,30	4.160,00		0,20	1.081,60	
Bordillos			1,30	2.271,00	0,20	0,30	177,14	
Colector			1,30	495,00	0,40	0,50	128,70	
Obras de fabrica			1,30	535,25			695,83	
							2.083,27	*2.083,27*
							Total m3 .....:	**2.083,27**

15.4	M3	**Carga y transporte de RCDs Nivel II de naturaleza no pétrea, a vertedero autorizado o lugar de uso o reciclaje, a cualquier distancia**					
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aglomerado			1,30	5.945,00		0,15	1.159,28	
Fresado			1,30	580,00		0,01	7,54	
							1.166,82	*1.166,82*
							Total m3 .....:	**1.166,82**

15.5	M3	**Carga y transporte de RCDs Nivel II potencialmente peligrosos, a vertedero autorizado o lugar de uso o reciclaje, a cualquier distancia**	
			Total m3 .....: **10,00**

Nº	Ud	Descripción	Medición

15.6 Tn **Canon de vertido para gestión en planta, vertedero, cantera o gestor autorizado, o reciclado de los RCDs Nivel I**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Desbroce	1,60	17.700,00		0,15	4.248,00	
Cajeo calzada	1,60	2.400,00			3.840,00	
zanja residuales	1,60	1.597,00			2.555,20	
	1,60	520,00			832,00	
Drenaje	1,60	926,80			1.482,88	
Zanja potable	1,60	588,00			940,80	
Zanja alumbrado	1,60	358,26			573,22	
Zanja electricas	1,60	7,30			11,68	
	1,60	1,60			2,56	
	1,60	80,00			128,00	
Zanja riego	1,60	349,62			559,39	
Zanja gas	1,60	55,20			88,32	
Contenedores	1,60	47,25			75,60	
Tanque de tormentas	1,60	662,22			1.059,55	
	1,60	3,20			5,12	
	1,60	98,00			156,80	
					16.559,12	*16.559,12*
					Total Tn .....:	**16.559,12**

15.7 Tn **Canon de vertido para gestión en planta, vertedero, cantera o gestor autorizado, o reciclado de los RCDs Nivel II de naturaleza pétrea**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aceras	2,40	4.160,00		0,20	1.996,80	
Bordillos	2,40	2.271,00	0,20	0,30	327,02	
Colector	1,80	495,00	0,40	0,50	178,20	
Obras de fabrica	1,80	535,25			963,45	
					3.465,47	*3.465,47*
					Total Tn .....:	**3.465,47**

15.8 Tn **Canon de vertido para gestión en planta, vertedero, cantera o gestor autorizado, o reciclado de los RCDs Nivel II de naturaleza no pétrea**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aglomerado	2,40	5.945,00		0,15	2.140,20	
Fresado	2,40	580,00		0,01	13,92	
					2.154,12	*2.154,12*
					Total Tn .....:	**2.154,12**

15.9 Tn **Canon de vertido para gestión en planta, vertedero, cantera o gestor autorizado, de los RCDs Nivel II potencialmente peligrosos**

		Total Tn .....:	**10,00**

PRESUPUESTO

Núm.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
15.1	m	ml de desmontaje y retirada de tubería de fibrocemento que incluye: - Trabajos manuales y ayudas en la excavación de zanjas y pozos con medios auxiliares, consistentes en el descubrimiento completo de canalizaciones y tuberías subterráneas para su posterior extracción - Redacción y tramitación de Plan de Trabajo ante la Autoridad Laboral competente, con indicación de los ámbitos y fechas aproximadas de las distintas fases a ejecutar. - Desmontaje de tubería de fibrocemento con amianto realizado por medios manuales de acuerdo al R.D. 396/06, previa humedectación con solución acuosa, corte, paletizado y encapsulado mediante plástico galga o ensacado, todo ello debidamente identificado. Incluida p.p. EPIS específicos para trabajos con riesgo de amianto. - Realización de mediciones ambientales - Retirada y transporte del residuo realizado por transportista autorizado (consejería de medio ambiente) de residuos peligrosos hasta destino final, utilizando camión-grúa/ plataforma o similar, incluso la carga y los trámites documentales que establece la normativa. - Tratamiento final del residuo y emisión del certificado de destrucción con indicación del número de aceptación emitido previamente, realizado por la planta receptora autorizada, incluso p.p de big bag y líquido encapsulante.	1.050,000	20,26	21.273,00
15.2	m3	Carga y transporte de RCDs Nivel I, a vertedero autorizado o lugar de uso o reciclaje, a cualquier distancia	12.419,330	3,00	37.257,99
15.3	m3	Carga y transporte de RCDs Nivel II de naturaleza pétrea, a vertedero autorizado o lugar de uso o reciclaje, a cualquier distancia	2.083,270	3,00	6.249,81
15.4	m3	Carga y transporte de RCDs Nivel II de naturaleza no pétrea, a vertedero autorizado o lugar de uso o reciclaje, a cualquier distancia	1.166,820	3,00	3.500,46
15.5	m3	Carga y transporte de RCDs Nivel II potencialmente peligrosos, a vertedero autorizado o lugar de uso o reciclaje, a cualquier distancia	10,000	5,65	56,50
15.6	Tn	Canon de vertido para gestión en planta, vertedero, cantera o gestor autorizado, o reciclado de los RCDs Nivel I	16.559,120	2,20	36.430,06
15.7	Tn	Canon de vertido para gestión en planta, vertedero, cantera o gestor autorizado, o reciclado de los RCDs Nivel II de naturaleza pétrea	3.465,470	4,75	16.460,98
15.8	Tn	Canon de vertido para gestión en planta, vertedero, cantera o gestor autorizado, o reciclado de los RCDs Nivel II de naturaleza no pétrea	2.154,120	4,75	10.232,07
15.9	Tn	Canon de vertido para gestión en planta, vertedero, cantera o gestor autorizado, de los RCDs Nivel II potencialmente peligrosos	10,000	25,83	258,30
				Total presupuesto parcial nº 15 GESTIÓN DE RESÍDUOS:	**131.719,17**

6. LOCALIZACIÓN DE LOS VERTEDEROS AUTORIZADOS

A continuación se enumeran gestores de residuos de la zona

EXPLANACIONES DEL MEDITERRANEO, S.L.
B53362851
SAN POLICARPO, 33
03180 TORREVIEJA - ALICANTE
Telf: 965706800 Fax: 965708183

Centro:
Cod. E3L (NIMA) : 0300006297
Dirección : SAN POLICARPO, 33
Cod. Postal : 03180
Municipio : TORREVIEJA - ALICANTE
Cod. INE Municipio : 031339
Teléfono : 965706800 Fax: 965708183

1360/T02/CV

Residuos NO peligrosos (RNP)
TRANSPORTE DE RESIDUOS(T)

403/V/RNP/CV

Residuos NO peligrosos (RNP)
RECICL./RECUP. DE OTRAS MATERIAS INORGÁNICAS(R5)

170101 - Hormigón
170102 - Ladrillos
170103 - Tejas y materiales cerámicos
170107 - Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06
170302 - Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
170504 - Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
170508 - Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07

TRANSAMAR DEL SURESTE, S.L.
B03416633
CALLE EUGENIO SEGARRA TORREGROSA, S/N
03183 TORREVIEJA - ALICANTE
Telf: 965710879 Fax:

Centro:
Cod. E3L (NIMA) : 0300011951
Dirección : POLÍGONO INDUSTRIAL LEVANTE 2 C/ ROJALES, PARCELA C10
Cod. Postal : 03187
Municipio : LOS MONTESINOS - ALICANTE
Cod. INE Municipio : 039037
Teléfono : 646964807 Fax:

735/V/RNP/CV

Residuos NO peligrosos (RNP)
INTERCAMBIO RESIDUOS SOMETIDOS A OPERACIONES ENTRE R1 Y R11(R12)

020103 - Residuos de tejidos de vegetales
020103 - Residuos de tejidos de vegetales
170101 - Hormigón
170101 - Hormigón
170102 - Ladrillos
170102 - Ladrillos
170103 - Tejas y materiales cerámicos
170103 - Tejas y materiales cerámicos
170107 - Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06
170107 - Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06
170201 - Madera
170201 - Madera
170202 - Vidrio
170202 - Vidrio
170203 - Plástico
170203 - Plástico
170302 - Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
170302 - Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
170504 - Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
170504 - Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
170508 - Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
170508 - Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
170604 - Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03
170604 - Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03
170802 - Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01
170802 - Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01
170904 - Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03
170904 - Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03

Residuos NO peligrosos (RNP)
RECICL./RECUP. DE OTRAS MATERIAS INORGÁNICAS(R5)

020103 - Residuos de tejidos de vegetales
170101 - Hormigón
170102 - Ladrillos
170103 - Tejas y materiales cerámicos
170107 - Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06
170201 - Madera
170202 - Vidrio
170203 - Plástico
170302 - Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
170504 - Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
170508 - Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
170604 - Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03
170802 - Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01
170904 - Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03

7. PROPUESTA DE EMPLAZAMIENTO DE CONTENEDORES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS



ANEJO Nº 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº 15: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. OBJETO DE ESTUDIO 1
2. CARACTERISTICAS DE LAS OBRAS 2
   - 2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2
   - 2.2. PRESUPUESTO 2
   - 2.3. PLAZO DE EJECUCIÓN 3
   - 2.4. PERSONAL PREVISTO 3
3. RIESGOS PROFESIONALES Y SU PREVENCION. 3
   - 3.1. DEMOLICIONES 3
   - 3.2. ACTUACIONES EN TRABAJOS CON AMIANTO 3
   - 3.3. EXCAVACIONES Y RELLENOS 6
   - 3.4. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO 10
   - 3.5. TRABAJOS DE FERRALLA 11
   - 3.6. HORMIGONADO 12
   - 3.7. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS Y CANALIZACIONES 15
   - 3.8. EXTENSIÓN DE PRODUCTOS BITUMINOSO 16
   - 3.9. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 16
   - 3.10. IZADO DE CARGAS 19
   - 3.11. CONSTRUCCIÓN DE ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO 20
   - 3.12. OBRAS DE FÁBRICA. 21
   - 3.13. PAVIMENTACIÓN 21
   - 3.14. SEÑALIZACIÓN 22
4. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA OBRA DE CONSTRUCCIÓN DERIVADAS DE LOS RIESGOS LABORALES FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL SARS – COV-2 23
   - 4.1. MEDIDAS DE FORMACIÓN, INFORMACIÓN Y COORDINACIÓN 23
   - 4.2. ANTES Y DURANTE EL DESPLAZAMIENTO DE TRABAJADORES A OBRA 23
   - 4.3. A LA ENTRADA A LA OBRA 23
   - 4.4. DURANTE EL TRABAJO EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN 23
   - 4.5. PAUSAS Y DESCANSOS 24
   - 4.6. A LA SALIDA DE LA OBRA 24
5. DAÑOS A TERCEROS, RIESGOS Y SU PREVENCIÓN. 25
   - 5.1. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 25
   - 5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS 25
   - 5.3. PROTECCIONES COLECTIVAS 26
6. MEDIOS AUXILIARES, RIESGOS Y SU PREVENCIÓN. 26
   - 6.1. ENTIBACIÓN BLINDAJE METÁLICO PARA ZANJAS 26
   - 6.2. ESCALERA DE MANO 27
   - 6.3. ANDAMIOS DE BORRIQUETAS 28
   - 6.4. PLATAFORMAS DE TRABAJO 29
7. MAQUINARIA AUXILIAR, RIESGOS Y SU PREVENCIÓN. 29

7.1. SIERRA CIRCULAR 29
7.2. VIBRADOR 30
7.3. MARTILLO PICADOR MANUAL 30
7.4. COMPACTADOR MANUAL 30
7.5. DUMPER 31
8. HERRAMIENTAS MANUALES, RIESGOS Y SU PREVENCIÓN **32**
9. MAQUINARIA DE OBRAS PÚBLICAS, RIESGOS Y SU PREVENCIÓN **32**
9.1. PALA CARGADORA 32
9.2. RETROEXCAVADORA 34
9.3. CAMIÓN HORMIGONERA 36
9.4. GRÚA SOBRE CAMIÓN 37
10. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO **38**
11. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS **39**
11.1. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS 39
11.2. ENFERMEDADES PROFESIONALES 39
11.3. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS 39
11.4. BOTIQUÍN INSTALADO EN OBRA 39
12. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR. **39**
12.1. VESTUARIOS 39
12.2. ASEOS 39
12.3. COMEDORES 40
12.4. OFICINAS Y ALMACÉN 40
13. CARTEL DE DIRECCIONES DE URGENCIA **40**
14. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD **40**
15. SERVICIO DE PREVENCION **40**
16. PREVENCIÓN DE INCENDIOS **41**

1. OBJETO DE ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, con objeto de prevenir riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, derivables de los trabajos de construcción de las Obras, así como de definir los locales preceptivos de higiene y bienestar de los trabajadores que las ejecutarán.

Por el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de seguridad y Salud en el trabajo en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata sea igual o superior a 450.000 euros.
b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Posteriormente, antes del inicio de las Obras y conforme a lo establecido en el citado Real Decreto, se redactará el preceptivo Plan de Seguridad y Salud, que adecuará las medidas preceptivas a los sistemas de ejecución definitivamente seleccionados, facilitando la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control de la Dirección Facultativa.

El coordinador en materia de Seguridad y Salud elaborará un informe que se elevará para la aprobación expresa antes del inicio de la obra a la Administración pública manteniéndose tras su aprobación una copia a disposición permanente en la obra. Será documento de obligada presentación ante la Autoridad Laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos de los Gabinetes Técnicos Provinciales de Seguridad y Salud para la señalización de sus funciones. Otra copia se entregará al Comité de Seguridad y Salud y, en su defecto, a los representantes de los trabajadores. De igual forma una copia del mismo se entregará al Delegado de Prevención.

Cualquier actuación preventiva eficaz, respecto a los diversos riesgos que comporta toda Obra (en este caso de Ingeniería Civil), ha de efectuarse mediante la planificación, puesta en práctica, seguimiento y control de las medidas de Seguridad y Salud integradas en las distintas fases del proceso constructivo.

El presente Estudio de Seguridad y Salud analiza, a priori, Riesgos y Medidas de Prevención, con objeto de integrar la Prevención en el mismo, estudiando tanto los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales como los riesgos de daños a terceros.

Asimismo, en función de la magnitud de las Obras (traducida en número de operarios necesarios) se determinarán los servicios de higiene personal, los vestuarios, etc. Dada la importancia de la Formación del Personal en temas de Seguridad y Salud, se habrán de programar charlas didácticas sobre los riesgos existentes y forma de evitarlos. También quedan reflejadas en el Estudio las medidas adoptadas con relación a la Medicina Preventiva y Primeros Auxilios a los posibles accidentados. Se indica asimismo la necesidad de poner en sitio muy visible, tales como oficinas, vestuarios y almacén, las direcciones y teléfonos de urgencia (Centros Asistenciales, ambulancias, bomberos, etc).

Las intenciones y aspectos a analizar por el presente Estudio pueden resumirse en:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- Organizar el trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- Regular el transporte del personal, los trabajos con maquinaria ligera, los primeros auxilios y evacuación de heridos, los Comités de Seguridad y Salud.

Según el Capítulo II, artículo 13, del Real Decreto número 1627/1997 de 24 de Octubre, debe existir en cada centro de trabajo un libro de incidencias con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud. Dicho libro constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Como se indica en el Capítulo II, artículo 11, punto 2, los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además, los contratistas y los subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que deriven del incumplimiento de las medidas preventivas en el Plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de prevención de Riesgos Laborales.

Por otro lado, según el punto 3 del citado artículo 11 del Capítulo II, las responsabilidades de las coordinadoras de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

Debe quedar claro que la Inspección de Trabajo y Seguridad Social podrá comprobar la ejecución correcta y concreta de las medidas previstas en el Plan de Seguridad de la Obra y, por supuesto, en todo momento la Dirección Facultativa.

2. CARACTERISTICAS DE LAS OBRAS

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Las obras quedan definidas por los Planos que acompañan a este Proyecto, las prescripciones técnicas incluidas en el presente Pliego, las descripciones técnicas que figuran en la Memoria y Anejos, y por la normativa incluida en este Pliego.

Las obras comprenderán los siguientes capítulos:

- Actuaciones previas y demoliciones
- Movimiento de tierras y contenciones
- Saneamiento
- Drenaje
- Agua potable
- Pavimentación
- Alumbrado
- Red de energía eléctrica
- Telecomunicaciones
- Red de gas
- Señalización
- Jardinería
- Red de riego
- Mobiliario y elementos ornamentales

2.2. PRESUPUESTO

El Presupuesto de Ejecución Material correspondiente al presente Proyecto asciende a la cantidad indicada en los apartados correspondientes del proyecto (memoria y presupuesto)

El presupuesto de ejecución material del Estudio de Seguridad y salud asciende a la cantidad de CINCUENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CENTIMOS (52.397,94 €).

No son de abono al contratista las partidas correspondientes a los capítulos de protecciones individuales, instalaciones de higiene y bienestar, formaciones y reuniones y reconocimientos médicos, habiéndose incluido dentro del presupuesto sin coste alguno, solo a efectos de obligación a realizar por el contratista.

Respecto a los EPIs el RD 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual BOE nº 14012/06/1997 dice en su artículo 3 "Obligaciones generales del empresario".

En aplicación de lo dispuesto en el presente Real Decreto, el empresario estará obligado a:

a) Determinar los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual conforme a lo establecido en el artículo 4 y precisar, para cada uno de estos puestos, el riesgo o riesgos frente a los que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo o equipos de protección individual que deberán utilizarse.

b) Elegir los equipos de protección individual conforme a lo dispuesto en los artículos 5 y 6 de este Real Decreto, manteniendo disponible en la empresa o centro de trabajo la información pertinente a este respecto y facilitando información sobre cada equipo.

c) Proporcionar gratuitamente a los trabajadores los equipos de protección individual que deban utilizar, reponiéndolos cuando resulte necesario.

d) Velar por que la utilización de los equipos se realice conforme a lo dispuesto en el artículo 7 del presente Real Decreto.

e) Asegurar que el mantenimiento de los equipos se realice conforme a lo dispuesto en el artículo 7 del presente Real Decreto.

Respecto a las instalaciones provisionales para trabajadores, en el RD 1098/2001, Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en su artículo 130 "Cálculo de los precios de las distintas unidades de obra" dice:

CAPÍTULO II

Anteproyectos, proyectos y expedientes de contratación

Sección 2.ª De los proyectos

...3. Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, **pabellones temporales para obreros**, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

2.3. PLAZO DE EJECUCIÓN

El Plazo de Ejecución estimado es de DIECIOCHO meses (18 MESES).

2.4. PERSONAL PREVISTO

Dadas las características de los trabajos a realizar y el plazo de ejecución, se prevé un número máximo de 25 trabajadores en punta.

3. RIESGOS PROFESIONALES Y SU PREVENCION.

El presente apartado se refiere a aquellas Unidades Constructivas de especial interés para las obras a las que se refiere el presente Proyecto, tanto por su peligrosidad como por su grado de importancia durante la realización de las mismas.

Por otro lado, las consideraciones sobre cada una de ellas se estructuran según los siguientes apartados: Riesgos profesionales, Medidas preventivas, Protecciones colectivas y Protecciones individuales.

3.1. DEMOLICIONES

Para iniciar la excavación se deberá realizar las demoliciones y trabajos previos necesarios.

RIESGOS PROFESIONALES

- Golpes.
- Aplastamientos.
- Caídas de rocas.
- Proyección de piedras.
- Generación de polvo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes del inicio de la perforación se procederá a señalizar o balizar con cinta o malla plástica las áreas consideradas como críticas ante la acción de los desprendimientos.
- La perforación se debe hacer siempre con aportación de agua.
- Se debe señalizar adecuadamente las zonas o áreas peligrosas.
- Se debe asegurar la protección acústica y ocular de los trabajadores que realicen las tareas de perforación.
- Los vehículos que se empleen en la zona de trabajo deberán emplear la luminaria de emergencia durante el desarrollo de las tareas.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización acústica y luminosa en maquinaria móvil.
- Dispositivos de marcha atrás y luz giratoria en maquinaria.
- Orden y limpieza del entorno.
- Orden y limpieza de viales.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

(Todos los equipos de protección individual deberán disponer de la marca CE).

- Casco de polietileno.
- Casco de polietileno con iluminación autónoma por baterías, tipo minero.
- Protectores auditivos.
- Máscara antipolvo de filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo de color amarillo.
- Gafas protectoras.
- Botas de seguridad.

3.2. ACTUACIONES EN TRABAJOS CON AMIANTO

TRABAJOS PREVIOS

Se procederá al acotamiento de la zona mediante cintas delimitadoras.

En esta zona quedará terminantemente prohibida la entrada de personal ajeno a las tareas de desamiantado o sin las protecciones correspondientes, hasta que no se determine que la zona ha quedado descontaminada.

Se establecerá la señalización correspondiente por paneles y señales, de conformidad con la normativa en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo:

- peligro riesgo de amianto

- prohibido fumar, comer y beber
- uso obligatorio de máscara
- prohibido el paso a toda persona ajena

Se colocará la correspondiente señalización de prohibición de acceso en todos los puntos de acceso a la zona de actuación

Los sistemas de descontaminación se colocaran en la zona acotada. También se ubicaran todas las herramientas necesarias para el desamiantado en dicha zona.

En la zona acotada solo podrá acceder el personal autorizado.

Se dispondrá otra zona para dejar todo el material auxiliar no lejano a la zona de trabajo

ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

El trabajo con máscara se limitará a CUATRO HORAS diarias como especifica la ley vigente para este tipo de trabajos (dicho tiempo se empieza a contar desde el mismo momento en el que se colocan las máscaras para el inicio de los trabajo hasta que terminan en la ducha de la caseta de descontaminación).

En caso de necesidad se harían turnos de trabajo con varios equipos todos ellos con una duración de trabajo máxima de CUATRO HORAS.

Durante todo este periodo los trabajadores irán provistos de los equipos de protección.

La jornada laboral coincide con la del uso de equipos de protección, a excepción del primer día de trabajo, en el que realiza la preparación de los trabajos antes de entrar en contacto con el amianto.

LIMPIEZA Y FINALIZACIÓN DE TRABAJOS

Mientras duren los trabajos, todos los equipos y el área de trabajo se mantendrán limpios y los residuos que contengan amianto se irán depositando en bolsas a medida que se generen.

Las zonas donde se trabaje se limpiarán y ordenarán al final de cada jornada de trabajo. Se optará por métodos de limpieza que no generen polvo.

Para limpiar las superficies se usarán bayetas especiales. En los casos en los que las superficies se hayan mojado al limpiarlas, se esperará a que se sequen antes de efectuar la inspección final.

Todos los equipos utilizados en los trabajos de retirada de amianto se limpiarán antes de ser retirados de la zona acotada.

Siempre que haya sido posible, los medios auxiliares utilizados se protegerán antes de su introducción en la zona acotada.

Para determinar si los trabajos con amianto se han completado satisfactoriamente, el Recurso

Preventivo designado por la empresa y/o jefe de equipo realizará las siguientes actuaciones:

- Un control preliminar del estado de la zona y de la finalización de los trabajos, comparando lo que se ha hecho con las previsiones incluidas y evaluando el estado de las rutas de tránsito y las zonas próximas a la zona acotada por lo que se refiere a la presencia de escombros contaminados.
- Una inspección visual completa dentro del área de trabajo para verificar que se hayan retirado los materiales que contengan amianto y que las superficies estén limpias.
- Una evaluación final que entraña la realización de una inspección visual que asegure que se han retirado adecuadamente todos los materiales que se hayan utilizado en los trabajos.

Para dar por descontaminada la zona un técnico higienista realizará un control del aire en la zona de trabajo que permitirá establecer que las concentraciones de amianto en el aire no exceden del nivel indicativo fijado (0,01 fibras/cm3 medidas mediante microscopia óptica de contraste de fases).

ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

De conformidad con el real decreto 396/2006, para los residuos que contengan amianto se utilizarán bolsas etiquetadas como residuos de amianto.

Las bolsas de residuos NO se llenaran por completo y su contenido se humedecerá previamente.

Se cerraran cuidadosamente para evitar el exceso de aire en su interior, y sellarán con cinta adhesiva de doble cara.

Los residuos empaquetados se depositarán en un lugar seguro para evitar la posibilidad de su vertido a consecuencia de accidentes o actos vandálicos.

Los residuos envasados no se dejarán nunca desatendidos si no se encuentran en un lugar seguro, y se transportarán siguiendo la ruta más corta posible a un lugar de almacenamiento seguro.

Cualquier material que sea utilizado en la zona de trabajo será considerado y tratados como residuos contaminados con amianto.

En el caso en que los recipientes de almacenamiento de amianto resulten dañados se repararán o, preferentemente se colocarán dentro de otros impermeables que se cerrarán inmediatamente, identificándose su contenido con claridad.

MEDIDAS PREVENTIVAS

El número de trabajadores expuestos o que puedan estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan será el mínimo indispensable

Para limitar la generación de fibras y dispersión de fibras de amianto en el aire:

- No se utilizarán equipos de aire comprimido que favorezcan la dispersión de fibras.
- Se humectarán los materiales con amianto que se vayan a manipular (el agua será modificada con activante de superficie). Este tipo de humectación se realizara con la cantidad de agua que recomiende el fabricante para mayor seguridad
- Todos los locales y equipos utilizados deberán estar en condiciones de poderse limpiar y mantener eficazmente y con regularidad.
- Para la limpieza de la zona de trabajo, las herramientas y cualquier elemento con dudas de haber sido contaminado, se podrán utilizar aspiradores con filtro adecuado.
- No se realizará barridos o cepillados en seco del suelo.

Para limitar la exposición de los trabajadores ajenos al amianto:

- Quedará totalmente prohibido el paso a la zona de trabajo de cualquier persona ajena a las propias tareas del desamiantado.
- Para evitar al acceso a la zona de personal no autorizado si es posible la zona se cerrará con llave para evitar el acceso a la misma.
- En cualquier caso se acotará y señalizará convenientemente.
- Cualquier persona que entre en la zona de trabajo, tendrá que seguir el mismo procedimiento de descontaminación y la utilización de EPIs y ropa de trabajo que los indicados para los trabajadores.
- La carga del camión transportista será realizada por personal encargado de realizar los trabajos por lo que el transportista no debe entrar en contacto en ningún momento con los residuos que transporta.

Para controlar el nivel de amianto en el ambiente:

- La empresa encargada de ejecutar los trabajos realizará un estudio completo de los riesgos derivados de las fibras de amianto, seguirá un proceso de mediciones ambientales y personales para determinar el grado de exposición de los trabajadores.
- Las tomas de muestras se realizarán por un técnico higienista. El contaje de fibras será realizado por laboratorios homologados, tanto la propiedad como los organismos públicos podrán realizar cualquier medición. Finalmente la evaluación de los resultados la realizará un Técnico Higienista (personal cualificado para el desempeño de las funciones de nivel superior)
- Los empresarios deberán asegurarse de que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite ambiental de exposición diaria (VLA-ED) de 0,1 fibras por centímetro cúbico medidas como una media ponderada en el tiempo para un período de ocho horas. Por ello los resultados de las mediciones anteriores deben ser inferiores al 0.1 fibras/cm3.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los equipos de protección individual serán obligatorios para todos los trabajadores.

Todos ellos cumplirán con los requisitos marcados por el R.D. 396/2006, así como con lo establecido por el Real Decreto 1407/1992 y el Real decreto 773/1997.

La empresa, según el folleto de instrucciones de cada equipo de protección individual, procederá a la limpieza, mantenimiento y, en su caso, reposición de los equipos de protección individual, de forma que sean aptos para su utilización en todo momento.

Tanto la ropa interior, los guantes y los monos son desechables, y por tanto de entrega diaria. Los equipos de protección sobrantes se dispondrán en un lugar alejado de la zona acotada.

El listado de EPIs para los trabajos de desamiantado es

- Mono desechable
- Ropa interior desechable
- Cubrebotas
- Guantes de nitrilo
- Calzado de seguridad
- Casco
- Semimáscara con filtros P3.

Todos los operarios dispondrán de una máscara facial la cual garantiza la ausencia de fibras de amianto evitando también el contagio por vía conjuntiva. Dado que algunos trabajadores pueden utilizan gafas de corrección (lo que impide el correcto ajuste de la máscara a la piel), se da la opción de utilizar semimáscaras con filtro P3 y cubregafas de seguridad. Los operarios limpiaran a diario las mascaras en la ducha ya que se ducharan con ellas

ROPA DE TRABAJO

La ropa de trabajo será de un solo uso, se utilizara ropa interior de algodón desechable que consta de: calzones, camisas, calcetines y toalla.

El mono será de una sola pieza sin bolsillos ni costuras.

También usarán cubrebotas desechables para evitar la acumulación de polvo en los cordones. En caso de que la superficie a pisar no sea suelo firme (cubiertas, zonas resbaladizas, metales, etc..), no se usarán

cubrebotas debido al riesgo añadido de caídas y resbalones que supone su uso. En este caso, al terminar la jornada de trabajo, y antes de pasar por la caseta de descontaminación, los operarios aspirarán el calzado y lo limpiarán con las bayetas atrapapolvo.

Toda esta ropa tiene en sus finales gomas para el perfecto acoplamiento en todo momento ningún operario estará en contacto con fibras de amianto, todo su cuerpo estará tapado. Aun así, para asegurar la correcta estanqueidad de la ropa de trabajo, los trabajadores sellarán los finales de las extremidades del mono a las botas y guantes mediante cinta adhesiva.

Las manos irán protegidas con guantes de nitrilo que serán de un solo uso.

En relación a la ropa de calle los trabajadores dispondrán en la zona limpia de la unidad de descontaminación cajas de plástico para guardar individualmente la ropa.

3.3. EXCAVACIONES Y RELLENOS

Consistirán en la excavación de terrenos, así como en la apertura de pozos y como su posterior relleno.

Excavación en desmonte

RIESGOS PROFESIONALES

- Desprendimiento de terreno.
- Inundaciones por cortes de vetas de agua.
- Accidentes producidos por máquinas y vehículos ocasionados por atropellos, colisiones entre vehículos, vuelcos y caídas a distinto nivel.
- Cortes, golpes y proyecciones durante la manipulación de herramientas.
- Generación y exposición al polvo.
- Nivel sonoro elevado por el uso de maquinaria y equipos.
- Acumulación de humos generados por la maquinaria.
- Atrapamiento de personas por maquinaria.
- Caídas de personas.
- Proyección de piedras.
- Aplastamientos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En el frente de trabajo se prohibirá estacionar vehículos y maquinaria, dejando siempre libre la zona exterior de la boca.
- Se debe evitar la presencia de vehículos pertenecientes a los trabajadores en las cercanías del frente de trabajo.
- Antes del inicio de la excavación y, en base al estudio geológico – geotécnico, se procederá a señalizar o a balizar las áreas consideradas como críticas ante la acción de los despredimientos o deslizamientos de laderas.
- El personal que ejecute los trabajos de excavación será especialista de probada destreza en este tipo de tareas.
- Delimitación de zonas de trabajo de riesgo.
- Disponer equipo personal de seguridad.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Orden y limpieza en el entorno.
- Señalización acústica y luminosa en maquinaria móvil.
- Dispositivos de marcha atrás y luz giratoria en maquinaria.
- Señalización de prohibición, obligación y advertencia en los accesos a la obra y en la zona de trabajo.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

(Todos los equipos de protección individual deberán disponer de la marca CE)

- Casco de seguridad.
- Monos.
- Prendas reflectantes.
- Botas de seguridad.
- Guantes.
- Gafas protectoras.
- Mascarillas antipolvo.
- Protectores auditivos.

Excavación de pozos

RIESGOS PROFESIONALES

- Caídas de objetos.
- Golpes por objetos.
- Caídas de personas al entrar y al salir del pozo.

- Caídas de personas al caminar por las proximidades de un pozo.
- Derrumbamiento de las paredes del pozo.
- Inundación.
- Electrocución.
- Asfixia.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El personal que ejecute trabajos de pocería será especialista de probada destreza en este tipo de trabajos.
- El acceso y salida del pozo se efectuará mediante escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo y provista de zapatas antideslizantes. La escalera sobrepasará la profundidad a salvar, sobresaliendo 1 m por la bocana.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) en un círculo de 2 m (como norma general) en torno a la bocana del pozo.
- Los elementos auxiliares, torno, maquinillo, etc, se instalarán sólidamente recibidos sobre un entablado perfectamente asentado junto a la bocana del pozo.
- Se revisará el entablado cada vez que el trabajo se haya interrumpido y siempre antes de dar permiso para acceso de personal al interior.
- Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m, se entibará el perímetro en prevención de derrumbamientos. Si es superior a 2 m, se rodeará su boca con barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, ubicada a distancia mínima de 2 m del borde del pozo.
- Cuando la profundidad de un pozo sea inferior a 2 m (si bien, siempre es aplicable la medida preventiva anterior) puede optarse por efectuar una señalización de peligro:
  - Rodeando el pozo mediante señalización de cuerda o cinta de banderolas, ubicada alrededor de él sobre pies derechos, formando una circunferencia de diámetro igual al del pozo más 2 m.
  - Cerrando el acceso a la zona, de forma eficaz, al personal ajeno a la excavación del pozo.
- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea se paralizarán los trabajos, avisando a la Dirección de la Obra para que dicte las acciones de seguridad a seguir.
- La iluminación interior de los pozos se efectuará mediante "portátiles estancos antihumedad" alimentados mediante energía eléctrica a 24 V.
- Se prohíbe la utilización de maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos, en prevención de accidentes por intoxicación.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandilla de 0,90 m, listón intermedio y rodapié del perímetro del pozo.
- Desvío de conducciones subterráneas.
- Utilización de escalera fija con peldaños antideslizantes.
- Utilización de tensión de seguridad, de 24 V.
- Detector de gases.
- Instalación correcta del torno o similar y mantenimiento preventivo.
- Orden y limpieza en el entorno.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

(Todos los equipos de protección individual deberán disponer de la marca CE).

- Casco de polietileno.
- Casco de polietileno con iluminación autónoma por baterías, tipo minero.
- Protectores auditivos.
- Máscara antipolvo de filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo de color amarillo.
- Gafas antipartículas.
- Cinturón de seguridad.
- Guantes de goma o de PVC.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma de seguridad.
- Trajes para ambientes húmedos, de color amarillo.

<u>Excavación en zanja</u>

RIESGOS PROFESIONALES

- Desprendimiento de tierras.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de la zanja.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Inundación.
- Golpes por objetos.

- Caídas de objetos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El Personal que deba trabajar en el interior de zanjas conocerá los riesgos a los que está sometido.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m, el borde de la zanja.
- Quedan prohibidos acopios (tierras, materiales, etc) a distancia inferior a 2 m, (como norma general) del borde de una zanja.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 1,5 m, se entibará.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a 2 m se protegerán sus bordes de coronación mediante barandilla reglamentaria (pasamanos, listón intermedio y rodapié) situada a una distancia mínima de 2 m del borde.
- Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 m puede instalarse señalización de peligro de los siguientes tipos:
  - Línea de señalización paralela a la zanja formada por cuerda de banderola sobre pies derechos.
  - Cierre eficaz del acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda la zona.
- Si los trabajos requiriesen iluminación, se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados por un cuadro eléctrico general de la Obra.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas será a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa/mango, aislados eléctricamente.
- En régimen de lluvias y encharcamientos de las zanjas (o trincheras) es imprescindible su revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- Se revisará el estado de cortes o taludes, a intervalos regulares, en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad (caminos, carreteras, calles, etc.), transitados por vehículos y, en especial, si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración, paso de maquinaria para movimiento de tierras, etc.
- Los trabajos a realizar en bordes de zanjas o trincheras con taludes no muy estables se ejecutarán sujetos con cinturón de seguridad, amarrado a "puntos fuertes" ubicados en el exterior de las zanjas.
- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloren en el interior de las zanjas, para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Barandilla a 0,90 m, listón intermedio y rodapié.
- Señalización con cinta para profundidades menores de 2 m.
- No acopiar a menos de 2 m del borde de la excavación.
- Revisión de taludes.
- Entibación y arriostramiento.
- Revisión de apuntalamientos.
- Formación correcta de taludes.
- Instalación de pasos sobre zanjas.
- Los productos de la excavación se acopiarán a un sólo lado de la zanja.
- Colocación de escaleras portátiles, separadas como máximo 30 m.
- Orden y limpieza del entorno.
- Orden y limpieza de viales.
- La alimentación a las lámparas portátiles se realizará con una tensión de 24 V.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

(Todos los equipos de protección individual deberán disponer de la marca CE)

- Casco de polietileno.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad de cuero o lona.
- Botas de seguridad de goma.
- Ropa de trabajo de color amarillo.
- Trajes para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.

Rellenos

RIESGOS PROFESIONALES

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.

- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Choques entre vehículos por falta de señalización.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados sobre barrizales.
- Ruido ambiental.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todo personal que maneje camiones, dumper, apisonadoras, compactadoras, etc, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el Libro de Mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de sus cargas máximas admisibles, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en su interior.
- Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un Jefe de Equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, caminos, etc., para evitar polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la Obra, para evitar interferencias.
- Se instalarán en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas en los Planos.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a 5 m, como norma general, en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en la Obra, para las operaciones de relleno y compactación, serán dotados de bocina automática de marcha atrás e irán provistos de cabina de seguridad para caso de vuelco.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro Indefinido", "Peligro Salida de Camiones" y "STOP".
- Se establecerán, a lo largo de la Obra, letreros divulgativos y de señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: vuelco, atropello, colisión, etc).
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada estarán obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Correcta carga de los camiones.
- Riegos antipolvo.
- Topes de limitación de recorrido para el vertido.
- Pórtico de seguridad antivuelco en máquinas.
- Limpieza de viales.
- Accesos independientes para personas y vehículos.
- Mantenimiento de viales evitando blandones, encharcamientos, etc.
- Evitar la presencia de personas en las zonas de carga y descarga de camiones.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

(Todos los equipos de protección individual deberán disponer de la marca CE)

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Cinturón antivibratorio.
- Ropa de trabajo de color amarillo.

<u>Carga, Transporte, Vertido y Acopio</u>

RIESGOS PROFESIONALES

- Caída de escombros durante la carga, el transporte y vertido.
- Generación de polvo en suspensión.
- Accidentes producidos por máquinas y vehículos ocasionados por atropellos, colisiones entre vehículos, vuelcos y caídas a distinto nivel.
- Aplastamientos.
- Nivel sonoro elevado por el uso de maquinaria y equipos.
- Acumulación de humos generados por la maquinaria.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Todo personal que maneje camiones, dumper, apisonadoras, compactadoras, etc, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el Libro de Mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de sus cargas máximas admisibles, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en su interior.
- Se regarán periódicamente los tajos, caminos, etc., para evitar polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la Obra, para evitar interferencias.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro Indefinido", "Peligro Salida de Camiones" y "STOP".
- Se establecerán, a lo largo de la Obra, letreros divulgativos y de señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: vuelco, atropello, colisión, etc).
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada estarán obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Los camiones basculantes irán provistos de lonas para cubrir y evitar la caída de escombros y la generación de polvo en suspensión.
- Se dispondrá topes de caída de objetos de camiones o maquinaria basculante.
- Se debe regar la zona de vertidos y acopios con la finalidad de evitar la generación de polvo en suspensión.

En el presente tramo se incluye anexo del plano de Instalaciones Provisionales de Obra.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Correcta carga de los camiones.
- Señalización vial.
- Riegos antipolvo.
- Topes de limitación de recorrido para el vertido.
- Estructura de protección contra vuelcos y caídas de objetos.
- Limpieza de viales.
- Accesos independientes para personas y vehículos.
- Mantenimiento de viales evitando blandones, encharcamientos, etc.
- Evitar la presencia de personas en las zonas de carga y descarga de camiones.
- Señalización acústica y luminosa en maquinaria móvil.
- Dispositivos de marcha atrás y luz giratoria en maquinaria.
- Delimitación de la zona de caída y vertido de escombros mediante malla plástica.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

(Todos los equipos de protección individual deberán disponer de la marca CE)

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo de color amarillo.
- Gafas antipartículas.

3.4. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

Los encofrados correspondientes a las estructuras proyectadas podrán soportar empujes considerables, pudiendo requerir en su montaje el empleo de palas retroexcavadoras o el apoyo de grúas móviles autopropulsadas.

RIESGOS PROFESIONALES

- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Atrapamiento.
- Caída de los encofradores al vacío.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.) durante las maniobras de izado.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas al caminar o trabajar sobre fondillos de vigas.
- Caída de personas por fachadas.
- Caída de personas por huecos del forjado.
- Caída de personas al mismo nivel.

- Caída de personas por escaleras.
- Cortes al utilizar sierras de mano.
- Cortes al utilizar mesas de sierra circular.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes por objetos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- En estos trabajos es recomendable el uso de redes, barandillas y cubrición de huecos.
- El movimiento de encofrados metálicos para revestimientos de hormigón debe ser lento y seguro.
- La elevación del hormigón por los hastiales del encofrado debe ser homogénea.
- Debe determinarse el tiempo mínimo de espera para desencofrar cada unidad hormigonada en función de su importancia estructural y de las características del hormigón utilizado.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopandas (tablones horizontales de refuerzo), puntales, ferralla, etc.
- Deberán delimitarse, en los Planos, las zonas que permitan cumplir la norma anterior.
- El ascenso y descenso del Personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se instalarán barandillas reglamentarias en los frentes de losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Al desencofrar se evitará la caída libre de los encofrados.
- Los clavos o puntas existentes en madera usada, se extraerán con la mayor brevedad.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará, eliminando todo el material sobrante, que se apilará para su posterior retirada.
- Se colocarán señales de:
  - Uso obligatorio del casco.
  - Uso obligatorio de botas de seguridad.
  - Uso obligatorio de guantes.
  - Uso obligatorio del cinturón de seguridad (en determinados casos).
  - Peligro de caída de objetos.
  - Peligro de caída al vacío.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Instalación de redes.
- Cubrición de huecos en forjado.
- Cubrición de huecos de escalera.
- Barandilla, listón intermedio y rodapié en huecos de ascensores.
- Peldañeado de rampas.
- Correcta protección de la sierra circular y utilizar "empujadores" para las piezas pequeñas.
- Electrocución por anulación de la toma de tierra de las máquinas eléctricas.
- Orden y limpieza de los lugares de trabajo.
- Eliminación de las puntas inmediatamente después de desencofrar.
- Utilización de escaleras de mano reglamentarias.
- Correcto apilado de la madera.
- Colocación de tableros que actúen de "caminos seguros" en vez de pisar directamente sobre las sopandas.
- Cinturón portaherramientas.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

(Todos los equipos de protección individual deberán disponer de la marca CE)

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad (clase C).
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo de color amarillo.
- Botas de goma o de PVC de seguridad.
- Trajes de tiempo lluvioso de color amarillo.

3.5. TRABAJOS DE FERRALLA

RIESGOS PROFESIONALES

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Aplastamiento durante operaciones de montaje de armaduras.

- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante su doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc).
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de cargas suspendidas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se habilitará en Obra un espacio dedicado al acopio clasificado de redondos de ferralla, próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en el Plano correspondiente.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera, capa a capa, evitándose alturas de pilas superiores a 1,50 m.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras, mediante grúa, se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas, siendo el ángulo superior (en el anillo de cuelgue que formen las hondillas de la eslinga entre sí) igual o menor que 90º.
- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en lugares designados a tal efecto.
- Se recogerán los desperdicios o recortes de acero.
- Se efectuará un barrido de puntas, alambres, recortes de ferralla, etc, en torno al banco de trabajo.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas (o balancín), que la sujetarán de dos puntos, suficientemente distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".
- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.
- Se evitará caminar por los fondillos de los encofrados de vigas.
- Se instalarán Señales de Peligro en los forjados tradicionales, avisando sobre el riesgo de caminar sobre las bovedillas.
- Se instalarán "caminos de tres tablones de anchura" (60 cm como máximo) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos o tendidos de mallazos de reparto.
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante equipos de 3 hombres (2 guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del 3º, que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado).

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Instalación de redes.
- Cubrición de huecos en forjados.
- Cubrición de huecos de escalera.
- Peldañeado de rampas.
- Electrocución por anulación de la toma de tierra de las máquinas eléctricas.
- Orden y limpieza de las plantas.
- Utilización de escaleras de mano reglamentarias.
- Colocación de tableros que actúen de "caminos seguros", en vez de pisar directamente sobre las sopandas.
- Cinturón portaherramientas.
- Instalación de tableros de madera de 0,60 m de ancho para no pisar directamente sobre bovedillas.
- Correcto almacenaje de la ferralla elaborada.
- Correcto transporte de paquetes de redondos y ferralla elaborada.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

(Todos los equipos de protección individual deberán disponer de la marca CE)

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de PVC de seguridad.
- Ropa de trabajo de color amarillo.
- Cinturón portaherramientas.
- Cinturón de seguridad (clases A o C).
- Trajes para tiempo lluvioso de color amarillo.

3.6. HORMIGONADO

El hormigón o mortero llegará a la Obra en camiones hormigonera y el vertido podrá realizarse directamente por canaletas, o mediante carretillas que se desplazarán por zonas delimitadas.

En determinados trabajos podrán necesitarse bombas de hormigón y, para trabajos auxiliares que requieran pequeñas amasadas de hormigón o mortero, se utilizarán hormigoneras pequeñas de mezclado.

RIESGOS PROFESIONALES

- Caída de personas y/u objetos al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Caída de encofrados trepadores.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contacto con hormigón (dermatitis por cementos).
- Fallo de entibaciones.
- Corrimiento de tierras.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Vibraciones por trabajos próximos de agujas vibrantes sobre tractor.
- Ruido ambiental.
- Electrocución. Contactos eléctricos.
- Silicosis.
- Daños en los ojos por contacto.

MEDIDAS PREVENTIVAS RESPECTO PUESTA EN OBRA Y VERTIDO

Vertido directo por canaleta

- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m (como norma general) del borde de la excavación.
- Se prohíbe situarse los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación, protegiendo el tajo.
- Se instalarán cables de seguridad, amarrados a "puntos sólidos", donde enganchar los mosquetones de los cinturones de seguridad en los tajos con riesgos de caída desde altura.
- La maniobra de vertido será dirigida por un responsable, que vigilará no se realicen maniobras inseguras.

Vertido mediante bombeo

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal de vertido será gobernada por un mínimo de 2 operarios, para evitar caídas por movimientos incontrolados de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (forjado o losa, por ejemplo), se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarán los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, para evitar accidentes por "tapones" y/o "sobre previsiones" internas.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías), enviando masas de mortero de dosificación, para evitar "atoramiento" o "tapones".
- Es imprescindible evitar estos "atoramientos" o "tapones" internos de hormigón, procurando evitar codos de radio reducido. Después de concluido el bombeo, se lavarán y limpiarán los interiores de las tuberías de impulsión de hormigón.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza, sin antes instalar la "redecilla" de recogida a la salida de la manguera, tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la "bola" se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la "pelota" de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE EL VERTIDO

Hormigonado en zanjas y pozos

- Prever el mantenimiento de las protecciones instaladas durante el movimiento de tierras.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, el responsable del tajo revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones, si es que existen.
- Antes del inicio del hormigonado se revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.

- Se mantendrá una limpieza esmerada. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos, alambres, etc.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de 3 tablones trabados (60 cm de anchura).
- Igualmente, se establecerán pasarelas móviles, formadas también por un mínimo de 3 tablones (60 cm) sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se establecerán, a distancia mínima de 2 m (como norma general), fuertes topes al final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas (o zapatas) a verter hormigón (Dumper, camión hormigonera, etc).

Hormigonado de muros

- Antes del inicio del vertido del hormigón se revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se vaya a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.
- El acceso al trasdós de un muro (espacio comprendido entre encofrado externo y talud del vaciado), se efectuará mediante escaleras de mano. Se prohíbe el acceso "escalando el encofrado".
- Antes del inicio del hormigonado se revisará el buen estado de seguridad de los encofrados, en prevención de reventones y derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde donde se realizarán las labores de vertido y vibrado, de acuerdo con las siguientes dimensiones:
  - Longitud: la del muro.
  - Anchura: 60 cm (3 tablones mínimo).
  - Protección: barandilla de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.
- Se establecerán fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado, para verter el hormigón (camión, hormigonera, etc).
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, para evitar sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.
- El desencofrado de trasdós del muro se efectuará, lo antes posible, para no alterar la entibación (si la hubiere) o la estabilidad del talud natural.

Hormigonado de losas y soleras

- Los pozos permanecerán siempre tapados para evitar caídas a distinto nivel.
- Las zanjas se protegerán mediante pasarelas, chapas de acero o tableros, nunca mediante tablones sueltos. Se comprobará su buen estado y sujeción, especialmente cuando se utilicen tablones de madera.
- Antes del inicio del vertido de hormigón se revisará el buen estado de seguridad de los encofrados, en especial su verticalidad, nivelación y sujeción.
- Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un sólo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad, sin descargas bruscas y en superficies amplias.

Hormigonado para el sostenimiento del soterramiento

- Si en la zona de trabajo hay riesgo de desprendimiento se debe previamente sanear la misma.
- Para sanear la zona excavada a hormigonar no se debe golpear con el brazo ni con la boquilla del robot.
- El hormigonado se deberá realizar de forma uniforme y a una distancia necesaria para evitar la acumulación de hormigón y conseguir una proyección homogénea y con suficiente capacidad resistente.
- Se debe controlar el comportamiento del sostenimiento, visualmente e incluso mediante auscultación para poder actuar ante pérdidas de gálibo, reducciones de capacidad resistente, etc…

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Topes final de recorrido de vehículos (camión, cisterna, hormigonera).
- Plataforma de trabajo de 0,60 m de ancho con barandilla, a 0,90 m mínimo, listón intermedio y rodapié.
- Escaleras portátiles reglamentarias.
- Visera de protección contra caída de objetos.
- Redes perimetrales.
- Orden y limpieza.
- Toma a tierra de máquinas.
- Pasarelas de madera de 0,60 m de anchura.
- Mantenimiento adecuado de maquinaria.
- Traje de agua de color amarillo.
- Definición o delimitación de zonas de trabajo de riesgo.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

(Todos los equipos de protección individual deberán disponer de la marca CE)

- Casco.
- Botas de agua, clase III, de caña alta.
- Guantes de goma.
- Gafas contra la proyección de partículas.
- Cinturón de seguridad.
- Mascarillas protectoras con filtro mecánico recambiable.

3.7. COLOCACIÓN DE TUBERÍAS Y CANALIZACIONES

RIESGOS PROFESIONALES

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Hundimiento de bóveda (en excavaciones en mina).
- Desplome y vuelco de paramentos de pozos.
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas obligada.
- Desplome de viseras o taludes.
- Desplome de los taludes de una zanja.
- Los derivados de trabajos realizados e ambientes húmedos, encharcados y cerrados.
- Electrocución.
- Intoxicación por gases.
- Explosión por gases o líquidos.
- Ataque de ratas, (entronques con alcantarillas).
- Rotura de tornos.
- Dermatitis por contactos con cemento.
- Infecciones (trabajos en interior o proximidad a albañales o alcantarillas en servicio).

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El saneamiento y su acometida a la red general se ejecutarán según los Planos del Proyecto objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en superficies lo más horizontales posible, sobre durmientes de madera, en rectángulos delimitados por varios pies derechos que impidan que, por cualquier causa, los conductos deslicen o rueden.
- Siempre que exista peligro de derrumbamiento se procederá a entibar, según cálculos expresos de Proyecto.
- La excavación de pozos se ejecutará entubándolos, para evitar derrumbamientos sobre personas.
- La excavación en mina se ejecutará protegida mediante un escudo sólido de bóveda.
- Se prohíbe la permanencia en solitario en el interior de pozos o galerías.
- Se tenderá a lo largo del recorrido una soga a la que asirse para avanzar, en casos de emergencia.
- El ascenso o descenso a pozos se realizará mediante escaleras normalizadas, firmemente ancladas a los extremos superior e inferior.
- Se dispondrán, a lo largo de las galerías, mangueras de ventilación (con impulsión forzada o no, según los casos), en prevención de estados de intoxicación o asfixia.
- Se prohíbe expresamente utilizar fuego (papeles encendidos) para detección de gases.
- La detección de gases se efectuará mediante instrumentos específicos (tubos calorimétricos, lámpara de minero, explosímetros, etc).
- Se vigilará la existencia de gases nocivos y el ingreso y permanencia se efectuará con protección, mediante equipos de respiración autónomos, o semiautónomos.
- Los pozos y galerías tendrán iluminación suficiente para poder caminar por el interior. La energía eléctrica se suministrará a 24 V y todos los equipos serán blindados.
- Se prohíbe fumar en el interior de pozos y galerías (caso de existir posibilidad de trabajos en presencia de gases o líquidos inflamables).
- Al primer síntoma de mareo en el interior de un pozo o galería, se comunicará a los compañeros y se saldrá al exterior, poniendo el hecho en conocimiento de la Dirección Facultativa (y/o Jefatura de Obra).
- Se prohíbe el acceso al interior de pozos y galerías a toda persona ajena al proceso de construcción.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

(Todos los equipos de protección individual deberán disponer de la marca CE)

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Guantes de goma (o de PVC).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o de PVC) de seguridad.
- Ropa de trabajo.

- Cinturón de seguridad, clases A, B o C.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

3.8. EXTENSIÓN DE PRODUCTOS BITUMINOSO

RIESGOS DETECTABLES

- Caída de personas desde la máquina.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas, (suelo caliente + radiación solar + vapor).
- Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico, (nieblas de humos asfálticos).
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos, (apaleo circunstancial).
- Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora.
- Otros.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

- No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su conductor, para evitar accidentes por caída.
- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas por un especialista, en previsión de los riesgos por impericia.
- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.
- Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeados de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm de altura barra intermedia y rodapié de 15 cm desmontable para permitir una mejor limpieza.
- Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con el riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:
  - Peligro sustancias calientes ("peligro, fuego")
  - Rotulo: no tocar, altas temperaturas.

PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

- Si existe homologación expresa del Ministerio de trabajo, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.
- Casco de polietileno (sólo si existe el riesgo de golpes o de caída de objetos sobre las personas).
- Sombrero de paja, o asimilable, para protección solar.
- Botas de media caña, impermeables.
- Ropa de trabajo.
- Guantes impermeables.
- Mandil impermeable.

3.9. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga, abuso o incorrecto cálculo de la instalación.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra, (incorrecta instalación, picas que anulan los sistemas de protección del cuadro general).
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

A. Normas de prevención tipo para los cables

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución general desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

- El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento. Si se puede, es preferible enterrar los cables eléctricos en los pasos de vehículos, es más seguro si se ejecuta correctamente. No obstante, las alturas dadas en la norma precedente, deben entenderse como norma general.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrado. Se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será (entre 40 y 50 cm.); el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.
- Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancos de seguridad.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua.
- Las mangueras de "alargadera" provisionales, se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.

B. Normas de prevención tipo para los interruptores

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

C. Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos" firmes.
- Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el cálculo realizado.
- Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

D. Normas de prevención tipo para las tomas de energía

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

E. Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos

- La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
- La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios" y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
  - 300mA. – (según R.E.B.T.) – Alimentación a la maquinaria.
  - 30 mA. – (según R.E.B.T.) – Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
  - 30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

F. Normas de prevención tipo para las tomas de tierra

- El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma a tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- Se instalarán tomas de tierra independientes en los siguientes casos:
  - Carriles para estancia o desplazamiento de máquinas (grúas, locomotoras, blondin).
  - Carriles para desplazamiento de montacargas o de ascensores.
- La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

G. Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado

- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad, dependiendo de la hora en los que estos se realicen, y teniéndose presente en todo caso lo que en la legislación local (o nacional), observe en cuanto a normas ópticas de iluminación y de balizamiento de los límites de la obra.
- La iluminación general de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.
- La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:
  - Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformados de corriente que la reduzca a 24 voltios.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

H. Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carnet profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Se prohíbe las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

I. Normas de actuación para el vigilante de seguridad, para la supervisión y control de la instalación eléctrica provisional de la obra

Se hará entrega al Vigilante de Seguridad la siguiente normativa para que sea seguida, durante sus revisiones de la instalación eléctrica provisional de obra:

- No permita las conexiones a tierra a través de conducciones de agua. No permita "enganchar" a las tuberías, ni hacer en ellas o asimilables (armadura, pilares, etc.).
- No permita el tránsito bajo líneas eléctricas, pueden pelarse y producir accidentes.
- No permita el tránsito bajo líneas eléctricas de las compañías con elementos longitudinales transportados a hombro (pértigas, regles, escaleras de mano y asimilables). La inclinación de la pieza puede llegar a producir el contacto eléctrico.
- No permita la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas.
- No permita las conexiones directas cable-clavija de otra máquina.
- Vigile la conexión eléctrica de cables ayudados a base de pequeñas cuñitas de madera. Desconéctelas de inmediato. Lleve consigo conexiones "macho" normalizadas para que la instalen.
- No permita que se desconecten las mangueras por el procedimiento del "tirón". Obligue a la desconexión amarrado y tirantado de la clavija enchufe.

- No permita la ubicación de cuadros de distribución o conexión eléctrica en las zonas de los forjados con huecos, retírelos hacia lugares firmes aunque cubra los huecos con protecciones.
- No permita la ubicación de cuadros de distribución o conexión eléctrica junto al borde de forjados, retírelos a zonas más seguras aunque estén protegidos los bordes de los forjados.
- Compruebe diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales, al inicio de la jornada y tras la pausa dedicada para la comida, accionando el botón de test.
- Tenga siempre en el almacén un disyuntor de repuesto (media o alta sensibilidad) con el que sustituir inmediatamente los averiados.
- Tenga siempre en el almacén interruptores automáticos (magnetotérmicos) con los que sustituir inmediatamente los averiados.
- Vigile el buen estado del extintor de polvo químico seco instalado junto a la entrada al cuarto del cuadro general eléctrico de la obra.
- Mantenga las señales normalizadas de "peligro electricidad" sobre todas las puertas de acceso a estancias que contengan el transformador o el cuadro eléctrico general.
- Mantenga un buen estado, (o sustituya ante el deterioro), todas las señales de "peligro electricidad" que se haya previsto para la obra.

NORMAS O MEDIDAS DE PROTECCIÓN TIPO

- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.
- Los cuadros eléctricos sobre pies derechos, se ubicarán a un mínimo de 2 m. (como norma general, medidos perpendicularmente desde el borde de la excavación, camino interno, carretera, plataforma, etc.).
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación, pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, que quede aislado un cuadro eléctrico, por variación o ampliación del movimiento de tierras, aumentan los riesgos de la persona que deba acercarse a él.
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia o contra la nieve.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m. (como norma general), del borde de la excavación, carreteras, plataforma.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con la cerradura de seguridad de triángulos, (o de llave) en servicio.
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.) Hay que utilizar "piezas fusibles normalizadas" adecuadas a cada caso.
- Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas (si no están dotados de doble aislamiento), o aislantes por propio material constitutivo.
- Las conexiones a base de clemas permanecerán siempre cubiertas por su correspondiente carcasa protectora.

PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL RECOMENDABLES

(Todos los equipos de protección individual deberán disponer de la marca CE.)

- Casco de polietileno para riesgos eléctricos.
- Ropa de trabajo.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Plantillas anticlavos.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Banqueta aislante de la electricidad.
- Alfombrilla aislante de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Letreros de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

3.10. IZADO DE CARGAS

NORMAS GENERALES

Se deberá acotar la zona de Izado de cargas para evitar el paso de personas bajo las mismas. Así mismo, el operario u operarios que trabajen en la disposición de la carga en el medio elevador deberán salir de la zona acotada mientras la carga se encuentre suspendida.

Si el transporte de la carga termina justo a un borde de la obra, y se hace necesario desplazar la barandilla de protección para proceder a su descarga, el operario u operarios encargados de la misma se deberán encontrar amarrados con sus respectivos cinturones de seguridad a algún punto de fijación sólida, que deberá estar situado de tal forma que no impida los movimientos normales del proceso de descarga.

IZADO DE MATERIALES SUELTOS

El izado de materiales sueltos de cierto volumen (ladrillos, bovedillas, bardos, bloques, etc.) se efectuará mediante bateas emplintadas, cargándose de forma ordenada. Con el fin de evitar la caída durante la elevación y el transporte , las protecciones laterales de las bateas tendrán como mínimo una altura igual a la mitad del lado menor de la base. En ningún caso las cargas sobrepasarán los bordes de las bateas.

IZADO DE ELEMENTOS PALETIZADOS.

El izado de la carga servida en estas condiciones se realizará transportada directamente con el palet, conservando el plástico y los flejes en caso de que los llevara, con el propósito de evitar posibles accidentes derivados de la caída de materiales durante el transcurso del desplazamiento.

IZADO DE ELEMENTOS LONGITUDINALES.

El izado de elementos longitudinales, como las viguetas prefabricadas, se realizará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.

Se significa la importancia de que el ángulo superior a nivel de la anilla de cuelgue de las dos hondillas que forman la eslinga, sea igual o inferior a 90°.

Antes de ello, se deberá haber realizado un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y por tanto caerse del conjunto de la carga.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL.

Si existe homologación del Ministerio de Trabajo y SS, las prendas de protección personal a utilizar en estos trabajos estarán homologadas.

- Casco de polietileno.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

3.11. CONSTRUCCIÓN DE ARQUETAS Y POZOS DE REGISTRO

MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Solicitar la información sobre los riesgos y medidas preventivas de su puesto de trabajo.
- Antes de acceder al puesto de trabajo comprobar las condiciones de seguridad del tajo, si se encuentra alguna deficiencia, comunicarlo al inmediato superior.
- Respetar las protecciones colectivas.
- Mantener el orden y limpieza en la obra. Utilizar las zonas de transito o de acceso previstos.
- Cuidar las protecciones personales que le entreguen. En caso de pérdida o deterioro comunicarlo.

Para uso de los martillos neumáticos siga las instrucciones que se indican a continuación:

- Se procurará establecer turnos de trabajo, por prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo ruido y vibraciones sobre el cuerpo.
- Este trabajo produce ruido peligroso proveniente de dos puntos claros: el martillo neumático y el compresor. Se emplearán los siguientes equipos de protección individual: taponcillos simples o cascos orejeras antirruido, gafas y mascarillas.
- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que el puntero rompedor, está perfectamente amarrado al resto del martillo.
- Si observa deteriorado o gastado, su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes.
- No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión. Evite posibles accidentes cerrando la llave del circuito de presión.
- Se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado para ello de forma expresa mediante el parte de autorización de uso de maquinaria vigente en el pliego de condiciones de este plan de seguridad y salud.
- Para realizar de manera segura el picado de tierras a mano o las tareas de refino de los cortes realizados en el terreno, siga los pasos que le indicamos a continuación.
- Maneje la pala sujetándola con ambas manos protegidas por guantes antideslizantes. Ponga la mano con la que va a transmitir la fuerza a la hoja de la pala sobre el asa superior del astil. La otra mano sitúela en el tercio inferior del astil o palo de la pala, transmitirá de manera más efectiva su fuerza al asestar los golpes en el terreno ya movido y levantará mejor la tierra.
- Estas labores debe hacerlas con las piernas ligeramente flexionadas para evitar los dolorosos lumbagos y las distensiones musculares (muñecas abiertas).
- Las lesiones que de esta forma puede usted evitarse son: lumbago y distensiones musculares de los antebrazos.
- Para evitar las lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad. Eliminará así: los pinchazos, torceduras de tobillo y magulladuras.

Para la prevención de las caídas a distinto nivel seguir las siguientes normas:

- La zona de arquetas excavadas estará protegida mediante barandillas autoportantes en cadena, ubicadas a 2 m. del borde superior del corte del ámbito de la excavación.
- Para pasar sobre zanjas, se emplearán las pasarelas previstas, a base de módulos antideslizantes, de 90 cm., de anchura, bordeados con barandillas tubulares de 90 cm., de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm.
- Para hacer posible el paso seguro de vehículos sobre zanjas, se emplearán pasarelas a base palastros (chapones de acero de alta resistencia) continuos.
- El lado de circulación de camiones o de maquinaria quedará balizado a una distancia de las zanjas o arquetas, no inferior a 2 m., mediante el uso de cinta de señalización de riesgos a franjas alternativas de colores amarillo y negro.

- A las zanjas o arquetas, solo se puede bajar o subir por escaleras de mano sólidas y seguras, que sobrepasan en 1 m. el borde de la zanja, estando amarradas firmemente al borde superior de coronación.
- Se prohíbe el acopio de tierras o de materiales en las inmediaciones de las zanjas o arquetas a una distancia inferior a 2 m. del borde. De esta forma se elimina el riesgo de los vuelcos o deslizamientos de los cortes por sobrecarga.
- En tiempo de lluvia o de nivel freático alto, se vigilará el comportamiento de los taludes en prevención de derrumbamientos sobre los operarios. Se realizarán en su caso los achiques necesarios y sus entibaciones correspondientes.

3.12. OBRAS DE FÁBRICA.

RIESGOS:

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de materiales.
- Caída de herramientas.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Erosiones y contusiones en manipulación de materiales.
- Aprisionamiento por máquinas y vehículos.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Dermatitis.
- Quemaduras.
- Vuelco de piezas prefabricadas.
- Electrocuciones.
- Ruido.
- Sobresfuerzos
- Golpes o choques con objetos y equipos de trabajo.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD:

- En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.
- Siempre que resulte obligado trabajar en niveles superpuestos se protegerá a los trabajadores situados en niveles inferiores con viseras o medios equivalentes.
- El izado de bloques y en general material de tamaño reducido, se hará en bandejas, cubos o dispositivos similares dotados de laterales fijados o abatibles.
- El acceso a los andamios de más de 1,50 m de altura, se hará por medio de escaleras de mano provistas de apoyos antideslizantes y su longitud deberá sobrepasar por lo menos1,00 m el nivel de andamio.
- En estructuras de más de 4 m de altura a nivel del suelo se acotará el área de trabajo y se colocará la señal "Riesgo de caída de objetos".
- Siempre que sea necesario montar el andamio inmediato a una estructura, será obligatorio utilizar cinturón de seguridad para el que previamente se habrán fijado puntos de enganche, o alternativamente se dotará al andamio de sólidas barandillas.
- Deben disponerse los andamios de forma que el operario nunca trabaje por encima de la altura de los hombros.
- La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m.
- El andamio se mantendrá en todo momento libre de todo material que no sea el estrictamente necesario
- El acopio que sea obligado mantener encima del andamio estará debidamente ordenado.
- Se prohibirá amasar mortero encima del andamio, manteniéndose éste en todo momento limpio de mortero.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de Seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Ropa de trabajo.

3.13. PAVIMENTACIÓN

RIESGOS GENERALES

- Caída de personas.
- Caída de materiales.
- Atrapamientos.
- Atropellos.

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD:

- Señalización de circulación externa.
- Señalización de obra interna.
- Cintas reflectantes.
- Luces y balizamientos.
- Equipos contra incendios

- Control de temperaturas de emulsiones.
- Está prohibido transportar personas en maquinaria o vehículos que no tengan asiento para acompañante.
- Señalización de la zona de trabajo.
- Disposición de las medidas necesarias para prevenir que los vehículos y máquinas se pongan en movimiento accidental.
- Las máquinas trabajarán en los cometidos para las que fueron concebidas.
- Se revisarán con especial atención el estado de los mecanismos de frenado, dirección, señales acústicas e iluminación de vehículos y máquinas.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Casco de seguridad.
- Botas de cuero con puntera reforzada.
- Mono de trabajo.
- Gafas protectoras.
- Guantes protectores térmicos
- Mascarillas protectores.
- Chaleco reflectante.

3.14. SEÑALIZACIÓN

La señalización se hará de acuerdo con las Normas 8.1.I.C.y la 8.3.I.C.

RIESGOS:

- Caídas de personas al mismo nivel
- Vuelcos de máquinas en los bordes de la explanación
- Golpes por objetos y herramientas
- Choques entre máquinas y/o vehículos
- Atropellos y golpes por vehículos o maquinaria
- Irrupciones del tráfico exterior por desvíos o delimitación insuficientes
- Sobresfuerzos
- Atropellos por vehículos al colocar y retirar la señalización
- Falta de señalización adecuada

PROTECCIONES COLECTIVAS:

- Se señalizara con arreglo a las Normas 8.1.I.C.y la 8.3.I.C.
- Se tendrá previsto el equipo de protección individual para los trabajadores.
- Se usara siempre un vehículo con un rotor encendido en su parte superior.
- Se utilizará un vehículo de protección, el cual mantendrá una distancia de seguridad con la máquina de pintar, estará dotado de rotor y fecha de señalización del desvío.

COLOCACIÓN Y RETIRADA DE LA SEÑALIZACIÓN:

Para garantizar la seguridad tanto de los usuarios como del personal de la obra, la colocación y retirada de la señalización se realizara de acuerdo con las siguientes medidas preventivas.

COLOCACIÓN:

El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en el que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.

Si no se pudieran transportar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.

Se cuidará que todas las señales queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de obras de fábrica, etc.

RETIRADA:

La señalización se retirará en orden inverso al de su colocación, de forma que en todo momento siga resultando lo más coherente posible el resto de la señalización que queda por retirar.

La retirada de la señalización se hará siempre que sea posible, desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.

Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda.

ANULACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN PERMANENTE:

Dicha señalización se anulará cuando no sea coherente con la de la obra, tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obra este en vigor.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad
- Guantes de trabajos varios
- Trajes de Agua
- Chaleco Reflectante

4. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LA OBRA DE CONSTRUCCIÓN DERIVADAS DE LOS RIESGOS LABORALES FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL SARS – COV-2

Estas medidas serán de aplicación a todos los trabajadores de la obra.

4.1. MEDIDAS DE FORMACIÓN, INFORMACIÓN Y COORDINACIÓN

Será necesaria la difusión del procedimiento de actuación de la obra a todas las empresas y trabajadores autónomos que realicen actividades en el centro de trabajo para una adecuada coordinación, así como los visitantes la misma. En el caso de las contratas y subcontratas, éstas deberán cumplir el referido procedimiento de la obra.

Se solicitará máxima colaboración de todas las personas de la organización en la adopción de las medidas preventivas y el seguimiento de las recomendaciones realizadas

Se deberá formar e informar a la empresa y a las personas trabajadoras del procedimiento y de sus medidas preventivas y sus actualizaciones.

Para identificar al personal considerado sensible para este riesgo y analizar las condiciones para que puedan realizar el trabajo con seguridad se debe proceder según lo indicado en el "procedimiento de actuación para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al SARS-CoV-2" elaborado por el Ministerio de Sanidad).

4.2. ANTES Y DURANTE EL DESPLAZAMIENTO DE TRABAJADORES A OBRA

- Antes de salir de casa, la persona trabajadora, en caso de tener fiebre o síntomas respiratorios (tos o sensación de falta de aire) deberá comunicarlo, vía telefónica, a su responsable directo. Igualmente, deberá comunicar si convive o ha convivido con una persona que ha contraído la enfermedad.
- Siempre que sea posible se utilizará el vehículo de forma individual. Se evitarán en la medida de lo posible puntos de riesgo elevado como pueden ser el metro, autobuses y
- demás elementos de transporte público, y, en general, cualquier lugar susceptible de aglomeración de personas.
- Cuando sea necesario compartir un vehículo, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:
- En un turismo de 4/5 plazas, podrán viajar un máximo de 2 personas.
- En vehículos de hasta 9 plazas (incluida la del conductor) que tengan tres filas, podrán viajar un máximo de3 personas.
- Nunca más de una persona por fila de asientos.
- Situarse en diagonal para mantener la mayor distancia posible.
- Se recomienda el uso de la mascarilla.
- Se deberá desinfectar el vehículo tras cada uso, especialmente tiradores, palanca de cambio, volante, etc., utilizando gel hidroalcohólico u otros desinfectantes.

4.3. A LA ENTRADA A LA OBRA

MEDIDAS ORGANIZATIVAS:

- Se deberá organizar el acceso a la obra y la entrada a los vestuarios estableciendo turnos, para que se mantenga la distancia de seguridad (2 m).
- Se colocarán, en un lugar visible para los trabajadores, aquellas recomendaciones adoptadas para evitar un contagio por coronavirus.
- Se establecerán horarios y zonas específicas para la recepción de materiales o mercancías

MEDIDAS PERSONALES

- No se debe saludar dando la mano, abrazos o similar
- Antes de entrar en el tajo, deben lavarse las manos y ponerse los guantes apropiados al oficio y la mascarilla, en caso de ser necesaria, por este orden.(https://youtu.be/OGhI6eatIIQ).

4.4. DURANTE EL TRABAJO EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

MEDIDAS ORGANIZATIVAS

- En la medida de lo posible, se distribuirá el trabajo en los tajos para mantener la distancia de seguridad (dos metros). La planificación de obra tendrá en cuenta la distribución de equipos de trabajo para minimizar la coincidencia de trabajadores de diferentes brigadas cerca, en la medida en que sea posible.
- Se organizarán los vehículos de trabajo de tal modo que se disponga de la mayor separación posible entre los operarios y se dispondrá de ventilación en los mismos.
- Se pedirá a todos los trabajadores de la obra, en la medida de lo posible, que guarden distancias aconsejadas por entidades sanitarias, durante la ejecución de los trabajos y en todo el recinto de la obra. Se coordinarán los mismos para distribuirlos en diferentes áreas.

En caso de no mantenerse la distancia de seguridad recomendada, se deberán utilizar los equipos de protección individual según caso.

- Se limitarán las tareas en las que puede haber mayor probabilidad de contacto entre personal trabajador, teniendo en cuenta el propio cuadro de personal, las empresas concurrentes y el personal autónomo.
- Siempre que las circunstancias de trabajo así lo requieran, la empresa facilitará a laspersonas trabajadoras los equipos de protección individual adicionales que resulten necesarios de acuerdo con los procedimientos que se establezcan por la autoridad sanitaria
- Se reducirán los viajes durante la jornada laboral en la medida de lo posible. Se restringiránlas visitas a obra.
- Se facilitará e incrementará el uso de la tecnología para realizar reuniones, entre las que son de especial interés las teleconferencias (audioconferencias y videoconferencias).

- De ser necesario impartir instrucciones a los representantes o encargados en obra de las empresas concurrentes, se procurará hacerlo con el menor número de personas y siempre que sea posible al aire libre o utilizando sistemas de videoconferencia.
- Es importante asegurar una correcta limpieza de las superficies y de los espacios, tratando de que se realice limpieza diaria de todas las superficies, haciendo hincapié en aquellas de contacto frecuente como pomos de puertas, barandillas, equipos de trabajo tales como impresoras etc. Los detergentes habituales son suficientes.
- Se evitará el acceso de personal ajeno a la organización que no sea esencial para el desarrollo de la actividad.
- Se establecerán medidas de organización para evitar aglomeraciones en las instalación estales como comedores y vestuarios, por ejemplo, estableciendo turnos para su utilización.
- En los casos en los que se utilice vehículos o equipos de trabajo y/o herramientas, antes de cambiar de usuario, se establecerá la oportuna limpieza de los asideros o zonas de contacto de manos más habituales. La limpieza podrá ser realizada con lejía diluida en agua.
- Se evitarán las reuniones, salvo las que sean estrictamente necesarias. En todo caso se guardará la distancia de seguridad:
- Se facilitará e incrementará el uso de la tecnología para realizar reuniones, entre las que son de especial interés las teleconferencias (audio conferencias y videoconferencias).
- Cuando se celebren reuniones, se deberá de recoger a través del acta de esta o por parte del organizador de ésta, las personas que han participado en ella y un medio de contacto(teléfono o email para su distribución).

MEDIDAS PERSONALES

- Se mantendrá una distancia de seguridad de dos metros con el resto de personas rabajadoras. Cuando, por la naturaleza del trabajo, no pueda mantenerse la distancia de seguridad, se deberá comunicar dicha circunstancia al responsable directo.
- Las personas trabajadoras utilizarán siempre guantes apropiados al oficio, evitando en todo momento tocarse la cara. En los tajos en los que sea probable que dos personas trabajen a menos de dos metros de distancia, se recomienda la utilización de elementos de protección individual, según caso, y de acuerdo con el procedimiento aprobado por el Ministerio de Sanidad.
- En ningún caso se compartirán equipos de trabajo como arneses, protectores auditivos u oculares.
- Se evitará compartir las herramientas de mano, móviles, vehículos u otros equipos. En caso necesario, antes de cambiar de usuario, se establecerá la oportuna limpieza de los asideros o zonas de contacto de manos más habituales. La limpieza podrá ser realizada con lejía diluida en agua.
- Se evitarán las reuniones o actividades grupales que supongan contacto entre personas, alvo las que sean estrictamente necesarias. En todo caso se guardará la distancia de seguridad.

4.5. PAUSAS Y DESCANSOS

MEDIDAS ORGANIZATIVAS

- Se evitarán aglomeraciones en los descansos. Para ello se pueden establecer aforos máximos en las zonas comunes y distribuir y coordinar los descansos entre los distintos tajos.
- En caso de ser posible se adoptará un horario continuado de trabajo, estableciéndose, en caso necesario, los turnos correspondientes. En este sentido la planificación de los trabajos se hará para evitar coincidir personal de turnos distintos (no existencia de solape si no es imprescindible).
- Se reforzarán las condiciones de limpieza de aseos y zonas comunes. Ventilar frecuentemente. En la medida de lo posible, se colocarán dispensadores de gel hidroalcohólico para poder limpiarse las manos sin necesidad de acudir a los aseos.
- Se colocarán, si es posible, papeleras con pedal y tapa para tirar los pañuelos y guantes desechables usados.
- Si es posible, se dispondrá de sistemas de distribución de agua individuales.
- Si es posible, las empresas pondrán un termómetro a disposición de los trabajadores en el botiquín de primeros auxilios con el fin de que ellos mismos se puedan tomar la temperatura corporal.

MEDIDAS PERSONALES

- Deben limpiarse las manos frecuentemente con agua, jabón, durante 40 segundos.
- Se colaborará en mantener limpios los aseos y las zonas comunes
- Se evitará beber en fuentes directamente, salvo que se utilicen recipientes individuales o vasos desechables.
- No compartir vasos, botellas y cubiertos con los compañeros.
- No agruparse formando corrillos.
- No abandonar el recinto de la obra.
- Respetar el aforo de las instalaciones de bienestar.

4.6. A LA SALIDA DE LA OBRA

MEDIDAS ORGANIZATIVAS:

- Reforzar la limpieza de las instalaciones. Desinfectar al final de la jornada en profundidad las casetas comunes: mesas, pomos, interruptores, mandos, tiradores (nevera, microondas, etc.

MEDIDAS PERSONALES:

- La persona trabajadora deberá, en este orden, lavarse las manos en profundidad, quitársela mascarilla, la ropa de trabajo y los guantes.
- Se deberán dejar limpias las herramientas de trabajo para el próximo día.

- Se deberá desinfectar el vehículo tras cada uso, especialmente tiradores, palanca de cambio, volante, etc., utilizando gel hidroalcohólico u otros desinfectantes, de acuerdo con las indicaciones de la autoridad sanitaria.
- Se deberá mantener limpia la ropa de trabajo y los equipos de protección individual.
- Al llegar casa, se lavará la ropa utilizando la lavadora mediante programas largos, con agua caliente y evitando cargar en exceso.

5. DAÑOS A TERCEROS, RIESGOS Y SU PREVENCIÓN.

5.1. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Los principales riesgos son los relacionados con los siguientes aspectos:

Interferencia con conducciones enterradas (agua potable, saneamiento, líneas eléctricas, de gas, de telefonía, etc)

- Atropellos por vehículos.
- Choques en intersecciones de caminos.
- Caída de objetos sobre personas.
- Caída de personas al mismo o diferente nivel.

5.2. MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de comenzar los trabajos se deberán conocer los Servicios Públicos que puedan resultar afectados (abastecimiento de agua, saneamiento, electricidad, gas, telefonía, semaforización, etc.). Por otra parte existirán riesgos derivados de la circulación de vehículos, al tener que realizarse posibles pasos alternativos y/o desvíos provisionales. Además, los caminos próximos a las Obras entrañarán un riesgo, ya que por ellos circularán personas que podrían verse involucradas en accidentes. Por ello, es preciso adoptar las medidas necesarias para eliminar aquellos riesgos que pudieran afectar a terceras personas.
- Una vez conocidos los Servicios Públicos que se encuentren involucrados, la Empresa Constructora habrá de ponerse en contacto con los departamentos correspondientes y, cuando sea posible, se desviarán las conducciones afectadas, al menos provisionalmente.
- Así, en el caso de la electricidad (generalmente el más preocupante, por su peligrosidad) podrá solicitarse de la Compañía que modifique su trazado, que descargue la línea eléctrica, que la eleve provisionalmente, etc. Si no se pudiera realizar lo anterior, se considerarán las distancias mínimas de seguridad (medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina), considerando siempre la situación más desfavorable. Las máquinas de elevación llevarán bloqueos de tipo eléctrico o mecánico, que impidan sobrepasar las distancias mínimas de seguridad.
- Por otra parte, se señalizarán las zonas que no deben traspasarse, interponiendo barreras que impidan posibles contactos. Las dimensiones de los elementos de barreras de protección deberán ser determinadas en función (entre otras características) de la fuerza de los vientos que soplan en la zona. La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas, deberán colocarse a cada lado de éstas.
- Las barreras de protección estarán compuestas por dos largueros colocados verticalmente, anclados sólidamente y unidos por otro horizontal a la altura de paso máximo admisible (en su lugar, también podría utilizarse un cable de retención bien tensado, provisto de señalizaciones). Tensión, no debiéndose tocar o intentar alterar la posición de ninguno de ellos. Por otra parte, se procurará no tener cables descubiertos que puedan deteriorarse por paso sobre ellos de vehículos o dar lugar a posibles contactos accidentales por operarios o personal ajeno a la obra.
- Se utilizarán detectores de campo capaces de indicar trazados y profundidades de conductores y, siempre que sea posible, se señalizará el riesgo, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad. A medida que los trabajos sigan su curso, se velará por el mantenimiento de esta señalización en perfectas condiciones de visibilidad y colocación. Si algún cable fuera dañado, se alejará a las personas del entorno, con objeto de evitar posibles accidentes. No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas, utensilios metálicos puntiagudos, etc, en terrenos donde pueden estar situados cables subterráneos.
- En todos los casos, cuando la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, evitando que accidentalmente pueda ser dañada por maquinaria, herramientas, etc., colocando obstáculos que impidan acercamientos. Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos se procederá a tomar las siguientes medidas de seguridad, en el mismo orden con que se citan:
  - Primero: Descargar la línea.
  - Segundo: Bloquear contra cualquier alimentación.
  - Tercero: Comprobar la ausencia de tensión.
  - Cuarto: Puesta a tierra y en cortocircuito.
  - Quinto: Asegurar contra posibles contactos en tensión, mediante recubrimiento o delimitación.
- En lo referente a las restantes conducciones subterráneas, se seguirán normas similares a las anteriores, especialmente en lo que se refiere a identificación y señalización.
- Es aconsejable no realizar excavación con máquina a menos de 0,50 m de alguna conducción. Por debajo de esta distancia se utilizará pala manual.
- Una vez descubierta una tubería (o conducto), si la profundidad de la excavación del Proyecto es superior se suspenderá o apuntalará aquélla, a fin de evitar riesgos de ruptura por flexión, protegiéndola y señalizándola convenientemente para evitar daños maquinaria, herramientas, etc.
- Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc, cuando el caso lo requiera.

- Estará totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de las conducción en servicio, salvo con autorización expresa de la Compañía responsable.
- No se almacenará ningún tipo de material sobre la conducción.
- Estará terminantemente prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- En casos de roturas, fugas, etc. en las canalizaciones se comunicará inmediatamente a la Compañía y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido convenientemente reparada.
- En caso de descubrirse algún ingenio susceptible de explosionar o causar sensibles afecciones en el entorno de la Obra, los trabajos serán inmediatamente interrumpidos y alejados del lugar todas las personas (ajenas y de la propia Obra) que, por su proximidad, pudieran resultar afectadas Si existiesen en el entorno edificios colindantes, se avisará a los residentes, como medida de precaución del posible riesgo. Inmediatamente, se comunicará a las Autoridades competentes, para que se proceda a desactivar o retirar dicho ingenio.
- Se deberá tener en cuenta, en las proximidades de la Obra, la afección de tráfico y si éste es de camiones o vehículos pesados, ya que sus vibraciones podrían dar lugar a desprendimientos. En particular, estos problemas suelen mayorarse en antiguas vaguadas o arroyos, rellenos escombros o tierras, etc.
- Si se precisase realizar excavaciones próximas a edificios, se controlará la minimización de afecciones a ellos, tanto desde puntos de vista geotécnicos de sus cimentaciones, como puramente estructurales, a consecuencia de las excavaciones y/o de las vibraciones de la maquinaria a utilizar.
- Se deberá prestar mayor cuidado cuando se trate de construcciones antiguas y, en cualquier caso, se deberá investigar las características de cimentación y estructurales de todos ellos y proceder al control continuo de las posibles incidencias.

5.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización de la existencia del riesgo.
- Se señalizarán, de acuerdo con la normativa vigente, los enlaces con carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad.
- Señalización de los desvíos de tráfico.
- Vallado de obra y establecimiento de vigilancia continua de esta con el fin de que personas ajenas a la misma entren en la zona, además de delimitación y protección de los diferentes tajos abiertos con el fin de avisar-proteger a las personas autorizadas a circular por ella.
- Riego de caminos y/o calzadas de entrada y salida a obra con el fin de prevenir la acumulación de polvo.

6. MEDIOS AUXILIARES, RIESGOS Y SU PREVENCIÓN.

6.1. ENTIBACIÓN BLINDAJE METÁLICO PARA ZANJAS

Consiste en conformar unos paramentos de gran resistencia, que sirven para contener tierras en el interior de zanjas y pozos. Este blindaje está formado por: paneles de aluminio ligero de formas diversas, que en contacto con el terreno, realizan la contención de tierras propiamente dicha; para sujetarlos y que no se vuelquen hacia dentro, se instalan cada 2 ó 3 m, unas vigas verticales de aluminio ligero que son solidarias con las chapas de aluminio ligero de contención directa de tierras. Entre estas vigas y de forma horizontal, se instalan los codales de inmovilización, ajustándolos accionando sus roscas de extensión y retracción.

Todas estas operaciones se realizan fuera de la zanja o pozo que se desea blindar; es decir, sin los riesgos intolerables de estar dentro de la zanja trabajando sin protección. Se montan el exterior y posteriormente se introducen en la zanja mediante una grúa sobre camión o autopropulsada; si La zanja es poco profunda, los módulos de contención de tierras se pueden introducir a brazo entre dos trabajadores; realizada la introducción dentro de la zanja, ya se puede entrar en ella, es segura para trabajar.

Estos trabajos de instalación de blindajes, por su conformación, están sujetos a riesgos laborales que han sido ya analizados, evaluados y prevenidos y se van a evitar en esta obra con su colaboración.

PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD Y SALUD OBLIGATORIO PARA EL MONTAJE DE LOS MÓDULOS DE ENTIBACIÓN:

Está previsto que los componentes lleguen a la obra eslingados en paquetes servidos sobre camión dotado con grúa de descarga. La descarga se realizará según la secuencia que se expresa a continuación:

1. Provéase de las eslingas de cuelgue de las piezas que va a descargar.
2. Suba a la caja del camión por el lugar existente paras ello; evitará maniobras peligrosas y accidentes.
3. Conecte la eslinga a un paquete de paneles; áteles una cuerda para guía segura de cargas y descienda de la caja del camión por el lugar previsto para ello.
4. Dé la orden al conductor para que levante el paquete eslingado. Guíelo usted con la cuerda que ató para esta operación. Deposítelo en el lugar previsto.
5. Haga avanzar el camión 3 m. Con esta acción tendrá espacio para descargar el siguiente paquete.
6. Repita la secuencia descrita para la descarga de las vigas de rigidización.
7. Repita la secuencia descrita para la descarga de los codales.
8. Una vez realizada la descarga segura, debe montar cada uno de los módulos de blindaje. Para hacerlo de manera segura siga los pasos que le indicamos a continuación:

9. Suelte los flejes de uno de los paquetes de las vigas; con la ayuda de dos trabajadores, sitúelas de forma paralela entre sí.
10. Suelte los flejes de uno de los paquetes de los codales; con la ayuda de un trabajador instale uno de ellos recibiéndolos en los lugares previstos en las dos vigas que puso paralelas en el suelo.
11. Haga lo mismo con el siguiente codal.
12. Tome del paquete abierto otro par vigas; con la ayuda de dos trabajadores, sitúelas de forma paralela entre sí y a las que ya tiene unidas por codales.
13. Suelte los flejes de uno de los paquetes de paneles de aluminio ligero y recoja un panel; pesa poco, puede llevarlo usted a brazo hasta donde están las vigas.
14. Con la ayuda de un trabajador, enhebre el panel en las ranuras que para ello tienen las vigas.
15. Repita la operación descrita pero monte el panel en las otras dos vigas.
16. Ponga de pie el conjunto.
17. Siga montando paneles como se le indica hasta llenar las vigas.
18. Instalen en la cabeza superior de las cuatro vigas las argollas de cuelgue y amarre a ellas el aparejo de cuatro eslingas, recíbalo al gancho de la grúa del camión. Ate la cuerda de guía segura de cargas y de la orden de comenzar la maniobra de izado y descenso del conjunto dentro de la zanja.
19. Instale una escalera de mano y descienda al interior de la zona de zanja blindada.
20. Con la ayuda de la herramienta de accionamiento de codales, gírelos en el sentido que haga que los paneles se ajusten firmemente al terreno. El blindaje está ya montado.
21. Asegúrese de que el blindaje servido en la obra, es el previsto según el proyecto de ejecución o el plan de seguridad y salud. Cada modelo de blindaje está diseñado para soportar un empuje determinado de cargas del terreno.
22. Está prohibida la presencia de trabajadores dentro de la zanja o pozo, durante la instalación de los blindajes.
23. Dirija los movimientos de la grúa desde un lugar que le permita transmitir las órdenes sin posibilidad de error. Un malentendido entre usted y el gruísta puede originar un grave accidente que retrase la ejecución de la obra o que en su caso, atrape, golpee o empuje al fondo de la zanja, a alguno de sus compañeros.
24. Tiene prohibido descender y ascender de la zanja utilizando los codales por no estar previstos para esta función y ser su distanciamiento muy grande para ser usado con seguridad como pate de escalera. Esta acción se califica como riesgo medio.
25. Accione los codales con las herramientas especiales para ello, evitará sobre esfuerzos y accidentes. Una vez instalado correctamente el blindaje; es decir, de forma continua, sin clareos, puede trabajar en el interior de la zanja sin peligro.
26. Si en el interior de la zanja, debe instalarse un tubo que impide el apoyo perfecto en el suelo de las zapatas de la escalera, de acceso al interior de la zanja, proceda como se indica a continuación:

- Mida la altura del tubo en el exterior de la zanja.
- Fabrique con madera, un cajón en forma de "U", siguiendo el detalle suministrado en los planos.
- Amarre la cajón una eslinga y un a cuerda de control seguro de cargas suspendidas.
- Introduzca el cajón en el interior de la zanja, de tal manera que quede en forma de "U" invertida sobre el tubo.
- Apoye ahora las zapatas de la escalera sobre el cajón que instaló.
- Amarre con alambre a un codal, la parte superior de la escalera. La escalera estará inmóvil, segura.
- Utilice la escalera para descender y salir de la zanja.

6.2. ESCALERA DE MANO

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras, sea cual sea su entidad. Suele ser objeto de "prefabricación rudimentaria", en especial al comienzo de la Obra. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad, por lo que se impedirá su fabricación en obra. Especialmente, la escalera de mano suele ser el elemento auxiliar menos cuidado de cuantos intervienen en construcción y, manejada con despreocupación, es origen de accidentes de importancia.

Las escaleras de mano a las que se alude son las tradicionales de apoyo, en posición inclinada o de tijera, conviniendo diferenciar ambas utilizaciones. Suelen estar constituidas por elementos metálicos o de madera, comportando éstas mayores preocupaciones, casi siempre por su incorrecto mantenimiento.

RIESGOS PROFESIONALES

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de uso inadecuado o montaje peligroso (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).

MEDIDAS PREVENTIVAS

A. De aplicación al uso de escaleras de madera

- Las escaleras de madera tendrán sus largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Estas escaleras estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, que no oculten posibles defectos.

B. De aplicación al uso de escaleras metálicas

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- No estarán suplementadas con uniones soldadas.
- El empalme se realizará mediante la instalación de dispositivos industriales fabricados para tal fin.

C. De aplicación al uso de escaleras de tijera

- Estarán dotadas, en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Dispondrán, hacia mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Se utilizarán siempre como tales, abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- En su posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- No se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Se utilizarán montadas sobre pavimentos horizontales (o superficies provisionales horizontales).

D. Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
- Se prohíbe el acceso a lugares de altura igual o superior a 7 m, mediante el uso de escaleras de mano sin largueros reforzados en el centro. A partir de esta altura se recomienda el empleo de escaleras telescópicas.
- Las escaleras de mano a utilizar estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de Seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano se instalarán de tal forma que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, ¼ de longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombro), mayores de 25 kg sobre escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios a través de escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización de la escalera a dos o más operarios a la vez.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

(Todos los equipos de protección individual deberán disponer de la marca CE)

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma.
- Calzado antideslizante. Cinturón de seguridad clase A o C.

6.3. <u>ANDAMIOS DE BORRIQUETAS</u>

DESCRIPCIÓN

Se usan en diferentes trabajos de albañilería, como pueden ser: enfoscados, guarnecidos y tabiquería de paramentos interiores; estos andamios tendrán una altura máxima de 1,5 m. la plataforma de trabajo estará compuesta de tres tablones perfectamente unidos entre si, colocados sobre dos pies en forma de "V" invertida, habiendo sido anteriormente seleccionados, comprobando que no tienen clavos. Al iniciar los diferentes trabajos, se tendrá libre de obstáculos la plataforma para evitar las caídas, no colocando excesivas cargas sobre ella.

Hasta 3 m de altura se podrán utilizar andamios de borriquetas fijas sin arriostramientos.

Por encima de los 3 m de altura y hasta 6 m máximo de altura permitida para este tipo de andamios, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Todos los tablones que forman la andamiada, deberán estar sujetos por líes, y no deben volar más de 0,20 m.

La anchura mínima de la plataforma de trabajo será de 0,60 m. Se prohibirá apoyar las andamiadas en tabiques o pilastras recién hechas, ni en cualquier otro medio de apoyo fortuito, que no sea la borriquete o caballete sólidamente construido.

RIESGOS MÁS FRECUENTES.

Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal por no usar tres tablones como tablero horizontal

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.

- El apoyo se realizará sobre una base firme, sin emplear calzos o similares.

- Los tablones se colocarán y atarán de manera que no puedan darse basculamientos u otros movimientos peligrosos.

- Se cargarán únicamente los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

- Hasta 3m de altura podrán utilizarse sin arriostramientos.

PROTECCIONES PERSONALES.

- Mono de trabajo.

- Casco de seguridad homologado.

- Zapatos con suela antideslizantes.

6.4. PLATAFORMAS DE TRABAJO

DESCRIPCIÓN.

Estas plataformas pueden ser de madera o metálicas, en ambos caso el ancho mínimo de la plataforma deberá ser de 60cm, debiendo fijarse sus elementos a la estructura portante.

RIESGOS MÁS FRECUENTES.

- Vuelcos por falta de anclajes o caídas del personal.

NORMAS BÁSICAS DE SEGURIDAD.

- Los elementos que la compongan se fijarán, a la estructura portante, de modo que no pueda darse basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos.

- Cuando se encuentren a 2 o más metros de altura su perímetro se protegerá mediante barandillas, resistentes de 90cm de altura. En el caso de andamiajes, por la parte interior o del parámetro la altura de las barandillas podrá ser de 70cm de altura, además llevarán rodapiés de
20cm para evitar posibles caídas de materiales , así como otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.

- Si se realizan con madera esta estará libre de nudos y grietas que puedan dar lugar a roturas. Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo al que van a ser sometidas.

- Se cargarán únicamente los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

PROTECCIONES PERSONALES.

- Mono de trabajo.

- Casco de seguridad homologado.

7. MAQUINARIA AUXILIAR, RIESGOS Y SU PREVENCIÓN.

(En general, toda la maquinaria auxiliar deberá llevar una placa indicando sus características y su homologación por la CE).

7.1. SIERRA CIRCULAR

RIESGOS PROFESIONALES

- Electrocución.
- Atrapamiento con partes móviles.
- Cortes y amputaciones.
- Proyección de partículas.
- Rotura de disco.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Normas de uso para el personal que la maneje.
- Elementos móviles con protecciones.
- Prohibición de hacer ciertos trabajos peligrosos (cuñas, por ejemplo).
- Señalización sobre ciertos peligros.
- Control del estado o las condiciones de algunos materiales que se van a cortar.
- Conexión a tierra de la máquina.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Protectores.
- Carteles indicativos sobre "el uso de los empujadores".
- Carteles indicativos sobre "el uso de las gafas antipartículas".
- Carteles indicativos sobre "lo peligrosa que es la máquina en general".

PROTECCIONES INDIVIDUALES

(Todos los equipos de protección individual deberán disponer de la marca CE)

- Casco.
- Botas normalizadas.
- Empujadores.

- Gafas antipartículas.

7.2. VIBRADOR

RIESGOS PROFESIONALES

- Electrocución.
- Proyección de lechada.
- Caída de altura.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las propias del tajo correspondiente.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Las propias del tajo correspondiente.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

(Todos los equipos de protección individual deberán disponer de la marca CE)

- Casco.
- Gafas antipartículas.
- Botas de goma.
- Guantes de goma.
- Cinturón de seguridad.

7.3. MARTILLO PICADOR MANUAL

RIESGOS PROFESIONALES

- Lesiones por ruidos.
- Lesiones pro vibración y percusión.
- Proyección de partículas.
- Golpes, por diversas causas, en el cuerpo.
- Electrocución.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Proteger el tajo, si es posible, con medios de tipo colectivo, aparte de los de protección personal.
- Colocar adecuadamente la máquina cuando no trabaja.
- Controlar los diversos elementos de que se compone (según sea eléctrico o por aire).
- Conexión a tierra (en el caso de los martillos eléctricos).
- Normas a los operarios, que afecten a la colectividad.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallado de la zona por donde caigan los escombros.
- Redes, según los casos.
- Barandillas, según los casos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

(Todos los equipos de protección individual deberán disponer de la marca CE)

- Casco.
- Protector acústico o tapones.
- Cinturón antivibratorio.
- Gafas antipartículas.
- Botas con puntera y plantillas de seguridad.
- Cinturón de seguridad donde sea necesario.
- Mascarillas antipolvo.

7.4. COMPACTADOR MANUAL

RIESGOS PROFESIONALES

- Golpes y aplastamiento (en especial, los pies).
- Atropellos a personas.
- Vuelco, caída de máquina.
- Choque contra vehículos y cosas.
- Quemaduras por calentamiento o incendio.
- Ruidos y vibraciones.
- Derivados de trabajos continuos y monótonos.
- Derivados de condiciones meteorológicas adversas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se prohibirá el abandono del compactador con el motor en marcha, ni siquiera por un instante.
- Se prohibirá el uso a personas no autorizadas.

- Se recomendará evitar vestimentas poco ceñidas o cadenas, pulseras, etc, que se puedan enganchar en el compactador.
- Se evitará la permanencia de otros trabajadores, en prevención de atropellos, golpe.
- Se prohibirán manipulaciones de partes mecánicas y verificaciones de niveles, estando el motor en marcha.
- Se evitará su uso continuado.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

(Todos los equipos de protección individual deberán disponer de la marca CE)

- Casco.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de PVC de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad antipolvo.

7.5. DUMPER

RIESGOS PROFESIONALES

- Vuelco de máquina durante vertido.
- Vuelco de máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choques por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Polvo ambiental.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- El personal encargado de la conducción de dumpers, será especialista en el manejo de estos vehículos.
- Habrá de considerarse que este vehículo no es un automóvil sino una máquina y tratarlo como tal, lo que evitará accidentes.
- Antes de comenzara a trabajar, habrá que comprobar que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante, lo que es fundamental para su estabilidad y buen rendimiento.
- También antes de comenzar a trabajar, se comprobará el buen estado de los frenos.
- Cuando se ponga el motor en marcha, se sujetará con fuerza la manivela y se evitará soltarla de la mano (los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias).
- No se pondrá el vehículo en marcha, sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado, lo que evitará accidentes por movimientos incontrolados.
- No se cargará el cubilote por encima de su carga máxima, lo que evitará accidentes.
- No se transportarán personas en el dumper, pues es sumamente arriesgado para ellas y para el conductor, estando totalmente prohibido.
- Habrá que asegurarse siempre de tener perfecta visibilidad frontal, lo que evitará accidentes. Los dumpers se deben conducir mirando al frente, evitando que la carga obligue a conducir con el cuerpo inclinado, mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y puede producir accidentes.
- Se evitará descargar en bordes de cortes de terreno, si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitar el dumper, con graves consecuencias.
- Se respetarán las señales de circulación interna.
- Como es lógico, se respetarán las señales de tráfico, si deben utilizarse calles o carreteras, extremando las precauciones en los cruces.
- Si se han de remontar fuertes pendientes con el dumper cargado, es más seguro hacerlo marcha atrás, pues al contrario es muy superior la posibilidad de vuelco.
- Se redunda en prohibir expresamente "colmos" del cubilote que impidan la visibilidad frontal.
- Se prohíbe transportar piezas (puntales, tablones, etc.) que sobresalgan lateralmente del cubilote.
- Se prohíbe conducir los dumpers a velocidades superiores a los 20 km/h.
- Los dumpers llevarán en el cubilote un letrero con su carga máxima admisible.
- Los dumpers que se dediquen a transportar masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado de máximo admisible, para evitar accidentes por sobrecarga.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

(Todos los equipos de protección individual deberán disponer de la marca CE)

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.

8. HERRAMIENTAS MANUALES, RIESGOS Y SU PREVENCIÓN

Dentro de este grupo se incluyen herramientas tales como taladradoras, pistolas clavadoras, cepillos eléctricos, rozadoras, etc. Si existiese homologación de la CE, deberán llevar una placa indicándolo, así como las características de cada una de ellas.

RIESGOS PROFESIONALES

- Electrocuciones.
- Proyección de partículas.
- Ambiente ruidoso.
- Ambiente pulvígeno.
- Golpes, cortes, erosiones.
- Quemaduras.
- Caídas de altura.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Conexión a tierra de las diversas máquinas, si no disponen de doble aislamiento.
- Material auxiliar eléctrico homologado y en buenas condiciones para el trabajo.
- Máquinas desconectadas cuando no trabajen, sobre todo fuera de las zonas de paso.
- Herramientas en perfectas condiciones de trabajo.
- Protecciones colectivas, preferentemente en trabajos con riesgo de caída al vacío.
- Medios auxiliares (p.ej. escaleras de mano) en buen estado.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Protectores de disco.
- Pantallas (si la cantidad de partículas desprendida así lo aconsejara).
- Redes, barandillas, etc. (si hubiera riesgo de caída al vacío).

PROTECCIONES PERSONALES

(Todos los equipos de protección individual deberán disponer de la marca CE)

- Casco, como norma general.

Y, dependiendo de la máquina:

- Protector acústico o tapones.
- Gafas antipartículas.
- Mascarilla.
- Cinturón de seguridad (caso de no tener protección colectiva y existir riesgo de caída al vacío).

9. MAQUINARIA DE OBRAS PÚBLICAS, RIESGOS Y SU PREVENCIÓN

9.1. PALA CARGADORA

RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de máquinas (terrenos embarrados).
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco de máquinas (inclinación de terreno superior a la admisible para la circulación).
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y similares).
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencia con infraestructuras urbanas (abastecimiento, saneamiento, electricidad, gas, telefonía).
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de objetos.

- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental (trabajo junto a varias máquinas).
- Vibraciones.
- Derivados de los trabajos realizados en ambientes polvorientos.
- Derivados de la realización de trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.
- Derivados de operaciones necesarias para situaciones singulares (por ejemplo, rescatar cucharones bivalva atrapados en interior de zanjas).

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Para subir o bajar de la pala cargadora, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal función, con lo que se evitarán lesiones por caídas.
- No se subirá por las llantas, cubiertas, cadenas, guardabarros, lo que también evitará accidentes.
- Se subirá/bajará de la maquina de forma frontal, asiéndose con ambas manos para más seguridad.
- No se saltará nunca directamente al suelo, salvo por peligro inminente.
- No se tratarán de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, por la posibilidad de sufrir lesiones.
- No se permitirá que personas no autorizadas accedan a la máquina, pues podría provocar accidentes o lesiones.
- No se trabajará con la máquina en situación de avería o semiavería. Primero se reparará y luego se reiniciará el trabajo.
- Para evitar lesiones, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se pondrá el freno de mano y se bloqueará la máquina, todo ello antes de realizar las operaciones de servicio que se precisen.
- No se guardarán trapos grasientos ni combustibles sobre la pala, pues pueden incendiarse.
- En caso de calentamiento del motor, no deberá abrirse directamente la tapa del radiador, pues su vapor desprendido podría causar quemaduras graves.
- Se evitará tocar el líquido anticorrosión. Si es preciso deberán utilizarse protecciones como guantes, gafas antiproyecciones, etc.
- Se recordará que el aceite está caliente cuando el motor lo está. Se cambiará sólo cuando esté frío.
- No se fumará cuando se manipule la batería, pues puede incendiarse.
- Igualmente, no se fumará cuando se abastezca de combustible a la máquina, pues puede inflamarse.
- No se tocará el electrolito de la batería. Si debe hacerse, se utilizarán guantes impermeables.
- Si se ha de manipular el sistema eléctrico por alguna causa, se desconectará el motor y se extraerá la llave de contacto totalmente.
- Durante la limpieza de la máquina, se utilizarán protecciones de mascarilla, mono, mandil, guantes de goma, etc., cuando se utilice aire a presión, evitando lesiones por proyección de objetos.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico se vaciarán y limpiarán de aceite, recordando que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables y que ésta puede explosionar por chisporroteos.
- Se vigilará la presión de los neumáticos, trabajando con la presión recomendada por el fabricante.
- Durante el relleno del aire de las ruedas, el operario deberá situarse tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Los caminos de circulación interna de obra se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos, que mermen la seguridad de circulación de la maquinaria.
- No se admitirán palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada (pórtico de seguridad antivuelco y anti impactos).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no reciba en la cabina gases procedentes de la combustión (Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador).
- Las máquinas estarán dotadas de botiquín de primeros auxilios (ubicado de forma resguardada, para mantenerlo limpio interna y externamente), cuando se realicen trabajos en solitario, o aislados.
- Cuando se deba transitar por vías públicas, cumplirán con las disposiciones legales necesarias.
- Se recalca la prohibición de que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha y la cuchara sin apoyar en el suelo.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe izar personas con la cuchara (dentro, encaramado, colgando, etc.) para acceder a trabajos puntuales.
- Las máquinas estarán dotadas de extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Las máquinas estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación.
- Se prohíbe dormitar bajo la sombra proyectada por las palas cargadoras en su reposo.

- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de funcionamiento.
- Los conductores, antes de realizar "nuevos recorridos", harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.
- Se procurarán evitar oscilaciones y frenazos bruscos que puedan desequilibrar la máquina.
- Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cuchara o cucharón a pleno llenado), bajo fuertes vientos.

PRENDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

(Todos los equipos de protección individual deberán disponer de la marca CE)

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o de PVC.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terrenos embarrados).
- Mascarillas.
- Mandil de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Polainas de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Calzado para conducción.

9.2. RETROEXCAVADORA

Se consideran con dos tipos de equipos (cuchara tradicional de uñas y cuchara bivalva para excavaciones verticales) y sobre orugas o sobre neumáticos.

RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de las máquinas (terrenos embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora).
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes, etc.).
- Choque contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas u otras infraestructuras subterráneas.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de objetos.
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental (trabajo junto a varias máquinas).
- Vibraciones.
- Derivados de trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Derivados de realización de trabajos bajo condiciones meteorológicas extremas.
- Derivados de operaciones necesarias para situaciones singulares (como por ejemplo rescatar cucharones bivalva atrapados en interior de zanjas).

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se entregará a los Subcontratistas que manejen este tipo de máquinas, las Normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Estudio de Seguridad.
- Se entregará (por escrito) a los maquinistas de las retroexcavadoras la siguiente Normativa de actuación preventiva. De la entrega quedará constancia escrita a disposición del Jefe de Obra.
- Para subir o bajar de la "retro", se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, lo que evitará lesiones por caídas.
- No se accederá a la máquina encaramándose a través de llantas, cubiertas, cadenas o guardabarros, con lo que se evitarán caídas innecesarias.
- La subida/bajada de la máquina se realizará de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos, de forma segura.
- No se saltará nunca directamente al suelo, salvo por peligro inminente para la persona.
- No se permitirá acceder a la "retro" a personas no autorizadas, pues puede provocar accidentes.
- No se trabajará con la "retro" en situaciones de semiavería (con fallos esporádicos).
- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se pondrá en servicio el freno de mano y se bloqueará la máquina, tras todo lo cual se realizarán las operaciones de servicio precisas.
- No se guardarán combustibles ni trapos grasientos en la "retro", pues pueden incendiarse.

- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los gases desprendidos de forma incontrolada pueden causar graves quemaduras.
- Se utilizará protección de guantes si, por alguna causa, debe tocarse el liquido anticorrosión. También se utilizarán gafas antiproyecciones.
- Se cambiará el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío, para evitar quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si se han de manipular, no se fumará ni se hará cerca de fuego.
- Si se ha de tocar el electrolito (líquido de batería) se usarán guantes, pues es corrosivo.
- Si se ha de manipular el sistema eléctrico, se desconectará la máquina y se extraerá antes la llave de contacto.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, se vaciarán y limpiarán de aceite, pues el sistema hidráulico es inflamable.
- No se liberarán los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no se ha instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si se hubiese de arrancar la máquina, mediante la batería de otra, se tomarán precauciones para evitar chisporroteos de los cables.
- Se tendrá en cuenta que los electrolitos emiten gases inflamables. Las baterías pueden estallar a causa de chisporroteos.
- Durante el relleno del aire de las ruedas el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Se tomarán todo tipo de precauciones, no olvidando que la cuchara bivalva puede oscilar en todas direcciones y golpear la cabina o personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos de la máquina.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará que funcionan los mandos correctamente.
- El conductor deberá ajustar el asiento para alcanzar los controles sin dificultad, lo que minorará su fatiga.
- Todas las operaciones de control del buen funcionamiento de los mandos se harán con marchas lentas, lo que también evitará accidentes.
- Si se produce un encuentro con cables eléctricos, no se saldrá de la máquina hasta haber interrumpido el contacto y alejado la "retro" del lugar. Se saltará entonces, sin tocar a un tiempo el terreno y la máquina.
- Se diseñarán y señalizarán los caminos de circulación interna de la obra, cuidándose para evitar blandones y barrizales que mermen la seguridad de la circulación.
- Se acotará una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador y en ese entorno de la máquina se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas.
- No se admitirán retroexcavadoras desprovistas de cabinas antivuelco (pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos).
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se puedan introducir gases nocivos.
- Las retroexcavadoras cumplirán todos los requisitos para autodesplazarse por carreteras, si fuera necesario circular por ellas.
- Se prohibirá terminantemente que los conductores abandonen la "retro" con su motor en marcha, para evitar riesgo de atropello.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la "retro" sin haber antes depositado la cuchara en el suelo.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara bivalva sin cerrar, aunque quede apoyada en el suelo.
- Se prohibirá desplazar la "retro", si antes no se ha apoyado sobre la máquina la cuchara, para evitar balanceos.
- Los ascensos o descensos de la cuchara durante la carga se realizarán lentamente.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre la "retro", en prevención de caídas, golpes, etc.
- Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- Se prohibirá acceder a la cabina de mandos de las "retro", utilizando vestimentas sin ceñir y cadenas, relojes, anillos, etc. que puedan engancharse en salientes y/o controles.
- Las retroexcavadoras estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá manejar grandes cargas (cuchara a pleno llenado) bajo régimen de fuertes vientos.
- Si se decidiera utilizar la "retro" como grúa, se tomarán precauciones como las siguientes:
  - La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente, para efectuar cuelgues (siendo preferible que el equipo venga montado desde fábrica).
  - El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín o aparejo indeformable.
  - El tubo se suspenderá de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en dirección de la misma y sobre su directriz. (Puede utilizarse una "uña" de montaje directo).
  - La carga será guiada por cabos manejados por 2 operarios.
  - La maniobra será dirigida por un especialista.
- En casos de inseguridad de paramentos de zanjas, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
- Se prohibirá realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.

- El cambio de posición de la "retro", se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de posición de la "retro", en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente con el fin de aumentar, en lo posible, la estabilidad de la máquina.
- Se prohibirá estacionar la "retro" a menos de 3 m (como norma general) de bordes de barrancos, pozos, zanjas, etc., para evitar riesgos de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de trincheras (o zanjas), en la zona de alcance del brazo de la retro.
- Se prohibirá verter productos de excavación con la retro a menos de 2 m (como norma general) de bordes de corte superior de zanjas o trincheras, para evitar riesgos por sobrecarga del terreno.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

(Todos los equipos de protección individual deberán disponer de la marca CE)

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (sólo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o de PVC.
- Botas antideslizantes (en terrenos secos).
- Botas impermeables (en terrenos embarrados).
- Calzada par conducción de vehículos.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de PVC (operaciones de mantenimiento).
- Polainas de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento).

9.3. CAMIÓN HORMIGONERA

SISTEMAS DE SEGURIDAD

- La tolva de carga es la pieza, en forma de embudo, situada en la parte trasera superior de camión. Sus dimensiones adecuadas evitarán la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se considera que sus dimensiones mínimas deben ser 90 x 80 cm.
- La escalera de acceso a la tolva deberá ser de material sólido y antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Asimismo, deberá tener una plataforma en la parte superior (para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza), dotada de aro quitamiedos a 90 cm de altura sobre ella. La plataforma deberá tener dimensiones aproximadas de 40 x 50 cm y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad, deberá ser de tipo rejilla con tamaño aproximado de sección libre máximo de 50 cm. La escalera sólo se deberá utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección, por un solo operario y colocando los seguros, tanto antes de subir, como después de recoger la parte abatible de la misma. Sólo se utilizará estando el vehículo parado. Los elementos para subir o bajar serán antideslizantes. Los asientos estarán construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, con respaldo y apoyo para pies, todo ello razonablemente cómodo.
- Como equipos de emergencia los camiones deberán llevar, al menos, botiquín de primeros auxilios, extintor de incendios (nieve carbónica o componentes halogenados) con capacidad mínima de 5 kg, herramientas esenciales para reparaciones de carreteras, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Cuando un camión circule por la Obra será indispensable dedicar un obrero para que vigile que su ruta esté libre antes de que se ponga en marcha hacia adelante y, sobre todo, hacia atrás.
- Los camiones deberán ser conducidos con gran prudencia. En terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos, que entrañen otros peligros, junto a zanjas o taludes, etc., deberán hacerlo en marcha atrás. No se deberá bajar del camión a menos que esté parado el vehículo y haya espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, etc.
- Cuando el suministro se realice en terrenos con pendientes altas (del orden de entre 5 y 16%), si el camión hormigonera lleva motor auxiliar podrá ayudar a frenar colocando una marcha, aparte del correspondiente freno de mano. Si la hormigonera funciona con motor hidráulico habrá que calzar las ruedas del camión pues su motor del camión estará en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconsejará no suministrar hormigón con camión.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba (por cualquier razón) el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dBA.

- Para la elevación de las cargas se utilizarán recipientes adecuados. Nunca se empleará la carretilla común, pues existe grave peligro de desprendimiento o vuelco del material transportado si sus brazos golpean con los forjados.
- Al término de la jornada de trabajo se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

9.4. GRÚA SOBRE CAMIÓN

RIESGOS PROFESIONALES

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos.
- Atropellos de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos verticales.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible, fijada por el fabricante del camión, en función de la extensión del brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán el 20 % como norma general (salvo características especiales del camión), en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.
- Se prohibirá realizar suspensiones de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohibirá estacionar o circular a distancias inferiores a 2 m (como norma general) de cortes del terreno o situaciones similar, en previsión de accidentes por vuelco.
- Se prohibirá realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión-grúa en previsión de accidentes por vuelco.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán con cabos de gobierno.
- Se prohibirá la permanencia bajo las cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa tendrá certificado de capacitación que acredite su pericia.

NORMAS DE SEGURIDAD PARA LOS OPERADORES DEL CAMIÓN GRÚA

- Se mantendrá la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos, para evitar vuelcos y tensiones innecesarias.
- Se evitará pasar el brazo de la grúa (con carga o sin ella) sobre el personal.
- No se dará marcha atrás sin ayuda de un señalista.
- Se subirá y bajará del camión-grúa por los lugares previstos, evitando caídas absurdas.
- No se saltará nunca directamente al suelo, si no es por inminente riesgo de integridad física.
- Si se entrase en contacto con una línea eléctrica, se pedirá auxilio con la bocina y se esperarán instrucciones. Nunca se intentará abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado. Sobre todo, no se permitirá que nadie toque el camión-grúa, pues podría estar cargado de electricidad.
- No se harán individualmente maniobras en espacios angostos. Se pedirá ayuda a un señalista, con lo que se evitarán accidentes.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra", se habrá de constatar que tiene la resistencia necesaria para soportar el camión-grúa.
- Se deberá asegurar la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar algún desplazamiento, colocándolo en posición de viaje y evitando movimientos descontrolados.
- No se permitirá que nadie se encarame sobre la carga ni se consentirá que nadie se cuelgue del gancho, por el peligro innecesario de ambas situaciones.
- Se deberán limpiar adecuadamente (de barro o gravilla) los zapatos, antes de subir a la cabina, pues un resbalón de pedales, durante maniobra o la marcha, puede provocar accidentes.
- No se realizarán nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa podría volcar o, al menos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Se deberá mantener la carga a la vista. Si se ha de mirar a otro lado, se parará la maniobra.
- No se sobrepasará la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos podrán dañar la grúa y provocar accidentes.
- Se levantará una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos resulta problemática y difícil de gobernar.
- Será preciso comprobar que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Se pondrán en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, en la posición más segura.
- Nunca se abandonará la máquina con cargas suspendidas.
- No se permitirá que haya operarios bajo cargas suspendidas.

- Antes de izar una carga, se comprobará (en la Tabla de Cargas de la cabina) la distancia de extensión máxima del brazo, sin sobrepasar los límites marcados en ellas.
- Se respetarán siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y se harán respetar por el resto del personal.
- Se evitará el contacto con el brazo telescópico en servicio, por la posibilidad de atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, se comprobarán todos sus dispositivos de frenado.
- No se consentirá utilizar aparejos, balancines, eslingas o estribos defectuosos o dañados.
- Se comprobará que todos los ganchos de aparejos, balancines, eslingas o estribos posean pestillos de seguridad, que eviten desenganches fortuitos.
- Se utilizarán siempre las prendas de protección que se indiquen en la Obra.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

(Todos los equipos de protección individual deberán disponer de la marca CE)

- Casco de polietileno (siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra y exista el riesgo de golpes en la cabeza).
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado para conducción.

10. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La empresa adjudicataria dispondrá por sus propios medios o por medios externos de asesoramiento en Seguridad y Salud.

Todos los operarios deben recibir, al ingresar en la obra, una exposición detallada de los métodos de trabajo y de los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de previsión, prevención y protección que deberán emplear.

Las evaluaciones de riesgo se harán a pie de obra para los distintos puestos de trabajo.

Para ello la empresa enseñará a todos los operarios, además de las Normas y Señales de Seguridad concienciándoles en su respeto y cumplimiento, y de las medidas de Higiene, la utilización de las protecciones colectivas, y el uso y cuidado de las individuales del operario. La supervisión de la obra vigilará su correcto cumplimiento.

Eligiendo a los operarios más idóneos, se impartirán cursillos especiales de socorrismo y primeros auxilios, formándose monitores de seguridad o socorristas.

Las misiones específicas del monitor de seguridad serán las que siguen: intervenir rápida y eficazmente en todas aquellas ocasiones que se produce un accidente, sustrayendo, en primer lugar, al compañero herido del peligro, si hay lugar a ello y, después, prestándole los cuidados necesarios, realizando la cura de urgencia y transportándolo en las mejores condiciones al Centro Médico o vehículo para poder llegar a él.

Los tajos de trabajo se distribuirán de tal manera que todos dispongan de un monitor de seguridad o socorrista.

En carteles debidamente señalizados y mejor aún, si fuera posible, por medio de cartones individuales repartidos a cada operario, el Jefe de obra de la empresa adjudicataria recordará e indicará las instrucciones a seguir en caso de accidente. Primero, aplicar los primeros auxilios y segundo, avisar a los Servicios Médicos de empresa, propios o mancomunados y comunicarlo a la línea de mando correspondiente de la empresa y, tercero, acudir o pedir la asistencia sanitaria más próxima.

Para cumplimiento de esta tercera etapa, en los carteles o en los cartones individuales repartidos, debidamente señalizados, se encontrarán los datos que siguen. Junto a su teléfono, dirección del Centro Médico más cercano, Servicio Propio, Mutua Patronal, Hospital o Ambulatorio. También con el teléfono o teléfonos, servicios más cercanos de ambulancias y taxis. Se indicará que, cuando se decida la evacuación o traslado a un Centro Hospitalario, deberá advertirse telefónicamente al Centro de la inminente llegada del accidentado.

En los trabajos alejados de los Centros Médicos se dispondrá de un vehículo, en todo momento, para el traslado urgente a los accidentados.

11. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

11.1. RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

Todo el personal que empiece a trabajar en la Obra pasará un reconocimiento médico previo que será repetido en el período máximo de un año. En él se hará constar la aptitud para el desarrollo del trabajo que cada uno va a realizar.

11.2. ENFERMEDADES PROFESIONALES

Las posibles enfermedades profesionales que puedan originarse en los trabajadores de esta Obra son las normales que trata la Medicina del Trabajo y las Prevenciones de la Higiene Industrial.

Las causas de riesgos posibles son en general ambiente típico de obra en la intemperie, polvo de los distintos materiales trabajados en la obra, ruidos, vibraciones, contaminantes como el derivado de la soldadura y acciones de pastas de obra sobre la piel, especialmente de las manos.

Para la prevención de estos riesgos profesionales, se prevé en este Estudio, como medios ordinarios, la utilización de:

- Gafas antipolvo.
- Mascarillas de respiración antipolvo.
- Filtros diversos de mascarillas.
- Protectores auditivos.
- Impermeables y botas.
- Guantes contra dermatitis.

Los médicos de la Empresa ejercerán la dirección y control de las posibles enfermedades profesionales, de acuerdo con sus competencias, en los términos que consideren adecuados, tanto en las decisiones de utilización de medios preventivos, como sobre la observación médica de los trabajadores.

11.3. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

Las lesiones muy leves se curarán con el botiquín de obra. Si fuera preciso se avisará al Servicio Médico.

En el caso de accidentes leves o menos graves se atenderá preferentemente a los accidentados en el Servicio Médico de la Mutua de Trabajo concertada, cuyo nombre, dirección y teléfono estará expuesto visiblemente en diversos lugares de la Obra (oficina, vestuario, etc.), que es la indicada para los Reconocimientos.

En caso de accidente grave se avisará a una ambulancia y se le trasladará a alguno de los Centros Asistenciales concertados con la Mutua o al Centro Hospitalario más cercano, cuya dirección y teléfono se expondrá, análogamente al de la Mutua.

11.4. BOTIQUÍN INSTALADO EN OBRA

Se dispondrá de un botiquín conteniendo como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de iodo, mercurocromo, amoniaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapos, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, torniquetes, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuillas, agujas inyectables desechables y termómetro clínico.

El botiquín se revisará, al menos mensualmente, y se repondrá inmediatamente lo utilizado.

12. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.

Las instalaciones de Higiene y Bienestar se adaptarán a lo especificado en el R.D. 1627/1997, Anexo IV, así como en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

Estas instalaciones pueden ser tanto locales adaptados, aprovechando edificaciones cercanas a los tajos, módulos prefabricados o locales de nueva construcción. En este caso, se prevé la utilización de módulos prefabricados teniendo en cuenta la localización de la traza evidente y sensiblemente alejada de zonas urbanas.

En todo caso, para su ubicación se considerarán, entre otros, los siguientes criterios:

- Evitar la proximidad de conducciones y líneas eléctricas.
- Alejarse de maquinaria fija de obra, tales como machacadoras, grúas, plantas de aglomerado u hormigón, etc.
- Alejarse de desmontes y taludes.

12.1. VESTUARIOS

Dispondrán de una taquilla guardarropas por cada trabajador contratado, así como bancos o sillas y perchas.

12.2. ASEOS

Dispondrá, como mínimo de:

- 2 wc químico
- 1 ducha
- 1 lavabo

- 1 calentador de agua caliente.
- Instalación de agua corriente, caliente y fría.
- 1 espejos
- 1 radiadores
- Instalación eléctrica de alumbrado y fuerza.

Asimismo, contará con jaboneras, portarrollos, toalleros, toallas o secadores automáticos y se mantendrá limpio y en buen estado durante la ejecución de los trabajos.

La normativa actual establece una superficie mínima de 2,0 m² por operario para aseos y vestuarios. Por tanto, teniendo en cuenta el personal máximo previsto en punta de 25 trabajadores, la presente Obra dispondrá de una superficie mínima de 50 m². Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1,0 m x 1,2 m x 2,3 m de altura.

12.3. COMEDORES

Teniendo en cuenta que se ha de cumplir el estándar de 1,2 m² por trabajador para comedores se precisará, teniendo en cuenta el personal máximo previsto en punta de 25 trabajadores para la presente obra, un mínimo de 40 m².

Tanto en aseos como en comedores se dispondrá de desagües que irán conectados a la red general urbana. Por otra parte, los pisos, paredes y techos de comedor, serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima de techo será de 2,60 m.

12.4. OFICINAS Y ALMACÉN

La oficina de obra estará dimensionada para albergar un puesto de trabajo para Jefe de Obra, Encargados y Administrativos, así como para cualquier otro trabajador que deba permanecer en la misma durante un periodo prolongado de tiempo. Dispondrá de aseo completo y sala de reuniones. El almacén, por su parte, dispondrá de estanterías, arcones y otros elementos que faciliten el orden.

Para el servicio de limpieza de estas instalaciones, se responsabilizará a las personas necesarias, las cuales podrán alternar este trabajo con otros propios de la obra.

13. CARTEL DE DIRECCIONES DE URGENCIA

Se dispondrán en sitios muy visibles (armarios, botiquín, oficinas, vestuarios, almacén, etc.) las direcciones de los Centros Asistenciales, ambulancias, taxis y bomberos.

Emergencias	112
Hospital Torrevieja	965 72 12 00
Centro salud Torrevieja II El Acequión	965 29 03 15
Policia local	965 70 53 26

14. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

En el caso de que se cumplan los requisitos establecidos en el artículo 38 de la ley de Prevenciones de Riesgos Laborales, se constituirá el correspondiente Comité de Seguridad y Salud.

15. SERVICIO DE PREVENCION

La Empresa Constructora dispondrá de un Servicio de Prevención propio, con un Jefe Técnico Superior, experto en Prevención y de un Servicio Médico, con un titular Doctor en Medicina Laboral con suficiente experiencia. Ambos desarrollarán funciones de nivel superior.

Además, el Servicio de Prevención dispondrá de los correspondientes Titulados Medios y del suficiente Personal Básico, todo ello de acuerdo con lo preceptuado en el Reglamento de los Servicios de Prevención.

16. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

RIESGOS MÁS FRECUENTES Y SUS CAUSAS

Durante los procesos constructivos, las fuentes de riesgos de incendios están basadas fundamentalmente sobre dos situaciones concretas: el control sobre los elementos fácilmente combustibles y el control sobre las fuentes de energía.

En el primer caso, se deberán tener en cuenta las formas de almacenamiento de los materiales (incluyendo los de desecho), tanto por sus cantidades como por la proximidad a otros elementos fácilmente combustibles.

En el segundo caso, la instalación inadecuada (aunque sea provisional) y el manejo poco controlado de las fuentes de energía en cualquiera de sus aplicaciones, constituyen un riesgo claro de inicio de incendio.

ACOPIO DE MATERIALES

Entre los combustibles sólidos podemos considerar la propia madera de encofrado, los elementos de carpintería, de madera, los pavimentos y revestimientos de este mismo material, los de productos plásticos, los de productos textiles y los impermeabilizantes.

Como combustibles líquidos han de tenerse en cuenta los combustibles y lubricantes para maquinaria de obra, los disolventes, los barnices, etc.

Todos estos elementos habrán de ser almacenados de forma aislada, en especial los combustibles líquidos, que deberán ser ubicados preferentemente en casetas independientes o a la intemperie, utilizándose además recipientes de seguridad.

Los materiales combustibles sólidos, a su vez, han de almacenarse sin mezclar, por ejemplo, maderas con elementos textiles o productos bituminosos.

Como precaución común a todos los casos, debe evitarse la proximidad de instalaciones de corriente eléctrica y de fuentes de calor.

PRODUCTOS DE DESECHO

Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo habrán de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

Por lo general, estos productos se amontonarán en lugares que no estarán determinados de antemano, mezclándose unos restos con otros. En tales lugares posiblemente se arrojen también sobrantes de lubricantes o pinturas, de forma que una punta de cigarro encendida podría originar la indeseable combustión.

TRABAJOS CON EMPLEO DE LLAMA ABIERTA

En instalaciones de fontanería y de impermeabilización con láminas asfálticas. El riesgo, en ambos casos, está referido al material con el que se esté trabajando, pudiendo propagarse al que exista en sus proximidades.

En este tipo de trabajos es conveniente disponer siempre de extintor (u otro medio para apagar el incendio) al alcance de la mano.

INSTALACIONES PROVISIONALES DE ENERGÍA

En el caso de que la energía utilizada sea la eléctrica, casi siempre los riesgos se producen por defectos de aislamiento, por falsos contactos, por sobrecargas, etc., que originan el incendio en los elementos combustibles que se encuentren en contacto próximo.

Se deben incluir en este riesgo los calefactores móviles de obra (eléctrico, de gas o combustible líquido) y los hornillos y braseros utilizados para la preparación de comida o calefacción de los operarios.

El material utilizado en el montaje de instalaciones de electricidad y calefacción para la obra habrá de estar en perfectas condiciones de uso.

Igualmente, los cuadros y equipos eléctricos habrán de fijarse sólidamente a puntos fijos, no pudiendo estar en andamios ni en el suelo.

Los calefactores y hornillos deberán estar perfectamente aislados y sujetos, sin material combustible a su alrededor.

MEDIOS DE EXTINCIÓN

- Extintores
- Arena
- Mantas ignífugas
- Cubos (para agua)

La elección del agente extintor, deberá ser hecha en función de las clases de fuego más probables.

El número y capacidad de los extintores habrán de ser determinados en razón de la importancia del riesgo y de la eficacia del extintor.

El emplazamiento de los extintores se elegirá en la proximidad de lugares donde se pueda dar un conato de incendio. Deberán estar visibles y fácilmente accesibles, no quedando tapados por otros materiales. Deberán colocarse sobre soportes de forma que la parte superior de ellos esté, como máximo, a 1,70 m del nivel del piso.

CLASES DE FUEGO

Según la norma UNE-23010 y de acuerdo con la naturaleza del combustible, los fuegos se pueden dividir en las siguientes clases:

- Clase A, denominados también secos, el combustible son materias sólidas inflamables, como madera, papel, paja, etc., a excepción de los metales.
- Clase B, son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, o sólidos licuables. Los materiales combustibles más frecuentes son alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc. La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible del aire ambiente o por sofocamiento.
- Clase C, son fuegos de sustancias que, en condiciones normales, pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural, etc. Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.
- Clase D, son aquellos fuegos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos (magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc. Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales. En general, no se usará ningún agente extintor empleado para combatir fuegos de la clase A, B o C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de reacciones químicas entre algún agente extintor y el metal que se está quemando.

En equipos eléctricos o cerca de ellos, es preciso emplear agentes extintores no conductores (anhídrido carbónico, halón, polvo polivalente, etc.), que no contengan agua en su composición, pues ésta es conductora de la corriente eléctrica y puede producir electrocución.

En Torrevieja, julio de 2022

El Equipo Redactor



Jose Ramón García Pastor

Ingeniero de Caminos