



ESTUDIO DE PROYECTO:

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

TÍTULO DEL PROYECTO:

**ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN
DEL BORDE MARÍTIMO EN EL TRAMO COMPRENDIDO
ENTRE EL CASTILLO DE JESÚS NAZARENO Y EL LIMITE
DEL T.M. DE MOJÁCAR. T.M. DE GARRUCHA-(ALMERÍA)
FASES I Y II**

INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: ENRIQUE LÓPEZ RAMÍREZ	FECHA: DICIEMBRE 2020
INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: JUAN JOSÉ ALONSO BAÑOS	PRESUPUESTOS BASE DE LICITACIÓN: FASE I: 1.969.808,44 € FASE II: 140.688,02 €

EMPRESA CONSULTORA:



TOMO	I
EJEMPLAR	01

**Documento N° 1.- Memoria
Anejos del N° 1 al 11**

ÍNDICE

TOMO I

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

- 1.1 Antecedentes
- 1.2 Situación actual
- 1.3 Objeto de las obras
- 1.4 Planteamiento general del paseo
- 1.5 Descripción de las obras
 - 1.5.1 Delimitación de las obras comprendidas en el Proyecto
 - 1.5.2 Infraestructura existente
 - 1.5.3 Trazado en planta y en alzado
 - 1.5.4 Replanteo y explanaciones
 - 1.5.5 Perfiles transversales generales
 - 1.5.6 Muros
 - 1.5.7 Muro límite del paseo
 - 1.5.8 Electricidad
 - 1.5.9 Red de riego
 - 1.5.10 Drenaje
 - 1.5.11 Pavimentos
 - 1.5.12 Mobiliario Urbano. Jardines
 - 1.5.13 Fuente
 - 1.5.14 Zonas singulares
 - 1.5.15 Obras ya construidas
- 1.6 Planeamiento urbanístico y edificio fuera de ordenación
- 1.7 Cartografía y topografía
- 1.8 Geotecnia
- 1.9 Dinámica litoral
- 1.10 Indicadores de seguimiento
- 1.11 Evaluación ambiental
- 1.12 Plazo de ejecución de las obras
- 1.13 Formula de revisión de precios
- 1.14 Clasificación del contratista
- 1.15 Declaración de cumplir la ley de costas
- 1.16 Documentos de que consta el presente proyecto
- 1.17 Presupuestos
- 1.18 Declaración de obra completa
- 1.19 Conclusión

Anejos a la Memoria

- Anejo Nº 1.- Antecedentes
- Anejo Nº 2.- Cartografía y topografía
- Anejo Nº 3.- Cálculo de estructuras
- Anejo Nº 4.- Indicadores de seguimiento de las obras
- Anejo Nº 5.- Evaluación de la incidencia ambiental de las obras
- Anejo Nº 6.- Estudio geológico y geotécnico
- Anejo Nº 7.- Hidrología de las cuencas vertientes y justificación de drenajes
- Anejo Nº 8.- Línea de deslinde del D.P.M.T.
- Anejo Nº 9.- Planeamiento urbanístico en vigor
- Anejo Nº 10.- Electricidad y alumbrado público
- Anejo Nº 11.- Cálculos eléctricos y luminotécnicos

TOMO II

- Anejo Nº 12.- Servicios afectados
- Anejo Nº 13.- Justificación de precios
- Anejo Nº 14.- Plan de obra
- Anejo Nº 15.- Clasificación del Contratista
- Anejo Nº 16.- Fórmula de revisión de precios
- Anejo Nº 17.- Valoración de ensayos
- Anejo Nº 18.- Presupuesto para Conocimiento de la Administración
- Anejo Nº 19.- Estudio de Seguridad y Salud Laboral
- Anejo Nº 20.- Gestión de Residuos

TOMO III

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

TOMO IV

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL BORDE MARÍTIMO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL CASTILLO DE JESÚS NAZARENO Y EL LÍMITE DEL T.M. DE MOJÁCAR T.M. DE GARRUCHA (ALMERÍA). FASES I Y II

Memoria

Memoria

1.1 Antecedentes

Por encargo del Servicio Provincial de Costas en Almería, perteneciente al Ministerio para la Transición Ecológica, Aima Ingeniería S.L.P. realiza la siguiente actualización sobre el Proyecto redactado por Urci Consultores S.L. de título "Rehabilitación del borde marítimo en el tramo comprendido entre el Castillo de Jesús Nazareno y el Límite del T.M. de Mojácar T.M. de Garrucha (Almería)", redactado en Noviembre de 2011, así como la división del mismo en dos fases.

Los aspectos principales que se abordan en la presente actualización son los siguientes:

- Eliminación de elementos de la Zona de Dominio Público Marítimo Terrestre.
- Revisión de precios, actualizándolos a precios de mercado del año corriente.
- Actualización a Normativa Vigente.
- Eliminación de pasarelas de madera y otros elementos dentro de Dominio Público, Marítimo Terrestre.
- Actualización del Alumbrado Público a tecnología LED, de mayor eficiencia energética.

1.2 Situación actual

El municipio de Garrucha cuenta con el Paseo Marítimo en todo su frente, con la única excepción del tramo objeto del presente Proyecto.

Este tramo, entre el Castillo de Jesús Nazareno al Norte y el límite del T.M. con Mojácar, al Sur, se sitúa contiguo a suelo urbano, en gran parte consolidado.

Sus dimensiones han venido fijadas por:

- ♦ En longitud, para completar el paseo marítimo en todo el frente costero.
- ♦ En anchura, unos 50 metros, mediante convenio urbanístico de modo que se respeten, sin edificación, los 100m. de zona de protección de la costa, de los cuales los 50m. más próximos al mar se destinan a uso público, paseo marítimo y los restantes 50 m. de carácter privado, para los usos permitidos por la Ley de Costas.

1.3 Objeto de las obras

Las dimensiones del paseo: unos 430 metros de largo y 50 metros de ancho, así como su situación: contigua al Castillo y en zona no densa de edificación, no sugieren un uso lineal como el del Paseo Marítimo contiguo.

Se plantea como zona lúdica, contigua al mar, de uso público. Por sus dimensiones, situación y características está llamada a ser, probablemente, el espacio libre de uso público más importante del municipio.

La Fase I será la de mayor longitud, abarcando una longitud de 380 metros de frente, mientras que la Fase II tan sólo va a ocupar unos 50 metros.

1.4 Planteamiento general del paseo

Todo el frente marítimo es un acantilado rocoso, de poca altura, sin playa.

El lindero posterior (ó lindero Oeste), paralelo al mar, así como el lindero Sur, lo constituye una vía rodada (vía que no forma parte del presente Proyecto) construido previamente excepto la glorieta sur de acceso.

El límite Norte es el Castillo y el actual Paseo, así como un chiringuito fuera de uso y fuera de ordenación.

La forma y dimensiones del Paseo, han sugerido el siguiente diseño general:

- ◆ Un paseo peatonal de 5 m. de ancho contiguo a la línea de deslinde, en todo el frente del paseo,
- ◆ Un paseo peatonal de 3,50 m. de ancho, paralelo al anterior, en el límite Oeste, lindado con la futura vía rodada antes descrita.
- ◆ Varias conexiones, paseos peatonales, que enlazan los dos paseos anteriores y que delimitan áreas para los usos que se indican a continuación.
- ◆ Entre el paseo actual y el nuevo se sitúa una zona de transición, una zona de estancia, con bancos, cara al mar y desde la que se accede a la playa (único tramo de playa existente al norte del tramo en proyecto) a través de: una escalera, una rampa peatonal y una rampa.
- ◆ Una glorieta en la zona Sur para permitir cambios de sentidos y facilitar la entrada a la gasolinera existente

Este diseño general configura una serie de parcelas que se destinan a los siguientes usos, descritos en el sentido Norte-Sur.

a) Castillo de Jesús Nazareno

Alrededor del Castillo se deja una zona pavimentada con hormigón, que delimita un entorno libre contiguo al castillo.

Tal como figura en el Plano 2 la vista del Castillo se asegura, disponiendo vegetación baja en las zonas contiguas al mismo.

b) Fuente

Se prevé una fuente, una explanada con chorros de agua, no solo ornamental sino pisable.

c) Juego de arena

Una amplia zona permitirá los juegos que se puedan llevar a cabo sobre pavimento de arena.

d) Parque municipal

Se dispone “envolviendo” los usos anteriores y como zona de transición entre estos usos y la vía rodada posterior.

e) Lugar para chiringuito

Se prevé un espacio para este uso municipal.

f) Zona de carpas

Zona libre para exposiciones al aire, instalación de carpas, etc.

g) Glorieta sobre la actual carretera AL-5105

Una glorieta sobre la carretera AL-5105, con la que permitir cambios de sentido, así como mejorar el acceso a la gasolinera existente.

h) Aparcamiento

Aparcamiento con palmeras.

1.5 Descripción de las obras

1.5.1 Delimitación de las obras comprendidas en el Proyecto

Para entender mejor el Proyecto, en los planos, se ha grafiado el entorno del Paseo Marítimo, con lo que no pueden haber dudas respecto a la delimitación de las obras del paseo.

Del mismo modo, en los planos se hace diferenciación de las actuaciones a realizar en cada zona, aunque desde el punto de vista de comprensión del proyecto se va a tratar como un único elemento, salvo aquellas unidades que sean exclusivas de una de las fases, en cuyo caso quedará indicado en el título del apartado o subapartado de la presente Memoria.

Por ello, en el Plano 3 se define con precisión el límite de las obras comprendidas en el presente Proyecto.

El Plano 4 incluye el taquimétrico de la situación actual, así como el deslinde de la Zona Marítimo Terrestre.

1.5.2 Infraestructura existente

Se definen en el Plano 5.

Hay fibra óptica de Telefónica, que no se ve afectada por las obras del paseo excepto en lo que respecta al registro existente que se acopla a la nueva rasante.

Hay una cámara de bombeo de aguas residuales de GALASA (Empresa que gestiona los servicios de abastecimiento y saneamiento), que se mantiene, circunvalándola con un murete de protección. Las tuberías que llegan y salen de la cámara no se afectan por las obras del paseo.

1.5.3 Trazado en planta y en alzado

Como ya se ha indicado, el trazado en planta ha venido condicionado por ocupar todo el frente costero que completa el paseo marítimo en el término municipal, con una anchura igual ó mayor de 50 m., en función del suelo obtenido a través de un convenio urbanístico con la propiedad privada contigua.

En cuanto al alzado se mantiene prácticamente la suave pendiente existente entre la coronación del pequeño acantilado contiguo al mar y el terreno actual.

Esa pendiente es adecuada pues permite vistas al mar en toda la anchura (profundidad) del paseo marítimo.

Para la definición de la Glorieta sobre la carretera AL-5105, ha sido necesario modificar la propia carretera AL-5105, con tal de realizar una buena conexión con la nueva glorieta. Para lo que se ha dispuesto de una curva de radio 80m con el que se accede a la glorieta.

La definición de la glorieta se realiza por el exterior de la misma, definiendo un radio exterior de 18m e interior de 9m, según las "Recomendaciones sobre glorietas"

La sección empleada para la glorieta, consta de de dos carriles de 4.25m y arcenes exteriores de 0,5 m, con tal de impedir el aparcamiento en estas zonas de tránsito.

Por su parte, la modificación de la carretera AL-5105, consta de 2 carriles de 3,5m y arcenes de 0,5m.

1.5.4 Replanteo y explanaciones

Con base en los criterios indicados en el apartado 5.3, en el Plano 6 se define el replanteo de las obras, y en el Plano 7 se definen los movimientos generales de tierras (no se incluyen aquí ni las zanjas ni las excavaciones de cimientos).

1.5.5 Perfiles transversales generales

Se ha estimado conveniente incluir unos perfiles transversales del paseo desde la costa hasta la vía rodada posterior y exterior al paseo, que permitan conocer gráficamente la disposición en altura del paseo.

Un perfil se traza por toda la zona del paseo, en el que se identifican las diferentes alturas de los elementos, y el correspondiente movimiento de tierras a realizar.

Un segundo perfil se sitúa en el borde sur de la zona de aparcamiento, con tal de estudiar la conexión del aparcamiento con el borde del vial destinado al tráfico.

Se estudian los transversales correspondientes a la Glorieta y a la medicación de la carretera AL-5105.

En ellos puede apreciarse la suave pendiente hacia el mar, que favorece las vistas sobre el mismo.

1.5.6 Muros

1.5.6.1 Consideración general

Tal como ya se ha comentado, el tramo de paseo marítimo que nos ocupa es conceptualmente diferente del actual. Este último es un paseo lineal, con un diseño clásico, una barandilla de mármol Macael muy elaborada, etc. El nuevo paseo pretende ser una zona lúdica, funcional y con un diseño más actual. El hormigón y la madera son visibles en los pavimentos. Los muros proyectados son bastantes visibles. Se ha considerado un hormigón visto en consonancia con el diseño general, obviando chapados en piedra u otro tipo de recubrimiento, que desentonaría del conjunto.

1.5.7 Muro límite del paseo

Se sitúa a lo largo de todo el frente marítimo, su altura es variable, el paramento es de hormigón visto.

Su cimentación se sitúa a un metro bajo el terreno actual y se dispone escalonada para acoplarse al terreno y sin puntera.

Se dispone una barandilla de acero inoxidable, para protección ante el desnivel.

Se han definido las secciones correspondientes a tres alturas, 2,50; 3,50 y 4,50 metros.

Su dimensionamiento se acompaña en el anejo de cálculo. Se ha hecho con base en la publicación de Calavera Muros de Contención y Muros de Sótano.

1.5.7.1 Muros de contención situados en la zona de aparcamiento y carpas (Fase I)

Consideramos que la cimentación debe estar un metro por debajo del terreno, o mejor dicho, del pavimento que quedará a la cota más baja de las dos cotas que salva el muro.

Con ello, las alturas totales de muro son entre H=2 m y H=1 m.

Dada la poca altura de los muros y el estar limitados superior e inferiormente por pavimentos, no disponemos drenaje. No obstante, por seguridad, los muros los dimensionamos de modo que si se anega al terreno, resistan la presión hidrostática.

El dimensionado figura en el anejo de cálculo.

1.5.7.2 Otros muros

Hay otros muretes, de poca entidad, que delimitan distintos recintos: chiringuito municipal, cámara existente de bombeo, etc., y que también se han previsto de hormigón.

1.5.8 Electricidad

1.5.8.1 Criterios generales

- ◆ Iluminación general de los paseos peatonales.
- ◆ Iluminación general de las zonas de parques.
- ◆ Iluminación artística del Castillo de Jesús Nazareno.
- ◆ Alumbrado de la fuente.

1.5.8.2 Red de Baja Tensión

Se realizará una Red de Baja Tensión que partiendo del punto de entronque indicado por la Cía. Suministradora y en trazado subterráneo con conductor 3x240/150 mm² AI XLPE 0,6/1 KV bajo tubo de PVC Ø 160 mm que dará suministro a los diferentes servicios demandados en la zona.

1.5.8.3 Alumbrado público

Se realizará una red de distribución subterránea para alumbrado público con conductores de Cu, tetra/tri/bi-polares, PVC 0,6/1 KV, enterrados bajo tubo de PVC de 90 mm de diámetro, con una sección mínima de 6 mm² que partirán de un cuadro general de protección instalado al efecto.

Se realizará una distribución de luminarias en las diferentes zonas de la actuación de tal forma que se consigan los niveles de iluminación y uniformidad exigidos, tal y como queda justificado en el Anejo 11.

Las disposiciones utilizadas son las que a continuación se indican:

Para la iluminación del paseo I, paseo 3 y zonas ajardinadas se ha utilizado una disposición unilateral, con lámparas de tecnología LED, con una potencia de 78w y 24 Leds para la zona de la calzada rodada y de 16 leds y 21 w para las zonas interiores, todas ellas montadas sobre soportes tronco-cónicos de 5 m de altura.

Para la iluminación del paseo se ha utilizado una disposición unilateral (centrada), con dos lámparas de 16 leds y 21 w, sobre soportes tronco-cónicos de 5 m de altura.

Para la iluminación de las zonas de aparcamientos y carpa se ha utilizado luminarias de 32 leds y 49 W sobre soporte de 14 m de altura.

Para la iluminación del castillo de Jesús Nazareno se han utilizado luminarias empotradas en el suelo con lámparas de 16 leds y 27W.

Todos estos niveles corresponden a una intensidad a pleno rendimiento, es decir, desde la puesta del sol hasta las horas en que el personal finaliza su habitual jornada de trabajo. En el resto de las horas y siendo en ese lapso de tiempo el uso muy escaso, se reducirá el nivel de iluminación citado, quedando la intensidad lumínica al 50% en todas las luminarias, por medio del equipo reductor de consumo, por lo que el alumbrado resultante de esta situación no cumplirá los valores reseñados anteriormente, ya que lo pretendido en este tiempo es mantener un alumbrado de "vigilancia y seguridad".

El funcionamiento normal del alumbrado será automático por medio de célula fotoeléctrica y reloj (interruptor astronómico), aunque a su vez el Centro de mando incluye la posibilidad de que el sistema actúe manualmente.

Las luminarias utilizadas serán:

- ◆ Vial norte:
 - Luminaria TECEO-S 24LED (78W) de SCHRÉDER SOCELEC o equivalente
- ◆ Paseos y zonas ajardinadas:
 - Luminaria TECEO-S 16LED (21W) de SCHRÉDER SOCELEC o equivalente
- ◆ Zona de aparcamientos y carpa:
 - Proyector NEOS tamaño 2 de 32 LED (49W) de SCHRÉDER SOCELEC o equivalente
- ◆ Castillo Jesús Nazareno:

- Proyector NEOS tamaño 2 de 32 LED (49W) de SCHRÉDER SOCELEC o equivalente
- Proyector estanco TERRA de Socelec o equivalente, grado de estanquidad IP67

1.5.8.4 Instalaciones particulares (FASE I)

◆ Castillo

Se realizará una red de distribución eléctrica para dar suministro a los distintos proyectores instalados para la iluminación del castillo, la cual partirá desde un cuadro general de mando y protección que se instalará al efecto.

◆ Fuente ornamental

Se realizará una red de distribución eléctrica para dar suministro a los distintos proyectores, bombas y equipos instalados para el funcionamiento de la fuente ornamental, la cual partirá desde un cuadro general de mando y protección que se instalará en el foso practicado al efecto.

◆ Previsión espacio para usos alternativos

Se ha predimensionado la red de baja tensión para la posterior implantación de servicios de iluminación en dichos espacios.

◆ Previsión chiringuito

Se ha predimensionado la red de baja tensión para la posterior implantación de los servicios necesarios de suministro eléctrico para chiringuito.

◆ Previsión carpa

Se ha predimensionado la red de baja tensión para la posterior implantación de los servicios necesarios de suministro eléctrico para la instalaciones de carpas.

1.5.9 Red de riego

Se plantea una red para riego de las zonas verdes, y limpieza de los pavimentos, así como para hidrantes.

La red es mallada y permite en caso de avería en algún ramal, utilizar otros alternativos, de forma que el servicio está prácticamente garantizado.

Las tuberías son de polietileno de alta densidad y se emplean los \varnothing 125, 110, 63 y 40 mm.

Se disponen 40 bocas de riego de \varnothing 40 mm.

Igualmente se colocan 3 hidrantes para incendios con \varnothing 100 mm.

Se instalan 16 válvulas de regulación de distintos diámetros.

Todos estos elementos vienen provistos de arqueta de fundición para ser enterrados.

La red, está totalmente definida en los planos nº 11.

1.5.10 Drenaje

La zona al Oeste del paseo, de la que pueden venir las aguas, es una zona urbana, en su mayor parte consolidada y solo pendiente de construir un solar contiguo al paseo. Asimismo está pendiente de construir la vía rodada que circunvala el paseo.

El drenaje se ha previsto para cumplir las dos siguientes funciones:

- ◆ Dar salida a las aguas que vengan, en el futuro, de la carretera, pues de otro modo, con las cotas existentes (la rasante de la carretera habrá de acomodarse a la del paseo), estas aguas no tendrían salida.
- ◆ Dar salida a las aguas del propio paseo marítimo.

Se disponen 5 colectores de PVC \varnothing 500 mm que recogen las aguas de la futura carretera, así como las aguas mediante canaletas de hormigón polímero e imbornales que se distribuyen por toda la zona pavimentada; desaguando todos ellos en el mar.

Las canaletas, alcanzan una longitud total de 163 m.

Se coloca un imbornal en el punto mas bajo de glorieta, mediante el que se recogen las aguas del vial, canalizándolo hacia la boquilla existente.

Todos estos elementos se conectan a los colectores mediante tuberías de PVC \varnothing 200, ó desaguan directamente al mar.

El sistema de drenaje está totalmente descrito en los planos nº 12.

1.5.11 Pavimentos

Los criterios para la elección de pavimentos y los tipos de los mismos, son los siguientes:

PAVIMENTOS 1 Y 2

- A disponer en los paseos peatonales.
- Lo componen:

Baldosas de color ocre:	50x50
	50x25
Baldosas de color marrón:	40x40
Adoquín blanco:	20x10

- Como puede verse en los planos, se ha definido el despiece de modo que no haya que cortar baldosas.

PAVIMENTOS 3 Y 4 (FASE I)

- A disponer en las zonas de carga y de aparcamientos.
- Lo componen:

Pavimento 3:	Adoquines de hormigón color gris claro	20x20
		20x10
Pavimento 4:	Adoquines de hormigón de color gris oscuro:	20x20

Plantaciones bajas

En la superficie ajardinada, se reserva una superficie del 15% para plantaciones, alcanzando 518 m² en total; se prevé, la plantación de tres especies, con una densidad de 6 plantas/m².

Esta disposición puede ser mezclada o formando conjuntos por especies.

Árboles de sombra (Fase I)

Se prevé la plantación de 56 árboles de sombra, el 50% de hoja perenne y el otro 50% de hoja caduca, su porte de 2,5 m aproximadamente.

La disposición de todos estos elementos está recogida en los planos nº 15.

1.5.13 Fuente (Fase I)

Se sitúa en un lugar próximo al Castillo y cerca del mar.

Se plantea una fuente que en planta la compone una suma de cuadrados de tres metros de lados. Su pavimento es de granito y está circunvalada por un pretil de hormigón que se puede utilizar como banco. La combinación de estos dos materiales es la misma que en el auditorio.

En el centro de cada cuadrado se sitúa un chorro, una emulsión de aire y agua.

La fuente es ornamental pero es utilizable, es pisable.

Como se indica en el Decreto 287/2002, de 26 de noviembre, por el que se establecen medidas para el control y la vigilancia higiénico- sanitarias de instalaciones de riesgo en la transmisión de la legionelosis y se crea el Registro Oficial de Establecimientos y Servicios Biocidas de Andalucía, publicado en el BOJA número 144 de 7 de diciembre de 2002, la fuente contará con un sistema automático de cloración, capaz de mantener una **concentración de cloro residual libre de 3 miligramos por litro (mg/l)**, que no podrá bajar en ningún caso de 1,5 miligramos por litro (mg/l).

El aljibe y la arqueta para cuadro de mandos y bombas de impulsión se sitúan en un circuito contiguo del paseo, en una zona libre, de modo que al exterior solo aparecen los registros.

Las conducciones se prevén de acero galvanizado.

La definición de la fuente está en el plano 17.

1.5.14 Zonas singulares

En la zona de transición entre el paseo marítimo actual y el proyecto se sitúan:

- ◆ Rampas para peatones, de acceso a la playa.
- ◆ Rampa para acceso a vehículos a la playa.

Estos dos elementos se plantean de hormigón.

Su definición figura en el plano 18.

1.5.15 Obras ya construidas

En fecha febrero de 2003 el Ayuntamiento de Garrucha recibió una subvención de la Junta de Andalucía, por importe de 120.203 € que decidió aplicar a las obras del Paseo marítimo que a su vez son contiguas a obras de infraestructura de una actuación urbanística (urbanización y edificación) lindante con el Paseo Marítimo.

Para que las obras a financiar con la subvención citada fueran concordantes con las del presente proyecto, se redactó un documento denominado Separata relativa a 1ª Fase, en el que se definían estas obras, se reproducían los planos de detalle necesarios, se hizo una medición detallada de las mismas y, se procedió a su valoración.

En el presente documento, estas obras ya construidas, se grafían los planos como tal, y la medición correspondiente a estas obras, se deduce de las mediciones generales, identificando cada partida como "obra ya construida".

1.6 Planeamiento urbanístico y edificio fuera de ordenación

En el Anejo nº 9 se acompaña el Planeamiento Urbanístico (aprobado provisionalmente en esta fecha, pendiente de aprobación definitiva, en el que se prevé el uso del paseo marítimo objeto del presente proyecto.

En dicho Planeamiento se declara fuera de ordenación un chiringuito de playa, (ver plano nº 4.- Taquimétrico), ahora en desuso, situado en la zona de transición entre los paseos actual y futuro.

El chiringuito está en terrenos de dominio público.

El diseño del presente paseo se ha hecho de modo que si la demolición de este chiringuito no se llevara a cabo antes de la construcción del paseo, éste se podría construir completo, con la única excepción de la zona de transición entre los dos paseos.

1.7 Cartografía y topografía

Son objeto del Anejo Nº 2.

Se ha utilizado la cartografía realizada para la redacción de las Normas Subsidiarias.

1.8 Geotecnia

El Informe Geotécnico se incluye en el Anejo Nº 6.

1.9 Dinámica litoral

La ubicación de las obras proyectadas no supone afección alguna a la dinámica litoral.

1.10 Indicadores de seguimiento

Con objeto de posibilitar la existencia y utilización de indicadores, que faciliten el análisis y control de cumplimiento, de los programas de inversión en relación con el asunto de referencia se incluyen los citados indicadores, como Anejo Nº 4 a esta Memoria.

1.11 Evaluación ambiental

Durante la ejecución, se producirán impactos negativos, normales en cualquier obra de este tipo como ruidos, polvo, movimiento de maquinaria pesada, instalaciones de caminos auxiliares de obra, etc., no estimándose necesario la definición de medidas

correctoras, al considerarse suficientes las contenidas en las normas municipales al respecto.

Con estas obras se mejorarán sensiblemente no solo la calidad ambiental de una zona tradicionalmente degradada, sino la calidad ambiental de los habitantes de Garrucha que contarán con un frente costero de uso público.

Esta evaluación se incluye como Anejo Nº 5.

1.12 Plazo de ejecución de las obras

De acuerdo con el Plan de Obra desarrollado en el Anejo 14, se prevé un plazo de ejecución de obra de:

FASE I: ONCE (11) MESES o TRESCIENTOS TREINTA (330) DÍAS NATURALES

FASE II: DOS (2) MESES o SESENTA (60) DÍAS NATURALES

1.13 Formula de revisión de precios

La revisión de precios tendrá lugar, en los términos establecidos en el Capítulo II de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 y la Ley 2/2015 de desindexación de la economía española y salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando éste se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión.

En el caso que nos ocupa, al ser un plazo de duración menor de dos años, para cualquiera de las fases, no es de aplicación la revisión de precios.

1.14 Clasificación del contratista

De acuerdo con la justificación contenida en el Anejo Nº 15, se prevé la siguiente clasificación del Contratista:

FASE I:

Grupo: G.- VIALES

Subgrupo: 6.- Sin Clasificación específica Categoría: 4

FASE II

No es necesario Clasificación.

1.15 Declaración de cumplir la ley de costas

El presente proyecto cumple las disposiciones de la Ley de Costas y las normas generales dictadas para su desarrollo y aplicación, según establece el art. 44.7 de dicha Ley y el art. 97.1 de su Reglamento.

1.16 Documentos de que consta el presente proyecto

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA

- 1.1 Antecedentes
- 1.2 Situación actual
- 1.3 Objeto de las obras
- 1.4 Planteamiento general del paseo
- 1.5 Descripción de las obras
 - 1.5.1 Delimitación de las obras comprendidas en el Proyecto
 - 1.5.2 Infraestructura existente
 - 1.5.3 Trazado en planta y en alzado
 - 1.5.4 Replanteo y explicaciones
 - 1.5.5 Perfiles transversales generales
 - 1.5.6 Muros

- 1.5.7 Muro límite del paseo
 - 1.5.8 Electricidad
 - 1.5.9 Red de riego
 - 1.5.10 Drenaje
 - 1.5.11 Pavimentos
 - 1.5.12 Mobiliario Urbano. Jardines
 - 1.5.13 Fuente
 - 1.5.14 Zonas singulares
 - 1.5.15 Obras ya construidas
 - 1.6 Planeamiento urbanístico y edificio fuera de ordenación
 - 1.7 Cartografía y topografía
 - 1.8 Geotecnia
 - 1.9 Dinámica litoral
 - 1.10 Indicadores de seguimiento
 - 1.11 Evaluación ambiental
 - 1.12 Plazo de ejecución de las obras
 - 1.13 Formula de revisión de precios
 - 1.14 Clasificación del contratista
 - 1.15 Declaración de cumplir la ley de costas
 - 1.16 Documentos de que consta el presente proyecto
 - 1.17 Presupuestos
 - 1.18 Declaración de obra completa
 - 1.19 Conclusión
- Anejos a la Memoria
- Anejo Nº 1.- Antecedentes

Anejo Nº 2.- Cartografía y topografía	2.6	Replanteo
Anejo Nº 3.- Cálculo de estructuras	2.7	Explanación
Anejo Nº 4.- Indicadores de seguimiento de las obras	2.8	Secciones transversales generales
Anejo Nº 5.- Evaluación de la incidencia ambiental de las obras	2.9	Muros
Anejo Nº 6.- Estudio geológico y geotécnico	2.10	Electricidad
Anejo Nº 7.- Hidrología de las cuencas vertientes y justificación de drenajes	2.11	Red de riego
Anejo Nº 8.- Línea de deslinde del D.P.M.T.	2.12	Drenaje
Anejo Nº 9.- Planeamiento urbanístico en vigor	2.13	Reposición de la infraestructura
Anejo Nº 10.- Electricidad y alumbrado público	2.14	Pavimentos
Anejo Nº 11.- Cálculos eléctricos y luminotécnicos	2.15	Mobiliario urbano. Jardines
Anejo Nº 12.- Servicios afectados	2.16	Fuente
Anejo Nº 13.- Justificación de precios	2.17	Zonas singulares y acceso
Anejo Nº 14.- Plan de obra	2.18	Secciones tipo y detalles constructivos

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº 4. PRESUPUESTO

4.1	Mediciones
4.2	Cuadro de Precios nº 1
4.3	Cuadro de Precios nº 2
4.4	Presupuestos
4.4.1	Presupuestos parciales
4.4.2	Presupuesto Ejecución de Material
4.4.3	Presupuesto Base de Licitación

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

2.1	Situación e índice
2.2	Planta general
2.3	Delimitación de las obras comprendidas en el Proyecto
2.4	Taquimétrico de la situación actual. Deslinde Z.M.T.
2.5	Infraestructura existente

1.17 Presupuestos

Los presupuestos que siguen no incluyen la construcción del chiringuito municipal previsto en la parcela diseñada al efecto ni la escultura para la que se ha previsto ubicación. Ambos conceptos se prevén sean financiados por el Ayuntamiento.

FASE I

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a UN MILLÓN TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO MIL DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS (1.360.017,53 €).

El Presupuesto de Base de Licitación de las obras asciende a UN MILLÓN NOVECIENTOS SESENTA Y NUEVE MIL OCHOCIENTOS OCHO EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (1.969.808,44 €.).

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de **UN MILLÓN NOVECIENTOS OCHENTA Y TRES MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS (1.983.488,61 €).**

FASE II

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a NOVENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS SEIS EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS (97.706,80 €).

El Presupuesto de Base de Licitación de las obras asciende a CIENTO CUARENTA MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS (140.688,02 €.).

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de **CIENTO CUARENTA Y UN MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS (141.665,08 €).**

1.18 Declaración de obra completa

Como se indica en el apartado anterior, no se incluyen aquí: la construcción de un chiringuito municipal, ni una escultura. Uno y otra no son elementos que afecten al uso y funcionalidad del paseo marítimo. Si no se construyera el chiringuito, esta zona quedaría para "juegos de arena", análoga a otras zonas del paseo y evidentemente, la plaza donde se ubica la escultura seguiría con el mismo uso aunque no se colocara la escultura.

Por tanto, el presente proyecto comprende una obra completa, susceptible de ser entregada al servicio público una vez terminada y reúna por tanto los requisitos del Reglamento General de Contratación del Estado.

1.19 Conclusión

Por todo lo expuesto en la presente Memoria y demás documentos, se considera que queda suficientemente definido el proyecto.

Almería, diciembre de 2020
Por Aima Ingeniería S.L.P.

El Ingeniero de Caminos, C. y P.



Fdo. Juan José Alonso Baños

El Director del Trabajo

Examinado y conforme.
El Jefe del Servicio Provincial de Almería

Fdo. Enrique López Ramírez

Anejos a la Memoria

Anejo N° 1.- Antecedentes

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL BORDE MARÍTIMO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL CASTILLO DE JESÚS NAZARENO Y EL LÍMITE DEL T.M. DE MOJÁCAR T.M. DE GARRUCHA (ALMERÍA) FASES I Y II

Anejo N° 1.- Antecedentes

CONTENIDO

1 Introducción

Anejo N° 1.- Antecedentes

1 Introducción

Garrucha cuenta con Paseo Marítimo en todo su frente costero, excepto en el tramo comprendido entre el Castillo de Jesús Nazareno y el límite del T.M. de Mojácar.

En la reciente versión de las Normas Subsidiarias (ver Anejo 9) el suelo a ocupar por el nuevo paseo marítimo está calificado como "Espacio libre de uso público".

Ello viene refrendado por la firma de un Convenio Urbanístico entre la Propiedad del Suelo y el Ayuntamiento en virtud del cual dicho suelo se cede al Ayuntamiento (Ver Anejo 12).

Tras la firma del convenio se mantuvieron varias reuniones entre el Servicio Provincial de Costas en Almería y el Ayuntamiento de Garrucha, en principio, para conocer la viabilidad del proyecto y en las sucesivas reuniones para presentar los distintos bocetos del mismo, hasta llegar a una plataforma totalmente definida y que fue aceptada por el citado Servicio de Costas.

Asimismo, una vez aceptada dicha planta, se confeccionó una maqueta de la que también se facilitaron fotos al citado Servicio de Costas.

Con base en estos antecedentes, el Ayuntamiento de Garrucha encargó el Proyecto IMCA Ingenieros y Arquitectos, S.A., que fue redactado en Octubre de 2005

En Marzo de 2011, el Servicio Provincial de Costas de Almería encarga la actualización del proyecto antes mencionado, a URCI Consultores S.L. Esta actualización consiste básicamente en modificar el proyecto, incluyendo una glorieta al inicio del paseo marítimo, en la parte sur, junto al límite del T.M. de Mojácar.

En enero de 2019, el Servicio Provincial de Costas en Almería, perteneciente al Ministerio para la Transición Ecológica, encarga a la consultoría Aima Ingeniería S.L.P la actualización del proyecto redactado por Urci Consultores adaptándolo a la normativa y precios actuales, incorporando pequeñas modificaciones que no alteran de forma grave dicho proyecto.

Finalmente en diciembre de 2020, el Servicio Provincial de Costas en Almería, perteneciente al Ministerio para la Transición Ecológica, encarga a la consultoría Aima Ingeniería S.L.P la división en dos fases del proyecto, tal y como queda reflejado en el presente documento.

Anejo N° 2.- Cartografía y topografía

ACTUALIZACIÓN DEL PROEYCTO DE REHABILITACIÓN DEL BORDE MARÍTIMO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL CASTILLO DE JESÚS NAZARENO Y EL LÍMITE DEL T.M. DE MOJÁCAR T.M. DE GARRUCHA (ALMERÍA) FASES I Y II

Anejo N° 2.- Cartografía y topografía

CONTENIDO

1 Introducción

Anejo N° 2.- Cartografía y topografía

1 Introducción

CARTOGRAFÍA

La cartografía utilizada fue facilitada por el Excmo. Ayuntamiento de Garrucha a escala 1:1.000 en coordenadas U.T.M.

TOPOGRAFÍA Y TOMA DE DATOS

Antes del comienzo de las mediciones de campo se realizaron estudios sobre la ubicación de la finca, accesos, servicios afectados, obras de fábrica, líneas eléctricas, canalizaciones existentes, etc.

Se determinó utilizar por su rapidez y precisión el método de radiación, fijando como la distancia máxima de esta en 300 metros.

El sistema de referencia elegido es de coordenadas relativas para la toma de datos de campo para más tarde referenciarlo a la proyección U.T.M.

Anejo N° 3.- Cálculo de estructuras

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL BORDE MARÍTIMO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL CASTILLO DE JESÚS NAZARENO Y EL LÍMITE DEL T.M. DE MOJÁCAR T.M. DE GARRUCHA (ALMERÍA). FASES I Y II

Anejo N° 3.- Cálculo de estructuras

CONTENIDO

APARTADO A.- DIMENSIONAMIENTO DEL MURO DE LA RIBERA DEL MAR. Fases I y II

APARTADO B.- RAMPAS DE ACCESO A PLAYA. Fases I y II

APARTADO C.- CÁLCULO DE OBRAS DE FÁBRICA EN FUENTE. Fase I

APARTADO D.- MURO APARCAMIENTO Y CARPA. Fase I

Anejo N° 3.- Cálculo de estructuras

Descripción

Se proyectan las siguientes estructuras:

- Muro de la Ribera del Mar: es el muro que sostiene la nueva ampliación del paseo marítimo de Garrucha. Se diferencia en el tipo A y el tipo B según el diferente acabado del pavimento de hormigón superior. El muro viene encajado por módulos teniendo el módulo 1 (M1) una altura máxima de 2.5 metros, el módulo 2 (M2) una altura máxima de 3.5 metros y el módulo 3 (M3) una altura máxima de 4.5 metros.
- Muros de Rampas y Escaleras de acceso a la playa: son las estructuras que sostienen los nuevos puntos de acceso a la playa de la prolongación del paseo marítimo. Se distinguen 3 tipos según la altura máxima de tierras que aguantan; tipo I hasta 2.0 metros, tipo II hasta 1.5 metros y tipo III hasta 1.0 metro.
- Obras de fábrica de fuente: es el proyecto del aljibe que sirve de depósito de servicio para la fuente.
- Muros de Aparcamientos y Carpa: son las estructuras que salvan el desnivel máximo de 1.0 metro presente entre la prolongación del paseo marítimo y la zona de aparcamientos y carpas.

Bases del diseño

Los datos de partida adoptados para el cálculo de la estructura son:

- ◆ Tipo del terreno de terraplén. Se ha considerado un relleno estándar de parámetros: peso específico aparente del material de terraplén: 1,80 Mp/m³ y ángulo de rozamiento interno 28°.
- ◆ Tipo de terreno de cimentación. Conforme a lo especificado en el Anejo 6 – Estudio geológico y geotécnico.

- ◆ Clase general de exposición relativa a la corrosión de armaduras será Ila, según EHE.

◆ Materiales:

- Hormigón de enrase (espesor 0,10 m): HL-15-SR
- Hormigón en Pavimentos : HA-20-SR/B/20/IIIa
- Hormigón en muros y estructuras: HA-25-SR/B/20/IIIa

◆ Niveles de control de ejecución:

- Elementos “in situ”: Intenso

◆ Recubrimiento:

- Elementos “in situ” con nivel de control de ejecución intenso: En alzados de muros 35mm y en cimentaciones de muros 40mm.
- Elementos “prefabricados” con nivel de control de ejecución intenso: 20mm.

◆ Acciones:

◆ CARGAS PERMANENTES

- Peso propio de cada elemento de la estructura
- Pero propio y empuje del terraplén sobre cada elemento de la estructura

◆ SOBRECARGAS (según IAP-98)

- Sobrecarga en trasdós de muros: 1 TN/m²

◆ CARGAS ACCIDENTALES

- Acción sísmica: ab=0.13g

Las combinaciones de hipótesis se efectuarán de acuerdo con la “Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-98)”.

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

Situaciones permanentes o transitorias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{K,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,i} \cdot G^*_{K,i} + \gamma_P \cdot P_K + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{K,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{K,i}$$

Situaciones accidentales sin sismo:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{K,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,i} \cdot G^*_{K,i} + \gamma_P \cdot P_K + \gamma_A \cdot A_K + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{1,i} \cdot Q_{K,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{2,i} \cdot Q_{K,i}$$

Situaciones accidentales de sismo:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{K,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,i} \cdot G^*_{K,i} + \gamma_P \cdot P_K + \gamma_A \cdot A_K + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{2,i} \cdot Q_{K,1}$$

Donde:

$G_{K,j}$ = Valor Representativo de cada Acción Permanente.

$G^*_{K,i}$ = Valor Representativo de cada Acción Permanente de Valor no Constante.

P_K = Valor característico de la acción del pretensado.

$Q_{K,1}$ = Valor Representativo (Valor Característico) de la Acción Variable Dominante.

$\Psi_{0,i} \cdot Q_{K,i}$ = Valores Representativos (Valores de Combinación) de las Acciones Variables Concomitantes con la Acción Variable Dominante.

$\Psi_{1,i} \cdot Q_{K,i}$ = Valores Representativos Frecuente de la Acción Variable Determinante.

$\Psi_{2,i} \cdot Q_{K,i}$ = Valores Representativos Cuasi-permanente de las acciones variables con la acción determinante o con la acción accidental.

A_K = Valor característico de la acción accidental.

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

Combinación Característica. (Poco probable o rara)

$$\sum_{j \geq 1} G_{K,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,i} \cdot G^*_{K,i} + \gamma_P \cdot P_K + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{K,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{0,i} \cdot Q_{K,i}$$

Combinación Frecuente.

$$\sum_{j \geq 1} G_{K,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,i} \cdot G^*_{K,i} + \gamma_P \cdot P_K + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{1,i} \cdot Q_{K,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{2,i} \cdot Q_{K,i}$$

Combinación Cuasi-Permanente.

$$\sum_{j \geq 1} G_{K,j} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{G^*,i} \cdot G^*_{K,i} + \gamma_P \cdot P_K + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{2,i} \cdot Q_{K,i}$$

Los Coeficientes de combinación para Acciones Variables (según IAP-98), se detallan a continuación:

	$\Psi_{0,j}$ (Valor de Combinación)	$\Psi_{1,j}$ (Valor Frecuente)	$\Psi_{2,j}$ (Valor Cuasi-Permanente)
Sobrecargas.	0,60	0,50	0,20

Las obras de fábrica en fuente (Aljibe) se calculan utilizando un modelo simplificado en 2D. Se considera la estructura como una rebanada de 1 m de ancho empotrada a nivel de la solera y articulada a nivel del apoyo del forjado alveolar prefabricado. Los cálculos de los esfuerzos y las comprobaciones estructurales se desarrollan con el Prontuario Informático del Hormigón Estructural 3.0.

Coeficientes de seguridad para Estado Límite Último (ELU) en situación persistente o transitoria y situación accidental:

Tipo de acción	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	$\gamma_{favorable}$	$\gamma_{desfavorable}$	$\gamma_{favorable}$	$\gamma_{desfavorable}$
Permanentes.	1,00	1,35	1,00	1,00
Pretensado.	1,00	1,00	1,00	1,00
Permanente de valor no constante.	1,00	1,50	1,00	1,00
Variable.	0,00	1,50	0,00	1,00
Accidental.	—	—	1,00	1,00

Coeficientes de seguridad para Estado Límite de Servicio (ELS):

		$\gamma_{favorable}$	$\gamma_{desfavorable}$
Permanentes.		1,00	1,00
Pretensado	Arm. Pretesa	0,95	1,05
	Arm. Postesa	0,90	1,10
Permanente de valor no constante.		1,00	1,00
Variable.		0,00	1,00

Análisis estructural y dimensionado

Todas las estructuras de muros (muros de la ribera del mar, muros de rampas y escaleras de acceso a la playa y muros de aparcamiento y carpa) se calculan mediante el módulo "Muros" de la aplicación informática CivilCAD2000.

APARTADO A.- DIMENSIONAMIENTO DEL MURO DE LA RIBERA DEL MAR. Fases I y II

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís

PROYECTO DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO

Listado generado el día 17-11-2011 a las 11:35:45.

Nombre del proyecto : m-1

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-1998/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
 =====

Resistencia característica del hormigón de la zapata : 250.000 Kg/cm2.
 Resistencia característica del hormigón del alzado : 250.000 Kg/cm2.
 Límite elástico del acero de la armadura pasiva : 5100.000 Kg/cm2.
 Recubrimiento mecánico en la zapata : 0.070 m.
 Recubrimiento mecánico en el alzado : 0.050 m.
 Abertura de fisura máxima para la zapata : 0.300 mm.
 Abertura de fisura máxima para el alzado : 0.300 mm.

DEFINICION DEL TERRENO
 =====

Densidad del terreno en trasdós : 1.800 T/m3.
 Densidad del terreno existente : 1.800 T/m3.
 Angulo de rozamiento interno del terreno en trasdós : 28.000 °.
 Angulo de rozamiento interno del terreno existente : 28.000 °.
 Angulo de rozamiento terreno-hormigón bajo la zapata : 24.000 °.
 Angulo de rozamiento terreno-hormigón en el trasdós del alzado : 10.000 °.
 Angulo de rozamiento terreno-terreno en el trasdós: 28.000 °.
 Porosidad del terreno en trasdós (tanto por uno) : 0.000

COEFICIENTES DE SEGURIDAD
 =====

	E.L.Servicio		E.L.Ultimo			
	E.F.	E.D.	Situación persistente		Situación accidental	
	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.
Peso propio del hormigón	: 1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	: 1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje del terreno	: 1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Acción de la sobrecarga	: 0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción del agua	: 0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción accidental	: 0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Acciones exteriores permanentes	: 1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Acciones exteriores variables	: 0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00

E.F. : Coeficiente para el efecto favorable.

E.D. : Coeficiente para el efecto desfavorable.

Coeficientes de combinación

Valor de combinación : 0.600
 Valor frecuente : 0.500
 Valor casi permanente : 0.200

Coeficientes de minoración de los materiales

Situación persistente
 Hormigón: 1.500
 Acero: 1.150
 Situación accidental
 Hormigón: 1.300
 Acero: 1.000

MODULO 1:
 =====

Cargas actuantes en el muro

Peso propio. Densidad del hormigón : 2.500 T/m3
 Sobrecarga en trasdós : 1.000 T/m2.
 Cota del nivel freático en trasdós : 0.000 m.
 Cota del nivel freático en intradós : 0.000 m.
 Flector de acción permanente en coronación : 0.000 mT/m.
 Axil de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
 Cortante de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
 Flector de acción variable en coronación : 0.000 mT/m.
 Axil de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
 Cortante de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
 Aceleración sísmica ac : 1.470 m/s2
 Flector de acción accidental en coronación : 0.000 mT/m.
 Axil de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.
 Cortante de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.

Definición geométrica del módulo

Longitud : 5.000 m.
 Cota de coronación en lado izquierdo :102.200 m.
 Cota de coronación en lado derecho :102.200 m.
 Cota inferior del terreno en lado izquierdo :100.700 m.
 Cota inferior del terreno en lado derecho :100.700 m.
 Cota de la cara superior de la zapata en lado izquierdo :100.000 m.
 Cota de la cara superior de la zapata en lado derecho :100.000 m.
 Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado izquierdo :102.200 m.
 Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado derecho :102.200 m.
 Angulo del talud de tierras en trasdós con la horizontal : 0.000 °.
 Canto del alzado en coronación : 0.250 m.
 Talud del alzado en cara interior :1(H) : 44.000 (V).
 Talud del alzado en cara exterior : Vertical
 Longitud de la zarpa delantera : 0.000 m.
 Longitud de la zarpa trasera : 1.350 m.
 Canto de la zapata en el extremo de la zarpa delantera : 0.300 m.

Variación transversal del canto de la zapata : Nula
 Altura del tacón bajo zapata : 0.000 m.
 Canto del tacón en el empotramiento con la zapata : 0.000 m.

Cálculo de la estabilidad del muro

El coeficiente de seguridad es el cociente entre efectos resistentes y efectos inductores al vuelco/deslizamiento. Ambos efectos están afectados por los coeficientes de seguridad y de combinación definidos por el usuario.

Coeficiente de seguridad al deslizamiento : 1.084
 Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 1.084
 Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.348
 No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno. desde la cara inferior de la zapata.
 No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Fvert (T) : Fuerza vertical.
 Fhest (T) : Fuerza horizontal estabilizadora.
 Fhdes (T) : Fuerza horizontal desestabilizadora.

Acción	Fhest	Fhdes	Fvert
Peso propio de la zapata	: 0.00	0.00	5.06
Peso propio del alzado	: 0.00	0.00	7.56
Peso de tierras sobre la puntera	: 0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	: 0.00	0.00	21.28
Empuje activo	: 0.00	7.92	0.00
Empuje pasivo	: 0.00	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	: 0.00	0.00	5.25
Sobrecarga. Acción horizontal	: 0.00	3.52	0.00
Acción sísmica	: 0.00	2.93	0.00
Acciones permanentes en coronación	: 0.00	0.00	0.00
Acciones variables en coronación	: 0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	: 0.00	0.00	0.00
Subpresión	: 0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	: 0.00	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	: 0.00	0.00	0.00

Coeficiente de seguridad al vuelco : 1.893
 Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 2.175
 Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.893

Mest (mT) : Momento estabilizador.
 Mdes (mT) : Momento desestabilizador.

Acción	Mest	Mdes
Peso propio de la zapata	: 3.42	0.00
Peso propio del alzado	: 1.04	0.00
Peso de tierras sobre la puntera	: 0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	: 17.29	0.00
Empuje activo	: 0.00	6.60
Empuje pasivo	: 0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	: 4.33	0.00
Sobrecarga. Acción horizontal	: 0.00	4.40

Acción sísmica	: 0.00	4.88
Acciones permanentes en coronación	: 0.00	0.00
Acciones variables en coronación	: 0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	: 0.00	0.00
Subpresión	: 0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	: 0.00	0.00
Acción accidental en coronación	: 0.00	0.00

Cálculo de las tensiones en el terreno

Combinaciones características:

Acciones permanentes:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 10.118 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.341 m
 Tensión media : 5.059 T/m2

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 13.555 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.156 m
 Tensión media : 6.778 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 12.118 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.223 m
 Tensión media : 6.059 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 12.118 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.223 m
 Tensión media : 6.059 T/m2

Combinaciones frecuentes:

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 11.772 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.241 m
 Tensión media : 5.886 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 10.764 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.299 m
 Tensión media : 5.382 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 10.764 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.299 m
 Tensión media : 5.382 T/m2

Combinación casi-permanente:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 10.764 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.299 m
 Tensión media : 5.382 T/m2

Tensión máxima en el terreno bajo la zapata : 13.555 T/m2

Cálculo del alzado del muro

z : Cota donde se realiza el cálculo.
 Md : Momento flector mayorado por metro lineal de muro.
 Nd : Axil mayorado por metro lineal de muro.
 As1 : Armadura de tracción de cálculo por metro lineal de muro.
 As2 : Armadura de compresión de cálculo por metro lineal de muro.
 Vd : Cortante mayorado por metro lineal de muro.
 At : Armadura de cortante por metro lineal de alzado de muro.

z (m)	Md(mT/m)	Nd(T/m)	As1(cm2/m)	As2(cm2/m)	Vd(T/m)	At(cm2/m2)
102.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
101.980	0.014	0.000	0.015	0.000	0.133	0.000
101.760	0.062	0.000	0.066	0.000	0.309	0.000
101.540	0.153	0.000	0.161	0.000	0.529	0.000
101.320	0.298	0.000	0.306	0.000	0.793	0.000
101.100	0.505	0.000	0.508	0.000	1.101	0.000
100.880	0.785	0.000	0.774	0.000	1.453	0.000
100.660	1.148	0.000	1.108	0.000	1.849	0.000
100.440	1.602	0.000	1.518	0.000	2.288	0.000
100.220	2.158	0.000	2.008	0.000	2.771	0.000
100.000	2.825	0.000	2.583	0.000	3.298	0.000

Cálculo de la zarpa delantera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 0.000 mT/m
 Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 0.000 cm2/m
 Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 0.000 T/m
 Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo de la zarpa trasera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 3.061 mT/m
 Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 3.065 cm2/m
 Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 3.700 T/m
 Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís

PROYECTO DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO

Listado generado el día 17-11-2011 a las 11:23:19.

Nombre del proyecto : m-2

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-1998/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

Resistencia característica del hormigón de la zapata : 250.000 Kg/cm2.
 Resistencia característica del hormigón del alzado : 250.000 Kg/cm2.
 Límite elástico del acero de la armadura pasiva : 5100.000 Kg/cm2.
 Recubrimiento mecánico en la zapata : 0.070 m.
 Recubrimiento mecánico en el alzado : 0.050 m.
 Abertura de fisura máxima para la zapata : 0.300 mm.
 Abertura de fisura máxima para el alzado : 0.300 mm.

DEFINICION DEL TERRENO

Densidad del terreno en trasdós : 1.800 T/m3.
 Densidad del terreno existente : 1.800 T/m3.
 Angulo de rozamiento interno del terreno en trasdós : 28.000 °.
 Angulo de rozamiento interno del terreno existente : 28.000 °.
 Angulo de rozamiento terreno-hormigón bajo la zapata : 24.000 °.
 Angulo de rozamiento terreno-hormigón en el trasdós del alzado : 10.000 °.
 Angulo de rozamiento terreno-terreno en el trasdós: 28.000 °.
 Porosidad del terreno en trasdós (tanto por uno) : 0.000

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

	E.L.Servicio		E.L.Ultimo			
	E.F.	E.D.	Situación persistente		Situación accidental	
	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.
Peso propio del hormigón	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje del terreno	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Acción de la sobrecarga	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción del agua	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción accidental	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Acciones exteriores permanentes	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Acciones exteriores variables	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00

E.F. : Coeficiente para el efecto favorable.

E.D. : Coeficiente para el efecto desfavorable.

Coeficientes de combinación

Valor de combinación : 0.600

Valor frecuente : 0.500

Valor casi permanente : 0.200

Coeficientes de minoración de los materiales

Situación persistente

Hormigón: 1.500

Acero: 1.150

Situación accidental

Hormigón: 1.300

Acero: 1.000

MODULO 1:

=====

Cargas actuantes en el muro

Peso propio. Densidad del hormigón : 2.500 T/m³

Sobrecarga en trasdós : 1.000 T/m².

Cota del nivel freático en trasdós : 0.000 m.

Cota del nivel freático en intradós : 0.000 m.

Flector de acción permanente en coronación : 0.000 mT/m.

Axil de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.

Cortante de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.

Flector de acción variable en coronación : 0.000 mT/m.

Axil de acción variable en coronación : 0.000 T/m.

Cortante de acción variable en coronación : 0.000 T/m.

Aceleración sísmica ac : 1.470 m/s²

Flector de acción accidental en coronación : 0.000 mT/m.

Axil de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.

Cortante de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.

Definición geométrica del módulo

Longitud : 5.000 m.

Cota de coronación en lado izquierdo :103.100 m.

Cota de coronación en lado derecho :103.100 m.

Cota inferior del terreno en lado izquierdo :100.600 m.

Cota inferior del terreno en lado derecho :100.600 m.

Cota de la cara superior de la zapata en lado izquierdo :100.000 m.

Cota de la cara superior de la zapata en lado derecho :100.000 m.

Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado izquierdo :103.100

m.

Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado derecho :103.100

m.

Angulo del talud de tierras en trasdós con la horizontal : 0.000 °.

Canto del alzado en coronación : 0.250 m.

Talud del alzado en cara interior :1(H) : 20.000 (V).

Talud del alzado en cara exterior : Vertical

Longitud de la zarpa delantera : 0.000 m.

Longitud de la zarpa trasera : 1.800 m.

Canto de la zapata en el extremo de la zarpa delantera : 0.400 m.

Variación transversal del canto de la zapata : Nula

Altura del tacón bajo zapata : 0.000 m.

Canto del tacón en el empotramiento con la zapata : 0.000 m.

Cálculo de la estabilidad del muro

El coeficiente de seguridad es el cociente entre efectos

resistentes y efectos inductores al vuelco/deslizamiento.

Ambos efectos están afectados por los coeficientes de seguridad

y de combinación definidos por el usuario.

Coeficiente de seguridad al deslizamiento : 1.063

Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 1.063

Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.284

No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno.

desde la cara inferior de la zapata.

No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Fvert (T) : Fuerza vertical.

Fhest (T) : Fuerza horizontal estabilizadora.

Fhdes (T) : Fuerza horizontal desestabilizadora.

Acción	Fhest	Fhdes	Fvert
Peso propio de la zapata	: 0.00	0.00	9.00
Peso propio del alzado	: 0.00	0.00	12.69
Peso de tierras sobre la puntera	: 0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	: 0.00	0.00	41.08
Empuje activo	: 0.00	15.52	0.00
Empuje pasivo	: 0.00	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	: 0.00	0.00	6.97
Sobrecarga. Acción horizontal	: 0.00	4.93	0.00
Acción sísmica	: 0.00	5.74	0.00
Acciones permanentes en coronación	: 0.00	0.00	0.00
Acciones variables en coronación	: 0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	: 0.00	0.00	0.00
Subpresión	: 0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	: 0.00	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	: 0.00	0.00	0.00

Coeficiente de seguridad al vuelco : 1.701

Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 1.887

Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.701

Mest (mT) : Momento estabilizador.

Mdes (mT) : Momento desestabilizador.

Acción	Mest	Mdes
Peso propio de la zapata	: 8.10	0.00
Peso propio del alzado	: 2.12	0.00
Peso de tierras sobre la puntera	: 0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	: 43.67	0.00
Empuje activo	: 0.00	18.11
Empuje pasivo	: 0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	: 7.69	0.00
Sobrecarga. Acción horizontal	: 0.00	8.62

Acción sísmica : 0.00 13.38
 Acciones permanentes en coronación : 0.00 0.00
 Acciones variables en coronación : 0.00 0.00
 Nivel freático en el intradós : 0.00 0.00
 Subpresión : 0.00 0.00
 Nivel freático en el trasdós : 0.00 0.00
 Acción accidental en coronación : 0.00 0.00

Cálculo de las tensiones en el terreno

 Combinaciones características:

Acciones permanentes:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 14.683 T/m²
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.710 m
 Tensión media : 7.342 T/m²

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 18.613 T/m²
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.499 m
 Tensión media : 9.307 T/m²

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 16.972 T/m²
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.578 m
 Tensión media : 8.486 T/m²

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 16.972 T/m²
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.578 m
 Tensión media : 8.486 T/m²

Combinaciones frecuentes:

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 16.576 T/m²
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.599 m
 Tensión media : 8.288 T/m²

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 15.424 T/m²
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.664 m
 Tensión media : 7.712 T/m²

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 15.424 T/m²
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.664 m
 Tensión media : 7.712 T/m²

Combinación casi-permanente:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 15.424 T/m²
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.664 m
 Tensión media : 7.712 T/m²

Tensión máxima en el terreno bajo la zapata : 18.613 T/m²

Cálculo del alzado del muro

z : Cota donde se realiza el cálculo.
 Md : Momento flector mayorado por metro lineal de muro.
 Nd : Axil mayorado por metro lineal de muro.
 As1 : Armadura de tracción de cálculo por metro lineal de muro.
 As2 : Armadura de compresión de cálculo por metro lineal de muro.
 Vd : Cortante mayorado por metro lineal de muro.
 At : Armadura de cortante por metro lineal de alzado de muro.

z (m)	Md (mT/m)	Nd (T/m)	As1 (cm ² /m)	As2 (cm ² /m)	Vd (T/m)	At (cm ² /m ²)
103.100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
102.790	0.029	0.000	0.031	0.000	0.205	0.000
102.480	0.136	0.000	0.133	0.000	0.499	0.000
102.170	0.348	0.000	0.319	0.000	0.882	0.000
101.860	0.692	0.000	0.598	0.000	1.355	0.000
101.550	1.197	0.000	0.977	0.000	1.917	0.000
101.240	1.890	0.000	1.464	0.000	2.568	0.000
100.930	2.799	0.000	2.064	0.000	3.309	0.000
100.620	3.951	0.000	2.782	0.000	4.139	0.000
100.310	5.374	0.000	3.621	0.000	5.059	0.000
100.000	7.097	0.000	4.586	0.000	6.067	0.000

Cálculo de la zarpa delantera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 0.000 mT/m
 Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 0.000 cm²/m
 Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 0.000 T/m
 Armadura de cortante : 0.000 cm²/m²

Cálculo de la zarpa trasera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 7.716 mT/m
 Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 5.411 cm²/m
 Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 7.160 T/m
 Armadura de cortante : 0.000 cm²/m²

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís

PROYECTO DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO

Listado generado el día 17-11-2011 a las 10:56:00.

Nombre del proyecto : m-3

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-1998/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
 =====

Resistencia característica del hormigón de la zapata : 250.000 Kg/cm2.
 Resistencia característica del hormigón del alzado : 250.000 Kg/cm2.
 Límite elástico del acero de la armadura pasiva : 5100.000 Kg/cm2.
 Recubrimiento mecánico en la zapata : 0.070 m.
 Recubrimiento mecánico en el alzado : 0.050 m.
 Abertura de fisura máxima para la zapata : 0.300 mm.
 Abertura de fisura máxima para el alzado : 0.300 mm.

DEFINICION DEL TERRENO
 =====

Densidad del terreno en trasdós : 1.800 T/m3.
 Densidad del terreno existente : 1.800 T/m3.
 Angulo de rozamiento interno del terreno en trasdós : 28.000 °.
 Angulo de rozamiento interno del terreno existente : 28.000 °.
 Angulo de rozamiento terreno-hormigón bajo la zapata : 24.000 °.
 Angulo de rozamiento terreno-hormigón en el trasdós del alzado : 10.000 °.
 Angulo de rozamiento terreno-terreno en el trasdós: 28.000 °.
 Porosidad del terreno en trasdós (tanto por uno) : 0.000

COEFICIENTES DE SEGURIDAD
 =====

	E.L.Servicio		E.L.Ultimo			
	E.F.	E.D.	Situación persistente		Situación accidental	
	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.
Peso propio del hormigón	: 1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	: 1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje del terreno	: 1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Acción de la sobrecarga	: 0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción del agua	: 0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción accidental	: 0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Acciones exteriores permanentes	: 1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Acciones exteriores variables	: 0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00

E.F. : Coeficiente para el efecto favorable.

E.D. : Coeficiente para el efecto desfavorable.

Coeficientes de combinación

Valor de combinación : 0.600
 Valor frecuente : 0.500
 Valor casi permanente : 0.200

Coeficientes de minoración de los materiales

Situación persistente
 Hormigón: 1.500
 Acero: 1.150
 Situación accidental
 Hormigón: 1.300
 Acero: 1.000

MODULO 1:
 =====

Cargas actuantes en el muro

Peso propio. Densidad del hormigón : 2.500 T/m3
 Sobrecarga en trasdós : 1.000 T/m2.
 Cota del nivel freático en trasdós : 0.000 m.
 Cota del nivel freático en intradós : 0.000 m.
 Flector de acción permanente en coronación : 0.000 mT/m.
 Axil de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
 Cortante de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
 Flector de acción variable en coronación : 0.000 mT/m.
 Axil de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
 Cortante de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
 Aceleración sísmica ac : 1.470 m/s2
 Flector de acción accidental en coronación : 0.000 mT/m.
 Axil de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.
 Cortante de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.

Definición geométrica del módulo

Longitud : 5.000 m.
 Cota de coronación en lado izquierdo :104.000 m.
 Cota de coronación en lado derecho :104.000 m.
 Cota inferior del terreno en lado izquierdo :100.500 m.
 Cota inferior del terreno en lado derecho :100.500 m.
 Cota de la cara superior de la zapata en lado izquierdo :100.000 m.
 Cota de la cara superior de la zapata en lado derecho :100.000 m.
 Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado izquierdo :104.000 m.
 Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado derecho :104.000 m.
 Angulo del talud de tierras en trasdós con la horizontal : 0.000 °.
 Canto del alzado en coronación : 0.250 m.
 Talud del alzado en cara interior :1(H) : 16.000 (V).
 Talud del alzado en cara exterior : Vertical
 Longitud de la zarpa delantera : 0.000 m.
 Longitud de la zarpa trasera : 2.300 m.
 Canto de la zapata en el extremo de la zarpa delantera : 0.500 m.

Variación transversal del canto de la zapata : Nula
 Altura del tacón bajo zapata : 0.000 m.
 Canto del tacón en el empotramiento con la zapata : 0.000 m.

Cálculo de la estabilidad del muro

El coeficiente de seguridad es el cociente entre efectos resistentes y efectos inductores al vuelco/deslizamiento. Ambos efectos están afectados por los coeficientes de seguridad y de combinación definidos por el usuario.

Coeficiente de seguridad al deslizamiento : 1.075
 Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 1.075
 Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.275
 No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno. desde la cara inferior de la zapata.
 No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Fvert (T) : Fuerza vertical.
 Fhest (T) : Fuerza horizontal estabilizadora.
 Fhdes (T) : Fuerza horizontal desestabilizadora.

Acción	Fhest	Fhdes	Fvert
Peso propio de la zapata	: 0.00	0.00	14.38
Peso propio del alzado	: 0.00	0.00	18.75
Peso de tierras sobre la puntera	: 0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	: 0.00	0.00	69.30
Empuje activo	: 0.00	25.66	0.00
Empuje pasivo	: 0.00	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	: 0.00	0.00	9.00
Sobrecarga. Acción horizontal	: 0.00	6.34	0.00
Acción sísmica	: 0.00	9.48	0.00
Acciones permanentes en coronación	: 0.00	0.00	0.00
Acciones variables en coronación	: 0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	: 0.00	0.00	0.00
Subpresión	: 0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	: 0.00	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	: 0.00	0.00	0.00

Coeficiente de seguridad al vuelco : 1.677
 Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 1.873
 Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.677

Mest (mT) : Momento estabilizador.
 Mdes (mT) : Momento desestabilizador.

Acción	Mest	Mdes
Peso propio de la zapata	: 16.53	0.00
Peso propio del alzado	: 3.65	0.00
Peso de tierras sobre la puntera	: 0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	: 92.59	0.00
Empuje activo	: 0.00	38.49
Empuje pasivo	: 0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	: 12.60	0.00
Sobrecarga. Acción horizontal	: 0.00	14.25

Acción sísmica	: 0.00	28.44
Acciones permanentes en coronación	: 0.00	0.00
Acciones variables en coronación	: 0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	: 0.00	0.00
Subpresión	: 0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	: 0.00	0.00
Acción accidental en coronación	: 0.00	0.00

Cálculo de las tensiones en el terreno

Combinaciones características:

Acciones permanentes:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 18.830 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 2.176 m
 Tensión media : 9.415 T/m2

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 22.793 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.955 m
 Tensión media : 11.396 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 21.151 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 2.039 m
 Tensión media : 10.575 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 21.151 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 2.039 m
 Tensión media : 10.575 T/m2

Combinaciones frecuentes:

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 20.752 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 2.061 m
 Tensión media : 10.376 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 19.585 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 2.129 m
 Tensión media : 9.793 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones triangular.
Tensión en extremo de puntera : 19.585 T/m²
Anchura del triángulo de tensiones : 2.129 m
Tensión media : 9.793 T/m²

Combinación casi-permanente:

Ley de tensiones triangular.
Tensión en extremo de puntera : 19.585 T/m²
Anchura del triángulo de tensiones : 2.129 m
Tensión media : 9.793 T/m²

Tensión máxima en el terreno bajo la zapata : 22.793 T/m²

Cálculo del alzado del muro

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Md : Momento flector mayorado por metro lineal de muro.
Nd : Axil mayorado por metro lineal de muro.
As1 : Armadura de tracción de cálculo por metro lineal de muro.
As2 : Armadura de compresión de cálculo por metro lineal de muro.
Vd : Cortante mayorado por metro lineal de muro.
At : Armadura de cortante por metro lineal de alzado de muro.

z (m)	Md (mT/m)	Nd (T/m)	As1 (cm ² /m)	As2 (cm ² /m)	Vd (T/m)	At (cm ² /m ²)
104.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
103.600	0.052	0.000	0.052	0.000	0.284	0.000
103.200	0.247	0.000	0.223	0.000	0.719	0.000
102.800	0.647	0.000	0.532	0.000	1.304	0.000
102.400	1.311	0.000	0.990	0.000	2.040	0.000
102.000	2.299	0.000	1.605	0.000	2.926	0.000
101.600	3.671	0.000	2.387	0.000	3.962	0.000
101.200	5.489	0.000	3.340	0.000	5.149	0.000
100.800	7.811	0.000	4.470	0.000	6.487	0.000
100.400	10.698	0.000	5.781	0.000	7.975	0.000
100.000	14.210	0.000	7.277	0.000	9.613	0.000

Cálculo de la zarpa delantera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 0.000 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 0.000 cm²/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 0.000 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm²/m²

Cálculo de la zarpa trasera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 15.696 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 8.494 cm²/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 11.239 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm²/m²

APARTADO B.- RAMPAS DE ACCESO A PLAYA. Fases I y II

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís

PROYECTO DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO

Listado generado el día 17-11-2011 a las 12:59:09.

Nombre del proyecto : m-tipol

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-1998/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
 =====

Resistencia característica del hormigón de la zapata : 250.000 Kg/cm2.
 Resistencia característica del hormigón del alzado : 250.000 Kg/cm2.
 Límite elástico del acero de la armadura pasiva : 5100.000 Kg/cm2.
 Recubrimiento mecánico en la zapata : 0.070 m.
 Recubrimiento mecánico en el alzado : 0.050 m.
 Abertura de fisura máxima para la zapata : 0.300 mm.
 Abertura de fisura máxima para el alzado : 0.300 mm.

DEFINICION DEL TERRENO
 =====

Densidad del terreno en trasdós : 1.800 T/m3.
 Densidad del terreno existente : 1.800 T/m3.
 Angulo de rozamiento interno del terreno en trasdós : 28.000 °.
 Angulo de rozamiento interno del terreno existente : 28.000 °.
 Angulo de rozamiento terreno-hormigón bajo la zapata : 24.000 °.
 Angulo de rozamiento terreno-hormigón en el trasdós del alzado : 10.000 °.
 Angulo de rozamiento terreno-terreno en el trasdós: 28.000 °.
 Porosidad del terreno en trasdós (tanto por uno) : 0.000

COEFICIENTES DE SEGURIDAD
 =====

	E.L.Servicio		E.L.Ultimo			
	E.F.	E.D.	Situación persistente		Situación accidental	
	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.
Peso propio del hormigón	: 1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	: 1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje del terreno	: 1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Acción de la sobrecarga	: 0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción del agua	: 0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción accidental	: 0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Acciones exteriores permanentes	: 1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Acciones exteriores variables	: 0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00

E.F. : Coeficiente para el efecto favorable.

E.D. : Coeficiente para el efecto desfavorable.

Coeficientes de combinación

Valor de combinación : 0.600
 Valor frecuente : 0.500
 Valor casi permanente : 0.200

Coeficientes de minoración de los materiales

Situación persistente
 Hormigón: 1.500
 Acero: 1.150
 Situación accidental
 Hormigón: 1.300
 Acero: 1.000

MODULO 1:
 =====

Cargas actuantes en el muro

Peso propio. Densidad del hormigón : 2.500 T/m3
 Sobrecarga en trasdós : 1.000 T/m2.
 Cota del nivel freático en trasdós : 0.000 m.
 Cota del nivel freático en intradós : 0.000 m.
 Flector de acción permanente en coronación : 0.000 mT/m.
 Axil de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
 Cortante de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
 Flector de acción variable en coronación : 0.000 mT/m.
 Axil de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
 Cortante de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
 Aceleración sísmica ac : 1.470 m/s2
 Flector de acción accidental en coronación : 0.000 mT/m.
 Axil de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.
 Cortante de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.

Definición geométrica del módulo

Longitud : 5.000 m.
 Cota de coronación en lado izquierdo :102.600 m.
 Cota de coronación en lado derecho :102.600 m.
 Cota inferior del terreno en lado izquierdo :100.600 m.
 Cota inferior del terreno en lado derecho :100.600 m.
 Cota de la cara superior de la zapata en lado izquierdo :100.000 m.
 Cota de la cara superior de la zapata en lado derecho :100.000 m.
 Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado izquierdo :102.600 m.
 Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado derecho :102.600 m.
 Angulo del talud de tierras en trasdós con la horizontal : 0.000 °.
 Canto del alzado en coronación : 0.400 m.
 Talud del alzado en cara interior : Vertical
 Talud del alzado en cara exterior : Vertical
 Longitud de la zarpa delantera : 0.000 m.
 Longitud de la zarpa trasera : 1.600 m.
 Canto de la zapata en el extremo de la zarpa delantera : 0.400 m.

Variación transversal del canto de la zapata : Nula
 Altura del tacón bajo zapata : 0.000 m.
 Canto del tacón en el empotramiento con la zapata : 0.000 m.

Cálculo de la estabilidad del muro

El coeficiente de seguridad es el cociente entre efectos resistentes y efectos inductores al vuelco/deslizamiento. Ambos efectos están afectados por los coeficientes de seguridad y de combinación definidos por el usuario.

Coeficiente de seguridad al deslizamiento : 1.103
 Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 1.103
 Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.360
 No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno. desde la cara inferior de la zapata.
 No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Fvert (T) : Fuerza vertical.
 Fhest (T) : Fuerza horizontal estabilizadora.
 Fhdes (T) : Fuerza horizontal desestabilizadora.

Acción	Fhest	Fhdes	Fvert
Peso propio de la zapata	: 0.00	0.00	8.00
Peso propio del alzado	: 0.00	0.00	13.00
Peso de tierras sobre la puntera	: 0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	: 0.00	0.00	28.08
Empuje activo	: 0.00	11.40	0.00
Empuje pasivo	: 0.00	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	: 0.00	0.00	6.00
Sobrecarga. Acción horizontal	: 0.00	4.22	0.00
Acción sísmica	: 0.00	4.21	0.00
Acciones permanentes en coronación	: 0.00	0.00	0.00
Acciones variables en coronación	: 0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	: 0.00	0.00	0.00
Subpresión	: 0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	: 0.00	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	: 0.00	0.00	0.00

Coeficiente de seguridad al vuelco : 1.863
 Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 2.106
 Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.863

Mest (mT) : Momento estabilizador.
 Mdes (mT) : Momento desestabilizador.

Acción	Mest	Mdes
Peso propio de la zapata	: 6.40	0.00
Peso propio del alzado	: 2.60	0.00
Peso de tierras sobre la puntera	: 0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	: 28.08	0.00
Empuje activo	: 0.00	11.40
Empuje pasivo	: 0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	: 6.00	0.00
Sobrecarga. Acción horizontal	: 0.00	6.34

Acción sísmica	: 0.00	8.43
Acciones permanentes en coronación	: 0.00	0.00
Acciones variables en coronación	: 0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	: 0.00	0.00
Subpresión	: 0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	: 0.00	0.00
Acción accidental en coronación	: 0.00	0.00

Cálculo de las tensiones en el terreno

Combinaciones características:

Acciones permanentes:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 12.509 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.569 m
 Tensión media : 6.254 T/m2

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 15.963 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.380 m
 Tensión media : 7.981 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 14.525 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.451 m
 Tensión media : 7.263 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 14.525 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.451 m
 Tensión media : 7.263 T/m2

Combinaciones frecuentes:

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 14.177 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.469 m
 Tensión media : 7.089 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 13.162 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.528 m
 Tensión media : 6.581 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones triangular.

Tensión en extremo de puntera : 13.162 T/m2
Anchura del triángulo de tensiones : 1.528 m
Tensión media : 6.581 T/m2

Combinación casi-permanente:

Ley de tensiones triangular.

Tensión en extremo de puntera : 13.162 T/m2
Anchura del triángulo de tensiones : 1.528 m
Tensión media : 6.581 T/m2

Tensión máxima en el terreno bajo la zapata : 15.963 T/m2

Cálculo del alzado del muro

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Md : Momento flector mayorado por metro lineal de muro.
Nd : Axil mayorado por metro lineal de muro.
As1 : Armadura de tracción de cálculo por metro lineal de muro.
As2 : Armadura de compresión de cálculo por metro lineal de muro.
Vd : Cortante mayorado por metro lineal de muro.
At : Armadura de cortante por metro lineal de alzado de muro.

z (m)	Md(mT/m)	Nd(T/m)	As1(cm2/m)	As2(cm2/m)	Vd(T/m)	At(cm2/m2)
102.600	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
102.340	0.019	0.000	0.012	0.000	0.158	0.000
102.080	0.087	0.000	0.056	0.000	0.376	0.000
101.820	0.220	0.000	0.142	0.000	0.653	0.000
101.560	0.432	0.000	0.279	0.000	0.991	0.000
101.300	0.740	0.000	0.478	0.000	1.388	0.000
101.040	1.159	0.000	0.749	0.000	1.845	0.000
100.780	1.705	0.000	1.103	0.000	2.362	0.000
100.520	2.392	0.000	1.550	0.000	2.939	0.000
100.260	3.238	0.000	2.103	0.000	3.576	0.000
100.000	4.257	0.000	2.772	0.000	4.272	0.000

Cálculo de la zarpa delantera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 0.000 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 0.000 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 0.000 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

Cálculo de la zarpa trasera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 4.672 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 3.243 cm2/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 5.038 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm2/m2

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís

PROYECTO DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO

Listado generado el día 17-11-2011 a las 12:52:22.

Nombre del proyecto : m-tipo2

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-1998/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

Resistencia característica del hormigón de la zapata : 250.000 Kg/cm2.
Resistencia característica del hormigón del alzado : 250.000 Kg/cm2.
Límite elástico del acero de la armadura pasiva : 5100.000 Kg/cm2.
Recubrimiento mecánico en la zapata : 0.070 m.
Recubrimiento mecánico en el alzado : 0.050 m.
Abertura de fisura máxima para la zapata : 0.300 mm.
Abertura de fisura máxima para el alzado : 0.300 mm.

DEFINICION DEL TERRENO

Densidad del terreno en trasdós : 1.800 T/m3.
Densidad del terreno existente : 1.800 T/m3.
Angulo de rozamiento interno del terreno en trasdós : 28.000 °.
Angulo de rozamiento interno del terreno existente : 28.000 °.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón bajo la zapata : 24.000 °.
Angulo de rozamiento terreno-hormigón en el trasdós del alzado : 10.000 °.
Angulo de rozamiento terreno-terreno en el trasdós: 28.000 °.
Porosidad del terreno en trasdós (tanto por uno) : 0.000

COEFICIENTES DE SEGURIDAD

	E.L.Servicio		E.L.Ultimo			
	E.F.	E.D.	Situación persistente		Situación accidental	
	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.
Peso propio del hormigón	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje del terreno	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Acción de la sobrecarga	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción del agua	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción accidental	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Acciones exteriores permanentes	1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Acciones exteriores variables	0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00

E.F. : Coeficiente para el efecto favorable.

E.D. : Coeficiente para el efecto desfavorable.

Coeficientes de combinación

Valor de combinación : 0.600
Valor frecuente : 0.500
Valor casi permanente : 0.200

Coeficientes de minoración de los materiales

Situación persistente
Hormigón: 1.500
Acero: 1.150
Situación accidental
Hormigón: 1.300
Acero: 1.000

MODULO 1:

=====

Cargas actuantes en el muro

Peso propio. Densidad del hormigón : 2.500 T/m3
Sobrecarga en trasdós : 1.000 T/m2.
Cota del nivel freático en trasdós : 0.000 m.
Cota del nivel freático en intradós : 0.000 m.
Flector de acción permanente en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
Flector de acción variable en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
Aceleración sísmica ac : 1.470 m/s2
Flector de acción accidental en coronación : 0.000 mT/m.
Axil de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.
Cortante de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.

Definición geométrica del módulo

Longitud : 5.000 m.
Cota de coronación en lado izquierdo :102.100 m.
Cota de coronación en lado derecho :102.100 m.
Cota inferior del terreno en lado izquierdo :100.600 m.
Cota inferior del terreno en lado derecho :100.600 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado izquierdo :100.000 m.
Cota de la cara superior de la zapata en lado derecho :100.000 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado izquierdo :102.100 m.
Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado derecho :102.100 m.
Angulo del talud de tierras en trasdós con la horizontal : 0.000 °.
Canto del alzado en coronación : 0.400 m.
Talud del alzado en cara interior : Vertical
Talud del alzado en cara exterior : Vertical
Longitud de la zarpa delantera : 0.000 m.
Longitud de la zarpa trasera : 1.350 m.
Canto de la zapata en el extremo de la zarpa delantera : 0.400 m.

Variación transversal del canto de la zapata : Nula
Altura del tacón bajo zapata : 0.000 m.
Canto del tacón en el empotramiento con la zapata : 0.000 m.

Cálculo de la estabilidad del muro

El coeficiente de seguridad es el cociente entre efectos resistentes y efectos inductores al vuelco/deslizamiento. Ambos efectos están afectados por los coeficientes de seguridad y de combinación definidos por el usuario.

Coeficiente de seguridad al deslizamiento : 1.098
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 1.098
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.394
No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno. desde la cara inferior de la zapata.
No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Fvert (T) : Fuerza vertical.
Fhest (T) : Fuerza horizontal estabilizadora.
Fhdes (T) : Fuerza horizontal desestabilizadora.

Acción	Fhest	Fhdes	Fvert
Peso propio de la zapata	: 0.00	0.00	6.75
Peso propio del alzado	: 0.00	0.00	10.50
Peso de tierras sobre la puntera	: 0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	: 0.00	0.00	17.95
Empuje activo	: 0.00	7.92	0.00
Empuje pasivo	: 0.00	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	: 0.00	0.00	4.75
Sobrecarga. Acción horizontal	: 0.00	3.52	0.00
Acción sísmica	: 0.00	2.93	0.00
Acciones permanentes en coronación	: 0.00	0.00	0.00
Acciones variables en coronación	: 0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	: 0.00	0.00	0.00
Subpresión	: 0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	: 0.00	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	: 0.00	0.00	0.00

Coeficiente de seguridad al vuelco : 1.941
Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 2.179
Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.941

Mest (mT) : Momento estabilizador.
Mdes (mT) : Momento desestabilizador.

Acción	Mest	Mdes
Peso propio de la zapata	: 4.56	0.00
Peso propio del alzado	: 2.10	0.00
Peso de tierras sobre la puntera	: 0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	: 15.71	0.00
Empuje activo	: 0.00	6.60
Empuje pasivo	: 0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	: 4.16	0.00
Sobrecarga. Acción horizontal	: 0.00	4.40

Acción sísmica : 0.00 4.88
 Acciones permanentes en coronación : 0.00 0.00
 Acciones variables en coronación : 0.00 0.00
 Nivel freático en el intradós : 0.00 0.00
 Subpresión : 0.00 0.00
 Nivel freático en el trasdós : 0.00 0.00
 Acción accidental en coronación : 0.00 0.00

Cálculo de las tensiones en el terreno

 Combinaciones características:

Acciones permanentes:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 10.481 T/m²
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.344 m
 Tensión media : 5.240 T/m²

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 13.711 T/m²
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.166 m
 Tensión media : 6.856 T/m²

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 12.361 T/m²
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.231 m
 Tensión media : 6.180 T/m²

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 12.361 T/m²
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.231 m
 Tensión media : 6.180 T/m²

Combinaciones frecuentes:

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 12.035 T/m²
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.249 m
 Tensión media : 6.018 T/m²

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 11.088 T/m²
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.304 m
 Tensión media : 5.544 T/m²

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 11.088 T/m²
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.304 m
 Tensión media : 5.544 T/m²

Combinación casi-permanente:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 11.088 T/m²
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.304 m
 Tensión media : 5.544 T/m²

Tensión máxima en el terreno bajo la zapata : 13.711 T/m²

Cálculo del alzado del muro

z : Cota donde se realiza el cálculo.
 Md : Momento flector mayorado por metro lineal de muro.
 Nd : Axil mayorado por metro lineal de muro.
 As1 : Armadura de tracción de cálculo por metro lineal de muro.
 As2 : Armadura de compresión de cálculo por metro lineal de muro.
 Vd : Cortante mayorado por metro lineal de muro.
 At : Armadura de cortante por metro lineal de alzado de muro.

z (m)	Md (mT/m)	Nd (T/m)	As1 (cm ² /m)	As2 (cm ² /m)	Vd (T/m)	At (cm ² /m ²)
102.100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
101.890	0.012	0.000	0.008	0.000	0.123	0.000
101.680	0.054	0.000	0.035	0.000	0.285	0.000
101.470	0.135	0.000	0.087	0.000	0.486	0.000
101.260	0.261	0.000	0.168	0.000	0.726	0.000
101.050	0.442	0.000	0.285	0.000	1.005	0.000
100.840	0.686	0.000	0.443	0.000	1.323	0.000
100.630	1.000	0.000	0.646	0.000	1.680	0.000
100.420	1.394	0.000	0.901	0.000	2.076	0.000
100.210	1.875	0.000	1.214	0.000	2.511	0.000
100.000	2.452	0.000	1.589	0.000	2.986	0.000

Cálculo de la zarpa delantera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 0.000 mT/m
 Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 0.000 cm²/m
 Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 0.000 T/m
 Armadura de cortante : 0.000 cm²/m²

Cálculo de la zarpa trasera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 2.748 mT/m
 Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 1.895 cm²/m
 Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 3.679 T/m
 Armadura de cortante : 0.000 cm²/m²

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís

PROYECTO DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO

Listado generado el día 17-11-2011 a las 12:42:51.

Nombre del proyecto : m-tipo3

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-1998/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
 =====

Resistencia característica del hormigón de la zapata : 250.000 Kg/cm2.
 Resistencia característica del hormigón del alzado : 250.000 Kg/cm2.
 Límite elástico del acero de la armadura pasiva : 5100.000 Kg/cm2.
 Recubrimiento mecánico en la zapata : 0.070 m.
 Recubrimiento mecánico en el alzado : 0.050 m.
 Abertura de fisura máxima para la zapata : 0.300 mm.
 Abertura de fisura máxima para el alzado : 0.300 mm.

DEFINICION DEL TERRENO
 =====

Densidad del terreno en trasdós : 1.800 T/m3.
 Densidad del terreno existente : 1.800 T/m3.
 Angulo de rozamiento interno del terreno en trasdós : 28.000 °.
 Angulo de rozamiento interno del terreno existente : 28.000 °.
 Angulo de rozamiento terreno-hormigón bajo la zapata : 24.000 °.
 Angulo de rozamiento terreno-hormigón en el trasdós del alzado : 10.000 °.
 Angulo de rozamiento terreno-terreno en el trasdós: 28.000 °.
 Porosidad del terreno en trasdós (tanto por uno) : 0.000

COEFICIENTES DE SEGURIDAD
 =====

	E.L.Servicio		E.L.Ultimo			
	E.F.	E.D.	Situación persistente		Situación accidental	
	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.
Peso propio del hormigón	: 1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	: 1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje del terreno	: 1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Acción de la sobrecarga	: 0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción del agua	: 0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción accidental	: 0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Acciones exteriores permanentes	: 1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Acciones exteriores variables	: 0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00

E.F. : Coeficiente para el efecto favorable.

E.D. : Coeficiente para el efecto desfavorable.

Coeficientes de combinación

Valor de combinación : 0.600
 Valor frecuente : 0.500
 Valor casi permanente : 0.200

Coeficientes de minoración de los materiales

Situación persistente
 Hormigón: 1.500
 Acero: 1.150
 Situación accidental
 Hormigón: 1.300
 Acero: 1.000

MODULO 1:
 =====

Cargas actuantes en el muro

Peso propio. Densidad del hormigón : 2.500 T/m3
 Sobrecarga en trasdós : 1.000 T/m2.
 Cota del nivel freático en trasdós : 0.000 m.
 Cota del nivel freático en intradós : 0.000 m.
 Flector de acción permanente en coronación : 0.000 mT/m.
 Axil de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
 Cortante de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
 Flector de acción variable en coronación : 0.000 mT/m.
 Axil de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
 Cortante de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
 Aceleración sísmica ac : 1.470 m/s2
 Flector de acción accidental en coronación : 0.000 mT/m.
 Axil de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.
 Cortante de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.

Definición geométrica del módulo

Longitud : 5.000 m.
 Cota de coronación en lado izquierdo :101.600 m.
 Cota de coronación en lado derecho :101.600 m.
 Cota inferior del terreno en lado izquierdo :100.600 m.
 Cota inferior del terreno en lado derecho :100.600 m.
 Cota de la cara superior de la zapata en lado izquierdo :100.000 m.
 Cota de la cara superior de la zapata en lado derecho :100.000 m.
 Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado izquierdo :101.600 m.
 Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado derecho :101.600 m.
 Angulo del talud de tierras en trasdós con la horizontal : 0.000 °.
 Canto del alzado en coronación : 0.400 m.
 Talud del alzado en cara interior : Vertical
 Talud del alzado en cara exterior : Vertical
 Longitud de la zarpa delantera : 0.000 m.
 Longitud de la zarpa trasera : 1.100 m.
 Canto de la zapata en el extremo de la zarpa delantera : 0.400 m.

Variación transversal del canto de la zapata : Nula
 Altura del tacón bajo zapata : 0.000 m.
 Canto del tacón en el empotramiento con la zapata : 0.000 m.

Cálculo de la estabilidad del muro

El coeficiente de seguridad es el cociente entre efectos resistentes y efectos inductores al vuelco/deslizamiento. Ambos efectos están afectados por los coeficientes de seguridad y de combinación definidos por el usuario.

Coeficiente de seguridad al deslizamiento : 1.085
 Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 1.085
 Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.440
 No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno. desde la cara inferior de la zapata.
 No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Fvert (T) : Fuerza vertical.
 Fhest (T) : Fuerza horizontal estabilizadora.
 Fhdes (T) : Fuerza horizontal desestabilizadora.

Acción	Fhest	Fhdes	Fvert
Peso propio de la zapata	: 0.00	0.00	5.50
Peso propio del alzado	: 0.00	0.00	8.00
Peso de tierras sobre la puntera	: 0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	: 0.00	0.00	10.08
Empuje activo	: 0.00	5.07	0.00
Empuje pasivo	: 0.00	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	: 0.00	0.00	3.50
Sobrecarga. Acción horizontal	: 0.00	2.82	0.00
Acción sísmica	: 0.00	1.87	0.00
Acciones permanentes en coronación	: 0.00	0.00	0.00
Acciones variables en coronación	: 0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	: 0.00	0.00	0.00
Subpresión	: 0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	: 0.00	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	: 0.00	0.00	0.00

Coeficiente de seguridad al vuelco : 2.060
 Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 2.276
 Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 2.060

Mest (mT) : Momento estabilizador.
 Mdes (mT) : Momento desestabilizador.

Acción	Mest	Mdes
Peso propio de la zapata	: 3.03	0.00
Peso propio del alzado	: 1.60	0.00
Peso de tierras sobre la puntera	: 0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	: 7.56	0.00
Empuje activo	: 0.00	3.38
Empuje pasivo	: 0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	: 2.63	0.00
Sobrecarga. Acción horizontal	: 0.00	2.82

Acción sísmica	: 0.00	2.50
Acciones permanentes en coronación	: 0.00	0.00
Acciones variables en coronación	: 0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	: 0.00	0.00
Subpresión	: 0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	: 0.00	0.00
Acción accidental en coronación	: 0.00	0.00

Cálculo de las tensiones en el terreno

Combinaciones características:

Acciones permanentes:

Ley de tensiones trapezoidal.
 Tensión en extremo de puntera : 8.416 T/m2
 Tensión en extremo de talón : 0.159 T/m2
 Tensión media : 4.287 T/m2

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 11.349 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 0.954 m
 Tensión media : 5.675 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 10.116 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.015 m
 Tensión media : 5.058 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 10.116 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.015 m
 Tensión media : 5.058 T/m2

Combinaciones frecuentes:

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 9.821 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.032 m
 Tensión media : 4.911 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones triangular.
 Tensión en extremo de puntera : 8.965 T/m2
 Anchura del triángulo de tensiones : 1.083 m
 Tensión media : 4.482 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones triangular.
Tensión en extremo de puntera : 8.965 T/m²
Anchura del triángulo de tensiones : 1.083 m
Tensión media : 4.482 T/m²

Combinación casi-permanente:

Ley de tensiones triangular.
Tensión en extremo de puntera : 8.965 T/m²
Anchura del triángulo de tensiones : 1.083 m
Tensión media : 4.482 T/m²

Tensión máxima en el terreno bajo la zapata : 11.349 T/m²

Cálculo del alzado del muro

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Md : Momento flector mayorado por metro lineal de muro.
Nd : Axil mayorado por metro lineal de muro.
As1 : Armadura de tracción de cálculo por metro lineal de muro.
As2 : Armadura de compresión de cálculo por metro lineal de muro.
Vd : Cortante mayorado por metro lineal de muro.
At : Armadura de cortante por metro lineal de alzado de muro.

z (m)	Md(mT/m)	Nd(T/m)	As1(cm ² /m)	As2(cm ² /m)	Vd(T/m)	At(cm ² /m ²)
101.600	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
101.440	0.007	0.000	0.004	0.000	0.090	0.000
101.280	0.030	0.000	0.019	0.000	0.203	0.000
101.120	0.073	0.000	0.047	0.000	0.338	0.000
100.960	0.139	0.000	0.090	0.000	0.496	0.000
100.800	0.233	0.000	0.150	0.000	0.677	0.000
100.640	0.357	0.000	0.230	0.000	0.880	0.000
100.480	0.516	0.000	0.333	0.000	1.106	0.000
100.320	0.713	0.000	0.460	0.000	1.355	0.000
100.160	0.951	0.000	0.614	0.000	1.627	0.000
100.000	1.234	0.000	0.798	0.000	1.921	0.000

Cálculo de la zarpa delantera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 0.000 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 0.000 cm²/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 0.000 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm²/m²

Cálculo de la zarpa trasera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 1.412 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 0.969 cm²/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 2.237 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm²/m²

APARTADO C.- CÁLCULO DE OBRAS DE FÁBRICA EN FUENTE. Fase I



Obra: Paseo Maritimo
 Fecha: 18/11/2011
 Hora: 12:57:09

Análisis elástico de vigas de un vano

1 Datos

- Rigidez

$E \cdot I \text{ [kN} \cdot \text{m}^2] = 61344$

- Estructura

Longitud [m] = 2.4

Vinculación de los extremos de la viga :

Extremo izquierdo : Empotramiento

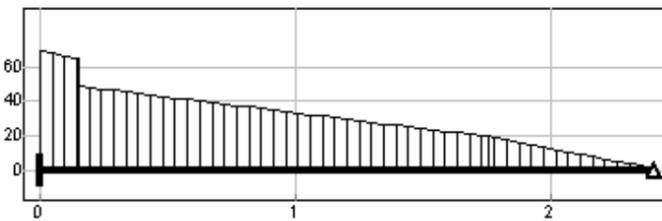
Extremo derecho : Apoyo

- Cargas

Cargas distribuidas trapeciales :

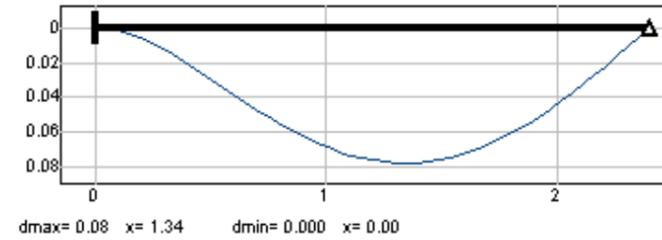
xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
0.15	1.75	-16	0
0	2.4	28.56	0.78
0	2.4	40.5	0.53

Cargas aplicadas [kN/m, kN y kN·m]

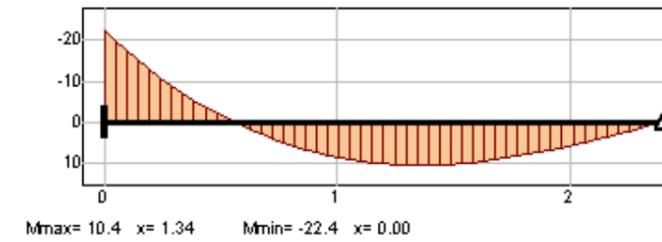


2 Resultados

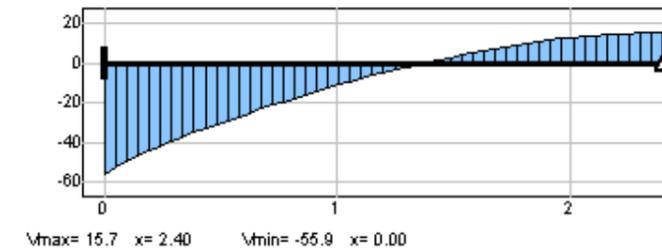
- Deformada [mm]



- Ley de flectores [kN·m]



- Ley de cortantes [kN]



- Reacciones

	x=0	x=L
R [kN]	55.9	15.7
M [kN·m]	22.4	-----

- Listados de esfuerzos

x [m]	δ [Mm]	θ [mrad]	M [kN·m]	V [kN]
0.00	0.00	0.00	-22.37	-55.94
0.05	0.00	0.02	-19.77	-52.66
0.10	0.00	0.03	-17.32	-49.44
0.14	0.00	0.04	-15.02	-46.29
0.19	0.01	0.05	-12.86	-43.86
0.24	0.01	0.06	-10.81	-41.58
0.29	0.01	0.07	-8.87	-39.33
0.34	0.02	0.08	-7.03	-37.13
0.38	0.02	0.08	-5.30	-34.97
0.43	0.02	0.09	-3.67	-32.85
0.48	0.03	0.09	-2.15	-30.78
0.53	0.03	0.09	-0.72	-28.74
0.58	0.04	0.09	0.61	-26.75
0.62	0.04	0.09	1.85	-24.80
0.67	0.04	0.09	2.99	-22.89
0.72	0.05	0.08	4.05	-21.03
0.77	0.05	0.08	5.01	-19.20
0.82	0.06	0.08	5.89	-17.42
0.86	0.06	0.07	6.69	-15.68
0.91	0.06	0.07	7.40	-13.98
0.96	0.07	0.06	8.03	-12.33
1.01	0.07	0.05	8.58	-10.71
1.06	0.07	0.05	9.06	-9.14
1.10	0.07	0.04	9.46	-7.61
1.15	0.07	0.03	9.79	-6.13
1.20	0.08	0.02	10.05	-4.68
1.25	0.08	0.02	10.24	-3.28
1.30	0.08	0.01	10.37	-1.91
1.34	0.08	-0.00	10.43	-0.59
1.39	0.08	-0.01	10.42	0.68
1.44	0.08	-0.02	10.36	1.92
1.49	0.08	-0.02	10.24	3.11
1.54	0.07	-0.03	10.06	4.27
1.58	0.07	-0.04	9.83	5.38
1.63	0.07	-0.05	9.55	6.44
1.68	0.07	-0.06	9.21	7.47
1.73	0.07	-0.06	8.83	8.45
1.78	0.06	-0.07	8.40	9.39
1.82	0.06	-0.08	7.93	10.27
1.87	0.05	-0.08	7.42	11.08
1.92	0.05	-0.09	6.87	11.82
1.97	0.05	-0.09	6.28	12.51
2.02	0.04	-0.10	5.67	13.12
2.06	0.04	-0.10	5.02	13.67
2.11	0.03	-0.11	4.36	14.16
2.16	0.03	-0.11	3.67	14.58
2.21	0.02	-0.11	2.96	14.93
2.26	0.02	-0.11	2.23	15.22
2.30	0.01	-0.11	1.50	15.45
2.35	0.01	-0.12	0.75	15.61
2.40	0.00	-0.12	0.00	15.71



Obra: Paseo Marítimo
Fecha: 18/11/2011
Hora: 12:59:54

Análisis elástico de vigas de un vano

1 Datos

- Rigidez

$$E \cdot I \text{ [kN} \cdot \text{m}^2] = 61344$$

- Estructura

$$\text{Longitud [m]} = 2.4$$

Vinculación de los extremos de la viga :

Extremo izquierdo : Empotramiento

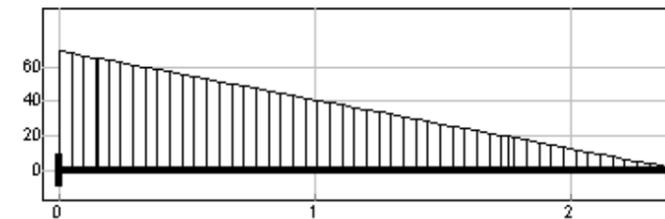
Extremo derecho : Apoyo

- Cargas

Cargas distribuidas trapeciales :

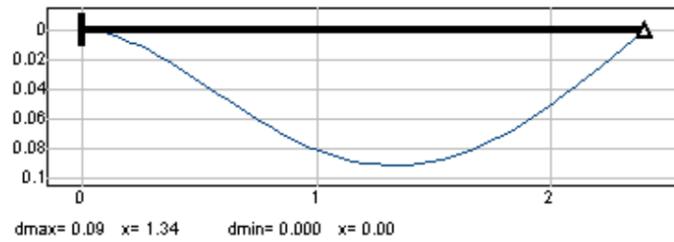
xi [m]	xf [m]	qi [kN/m]	qf [kN/m]
0.15	1.75	0	0
0	2.4	28.56	0.78
0	2.4	40.5	0.53

Cargas aplicadas [kN/m, kN y kN·m]

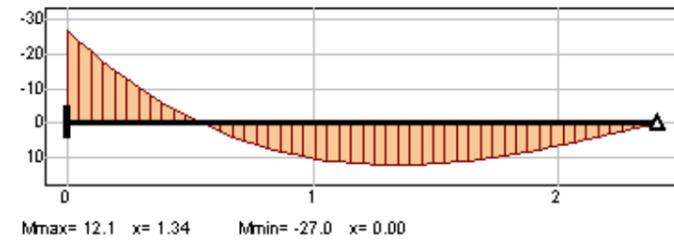


2 Resultados

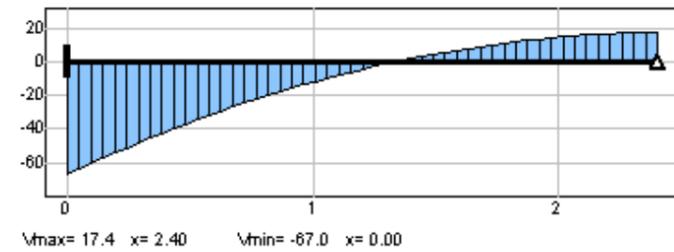
- Deformada [mm]



- Ley de flectores [kN·m]



- Ley de cortantes [kN]



- Reacciones

	x=0	x=L
R [kN]	67.0	17.4
M [kN·m]	27.0	-----

- Listados de esfuerzos

x [m]	δ [mm]	θ [mrad]	M [kN·m]	V [kN]
0.00	0.00	0.00	-26.96	-67.01
0.05	0.00	0.02	-23.82	-63.72
0.10	0.00	0.04	-20.84	-60.51
0.14	0.00	0.05	-18.01	-57.35
0.19	0.01	0.07	-15.33	-54.27
0.24	0.01	0.08	-12.80	-51.24
0.29	0.01	0.09	-10.41	-48.29
0.34	0.02	0.09	-8.17	-45.39
0.38	0.02	0.10	-6.05	-42.57
0.43	0.03	0.10	-4.08	-39.81
0.48	0.03	0.10	-2.23	-37.11
0.53	0.04	0.11	-0.51	-34.48
0.58	0.04	0.11	1.08	-31.91
0.62	0.05	0.10	2.55	-29.41
0.67	0.05	0.10	3.90	-26.97
0.72	0.06	0.10	5.14	-24.60
0.77	0.06	0.09	6.27	-22.29
0.82	0.07	0.09	7.28	-20.05
0.86	0.07	0.08	8.19	-17.87
0.91	0.07	0.08	9.00	-15.76
0.96	0.08	0.07	9.71	-13.72
1.01	0.08	0.06	10.32	-11.73
1.06	0.08	0.05	10.83	-9.82
1.10	0.09	0.04	11.26	-7.97
1.15	0.09	0.03	11.60	-6.18
1.20	0.09	0.03	11.85	-4.46
1.25	0.09	0.02	12.03	-2.80
1.30	0.09	0.01	12.12	-1.21
1.34	0.09	-0.00	12.14	0.32
1.39	0.09	-0.01	12.09	1.78
1.44	0.09	-0.02	11.98	3.17
1.49	0.09	-0.03	11.79	4.50
1.54	0.09	-0.04	11.54	5.77
1.58	0.08	-0.05	11.24	6.97
1.63	0.08	-0.06	10.88	8.11
1.68	0.08	-0.07	10.46	9.18
1.73	0.08	-0.07	10.00	10.18
1.78	0.07	-0.08	9.48	11.13
1.82	0.07	-0.09	8.93	12.00
1.87	0.06	-0.10	8.33	12.81
1.92	0.06	-0.10	7.70	13.56
1.97	0.05	-0.11	7.03	14.24
2.02	0.05	-0.11	6.33	14.85
2.06	0.04	-0.12	5.61	15.41
2.11	0.04	-0.12	4.86	15.89
2.16	0.03	-0.13	4.08	16.31
2.21	0.03	-0.13	3.29	16.67
2.26	0.02	-0.13	2.48	16.96
2.30	0.01	-0.13	1.66	17.18
2.35	0.01	-0.13	0.84	17.34
2.40	0.00	-0.13	0.00	17.44



Obra: Garrucha
 Fecha: 18/11/2011
 Hora: 13:00:25

Cálculo de secciones a flexión compuesta recta

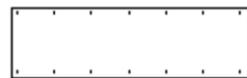
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-25
 Tipo de acero : B-500-S
 fck [MPa] = 25.00
 fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

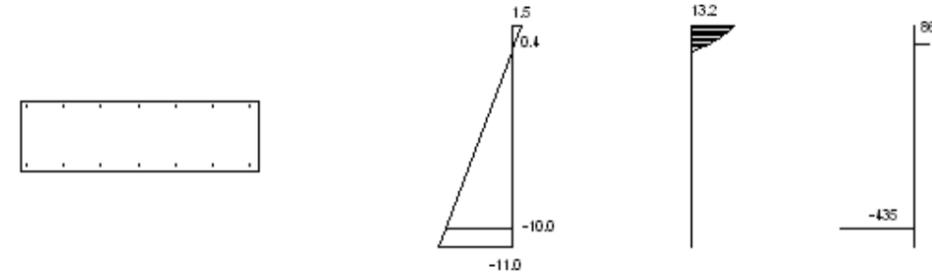
- Sección

Sección : HASTIAL
 b [m] = 1.00
 h [m] = 0.30
 r [m] = 0.025
 n° barras horizontales = 7
 n° barras verticales = 2



2 Comprobación

ϕ [mm] = 12
 Nd [kN] = 0
 Md [kN·m] = 27
 Nu [kN] = -0.0
 Mu [kN·m] = 89.5
 γ = 3.31



Plano de deformación de agotamiento

x [m] = 0.035
 1/r [1/m] · 1.E-3 = 41.7
 $\epsilon_s \cdot 1.E-3$ = 1.5
 $\epsilon_i \cdot 1.E-3$ = -11.0

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad [m]	Deformación · 1.E-3	Tensión [MPa]
0.025	0.4	-85.6
0.275	-10.0	434.8



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0
Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: Paseo Maritimo
Fecha: 18/11/2011
Hora: 13:14:36

Cálculo de secciones a cortante

1 Datos

- Materiales

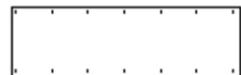
Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento sin armadura a cortante

- Sección

Sección : HASTIAL
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.30



2 Comprobación

ρ_l [.1.E-3] = 5.5
Nd [kN] = 0.0
Vu [kN] = 148.5

APARTADO D.- MURO APARCAMIENTO Y CARPA. Fase I

*** CivilCAD 2000 *** Autores: L.M.Callís,J.M.Roig,I.Callís

PROYECTO DE MURO DE HORMIGÓN ARMADO

Listado generado el día 17-11-2011 a las 11:46:53.

Nombre del proyecto : m-ayc

Normativa utilizada (España): Instrucción IAP-1998/IAPF, EHE-2008

MEMORIA DEL PROYECTO

CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES
 =====

Resistencia característica del hormigón de la zapata : 250.000 Kg/cm2.
 Resistencia característica del hormigón del alzado : 250.000 Kg/cm2.
 Límite elástico del acero de la armadura pasiva : 5100.000 Kg/cm2.
 Recubrimiento mecánico en la zapata : 0.070 m.
 Recubrimiento mecánico en el alzado : 0.050 m.
 Abertura de fisura máxima para la zapata : 0.300 mm.
 Abertura de fisura máxima para el alzado : 0.300 mm.

DEFINICION DEL TERRENO
 =====

Densidad del terreno en trasdós : 1.800 T/m3.
 Densidad del terreno existente : 1.800 T/m3.
 Angulo de rozamiento interno del terreno en trasdós : 28.000 °.
 Angulo de rozamiento interno del terreno existente : 28.000 °.
 Angulo de rozamiento terreno-hormigón bajo la zapata : 24.000 °.
 Angulo de rozamiento terreno-hormigón en el trasdós del alzado : 10.000 °.
 Angulo de rozamiento terreno-terreno en el trasdós: 28.000 °.
 Porosidad del terreno en trasdós (tanto por uno) : 0.000

COEFICIENTES DE SEGURIDAD
 =====

	E.L.Servicio		E.L.Ultimo			
	E.F.	E.D.	Situación persistente		Situación accidental	
	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.	E.F.	E.D.
Peso propio del hormigón	: 1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Peso propio de las tierras	: 1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Empuje del terreno	: 1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00
Acción de la sobrecarga	: 0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción del agua	: 0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00
Acción accidental	: 0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	1.00
Acciones exteriores permanentes	: 1.00	1.00	1.00	1.35	1.00	1.00
Acciones exteriores variables	: 0.00	1.00	0.00	1.50	0.00	1.00

E.F. : Coeficiente para el efecto favorable.

E.D. : Coeficiente para el efecto desfavorable.

Coeficientes de combinación

Valor de combinación : 0.600
 Valor frecuente : 0.500
 Valor casi permanente : 0.200

Coeficientes de minoración de los materiales

Situación persistente
 Hormigón: 1.500
 Acero: 1.150
 Situación accidental
 Hormigón: 1.300
 Acero: 1.000

MODULO 1:
 =====

Cargas actuantes en el muro

Peso propio. Densidad del hormigón : 2.500 T/m3
 Sobrecarga en trasdós : 1.000 T/m2.
 Cota del nivel freático en trasdós : 0.000 m.
 Cota del nivel freático en intradós : 0.000 m.
 Flector de acción permanente en coronación : 0.000 mT/m.
 Axil de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
 Cortante de acción permanente en coronación : 0.000 T/m.
 Flector de acción variable en coronación : 0.000 mT/m.
 Axil de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
 Cortante de acción variable en coronación : 0.000 T/m.
 Aceleración sísmica ac : 1.470 m/s2
 Flector de acción accidental en coronación : 0.000 mT/m.
 Axil de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.
 Cortante de acción accidental en coronación : 0.000 T/m.

Definición geométrica del módulo

Longitud : 5.000 m.
 Cota de coronación en lado izquierdo :101.200 m.
 Cota de coronación en lado derecho :101.200 m.
 Cota inferior del terreno en lado izquierdo :100.700 m.
 Cota inferior del terreno en lado derecho :100.700 m.
 Cota de la cara superior de la zapata en lado izquierdo :100.000 m.
 Cota de la cara superior de la zapata en lado derecho :100.000 m.
 Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado izquierdo :101.200 m.
 Cota de coronación de las tierras en trasdós en lado derecho :101.200 m.
 Angulo del talud de tierras en trasdós con la horizontal : 0.000 °.
 Canto del alzado en coronación : 0.250 m.
 Talud del alzado en cara interior : Vertical
 Talud del alzado en cara exterior : Vertical
 Longitud de la zarpa delantera : 0.000 m.
 Longitud de la zarpa trasera : 1.000 m.
 Canto de la zapata en el extremo de la zarpa delantera : 0.300 m.

Variación transversal del canto de la zapata : Nula
 Altura del tacón bajo zapata : 0.000 m.
 Canto del tacón en el empotramiento con la zapata : 0.000 m.

Cálculo de la estabilidad del muro

El coeficiente de seguridad es el cociente entre efectos resistentes y efectos inductores al vuelco/deslizamiento. Ambos efectos están afectados por los coeficientes de seguridad y de combinación definidos por el usuario.

Coeficiente de seguridad al deslizamiento : 1.269
 Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 1.269
 Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 1.682
 No se ha considerado la acción del empuje pasivo del terreno. desde la cara inferior de la zapata.
 No se ha considerado la acc. vertical por empuje activo del terreno.

Fvert (T) : Fuerza vertical.
 Fhest (T) : Fuerza horizontal estabilizadora.
 Fhdes (T) : Fuerza horizontal desestabilizadora.

Acción	Fhest	Fhdes	Fvert
Peso propio de la zapata	: 0.00	0.00	3.75
Peso propio del alzado	: 0.00	0.00	3.75
Peso de tierras sobre la puntera	: 0.00	0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	: 0.00	0.00	8.10
Empuje activo	: 0.00	2.85	0.00
Empuje pasivo	: 0.00	0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	: 0.00	0.00	3.75
Sobrecarga. Acción horizontal	: 0.00	2.11	0.00
Acción sísmica	: 0.00	1.05	0.00
Acciones permanentes en coronación	: 0.00	0.00	0.00
Acciones variables en coronación	: 0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	: 0.00	0.00	0.00
Subpresión	: 0.00	0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	: 0.00	0.00	0.00
Acción accidental en coronación	: 0.00	0.00	0.00

Coeficiente de seguridad al vuelco : 2.988
 Coeficiente de seguridad para la situación persistente: 3.464
 Coeficiente de seguridad para la situación accidental: 2.988

Mest (mT) : Momento estabilizador.
 Mdes (mT) : Momento desestabilizador.

Acción	Mest	Mdes
Peso propio de la zapata	: 1.88	0.00
Peso propio del alzado	: 0.47	0.00
Peso de tierras sobre la puntera	: 0.00	0.00
Peso de tierras en el talón	: 5.06	0.00
Empuje activo	: 0.00	1.43
Empuje pasivo	: 0.00	0.00
Sobrecarga. Acción vertical	: 2.34	0.00
Sobrecarga. Acción horizontal	: 0.00	1.58

Acción sísmica	: 0.00	1.05
Acciones permanentes en coronación	: 0.00	0.00
Acciones variables en coronación	: 0.00	0.00
Nivel freático en el intradós	: 0.00	0.00
Subpresión	: 0.00	0.00
Nivel freático en el trasdós	: 0.00	0.00
Acción accidental en coronación	: 0.00	0.00

Cálculo de las tensiones en el terreno

Combinaciones características:

Acciones permanentes:

Ley de tensiones trapecial.
 Tensión en extremo de puntera : 5.303 T/m2
 Tensión en extremo de talón : 0.937 T/m2
 Tensión media : 3.120 T/m2

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
 Tensión en extremo de puntera : 7.391 T/m2
 Tensión en extremo de talón : 0.349 T/m2
 Tensión media : 3.870 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
 Tensión en extremo de puntera : 6.556 T/m2
 Tensión en extremo de talón : 0.584 T/m2
 Tensión media : 3.570 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
 Tensión en extremo de puntera : 6.556 T/m2
 Tensión en extremo de talón : 0.584 T/m2
 Tensión media : 3.570 T/m2

Combinaciones frecuentes:

Mayorando la sobrecarga en trasdós:

Ley de tensiones trapecial.
 Tensión en extremo de puntera : 6.347 T/m2
 Tensión en extremo de talón : 0.643 T/m2
 Tensión media : 3.495 T/m2

Mayorando las acciones en coronación:

Ley de tensiones trapecial.
 Tensión en extremo de puntera : 5.721 T/m2
 Tensión en extremo de talón : 0.819 T/m2
 Tensión media : 3.270 T/m2

Mayorando la acción del agua:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 5.721 T/m²
Tensión en extremo de talón : 0.819 T/m²
Tensión media : 3.270 T/m²

Combinación casi-permanente:

Ley de tensiones trapecial.
Tensión en extremo de puntera : 5.721 T/m²
Tensión en extremo de talón : 0.819 T/m²
Tensión media : 3.270 T/m²

Tensión máxima en el terreno bajo la zapata : 7.391 T/m²

Cálculo del alzado del muro

z : Cota donde se realiza el cálculo.
Md : Momento flector mayorado por metro lineal de muro.
Nd : Axil mayorado por metro lineal de muro.
As1 : Armadura de tracción de cálculo por metro lineal de muro.
As2 : Armadura de compresión de cálculo por metro lineal de muro.
Vd : Cortante mayorado por metro lineal de muro.
At : Armadura de cortante por metro lineal de alzado de muro.

z (m)	Md(mT/m)	Nd(T/m)	As1(cm ² /m)	As2(cm ² /m)	Vd(T/m)	At(cm ² /m ²)
101.200	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
101.080	0.004	0.000	0.004	0.000	0.065	0.000
100.960	0.016	0.000	0.018	0.000	0.144	0.000
100.840	0.039	0.000	0.044	0.000	0.234	0.000
100.720	0.073	0.000	0.082	0.000	0.338	0.000
100.600	0.120	0.000	0.136	0.000	0.455	0.000
100.480	0.183	0.000	0.206	0.000	0.584	0.000
100.360	0.261	0.000	0.295	0.000	0.726	0.000
100.240	0.357	0.000	0.404	0.000	0.880	0.000
100.120	0.473	0.000	0.535	0.000	1.048	0.000
100.000	0.609	0.000	0.690	0.000	1.228	0.000

Cálculo de la zarpa delantera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 0.000 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 0.000 cm²/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 0.000 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm²/m²

Cálculo de la zarpa trasera del muro

Momento flector mayorado por metro lineal de zapata : 0.791 mT/m
Armadura de tracción por metro lineal de zapata : 0.779 cm²/m
Cortante de cálculo Vd en la sección S2 : 1.345 T/m
Armadura de cortante : 0.000 cm²/m²

**Anejo Nº 4.- Indicadores de seguimiento de las
obras**

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL BORDE MARÍTIMO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL CASTILLO DE JESÚS NAZARENO Y EL LÍMITE DEL T.M. DE MOJÁCAR T.M. DE GARRUCHA (ALMERÍA). FASES I Y II

Anejo N° 4.- Indicadores de seguimiento de las obras

CONTENIDO

1 Introducción

Anejo N° 4.- Indicadores de seguimiento de las obras

1 Introducción

El presente anejo se redacta en cumplimiento de los que, la Subdirección General de Costas y Señales Marítimas, ha dispuesto en su escrito de 12 de Febrero de 1.988, "con objeto de posibilitar la existencia y utilización de indicadores, que faciliten el análisis y control de cumplimiento de los programas de inversión, no sólo a base de los títulos de los proyectos y sus importes, sino también de la longitud de costa afectada".

Los citados Indicadores de Seguimiento, son los que se indican a continuación, para:

FASE I

OBRA	Tipo B.
AÑOS DE PROGRAMA (AP.)	0,92 años.
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (P.B.L.)	1.969.808,44 €
KILÓMETROS DE PLAYA (K.P.)	0,38 Km.
*INDICADOR N°/AP. = 111	1.
*INDICADOR P.B.L./AP=1.969.808,44 €/0,92 años	2.141.096,13 €/año.
* INDICADOR K.P./AP. = 0,38 Km/0,92 año	0,41 Km/año.

FASE II

OBRA	Tipo B.
AÑOS DE PROGRAMA (AP.)	0,17 años.
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (P.B.L.)	140.688,02 €
KILÓMETROS DE PLAYA (K.P.)	0,05 Km.
*INDICADOR N°/AP. = 111	1.
*INDICADOR P.B.L./AP=140.688,02 €/0,17 años	827.576,59 €/año.
* INDICADOR K.P./AP. = 0,05 Km/0,17 año	0,29 Km/año.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
DIRECCION GENERAL DE PUERTOS Y COSTAS
SUBDIRECCION GENERAL DE COSTAS
Y SEÑALES MARITIMAS
SERVICIO DE PLANIFICACION
Y PROGRAMACION
P.E.
MOPU DE OBRAS PUBLICAS Y URBANISMO
SECCION DE REGISTRO GENERAL
SERVICIO DE PROYECTOS DE OBRAS
SERVICIO DE PRESURTA
IMPULSION ESTREMITICA
SALIDA 2.796
ASUNTO: INDICADORES DE SEGUIMIENTO.

Madrid, a 12 de Febrero de 1988

S/R.:
27 MAR 1988
EM:
319
Destinatario:

SERVICIO DE COSTAS DE: Alicante, Almería,
Castellón, Gerona, Granada, Huelva, Lugo, Pon-
tevedra, Tarragona, Tenerife y Sevilla.

DEMARCAACION DE COSTAS DE : Baleares, Cataluña
Andalucía Atlántica (Cádiz), Andalucía Mediter-
ranea (Málaga), Murcia, Asturias, Cantabria,
Valencia, Canarias

Ceuta y Melilla

*San Sebastián y Bibao
(entregado en mano)*

MOPU

Hoja n.º 2º

Deslindes D)
Presupuesto de contrata/años de programa
Kilómetros de costa afectados/años de programa

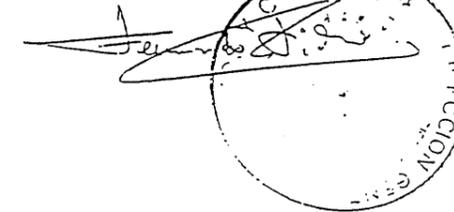
En lo sucesivo en la Memoria de los proyectos se incluirá un Anejo titu-
lado INDICADORES en el cual se anotará el valor previsto de cada uno de los indi-
cadores (Igualmente se hará en los Pliegos de Cláusulas Técnicas de Asistencia -
Técnica en Deslindes).

Para el indicador de Km. se explicará como se ha obtenido el valor.

Como años de programa se tomarán los años enteros, redondeando por ex-
ceso, previstos para la ejecución en el Programa de Trabajos.

Al finalizar la ejecución, sin tener que esperar a la recepción, se en-
viará un parte reflejando el valor real de los indicadores obteniendo el valor de
los km. siguiendo el procedimiento explicado en el proyecto.

EL SUBDIRECTOR GENERAL DE COSTAS
Y SEÑALES MARITIMAS,



Con objeto de posibilitar la existencia y utilización de indicadores -
que faciliten el análisis y control de cumplimiento de los programas de inversión -
no sólo a base de los títulos de los proyectos de inversión y de sus importes -
sino también de la longitud de costa afectada se requiere por un lado hacer una
clasificación de las inversiones lo suficientemente elemental para que cualquier
proyecto de inversión sea clasificable sin ambigüedad. Por ello se adopta la si-
guiente clasificación:

- A) Defensas, regeneración o creación (Costas y playas)
- B) Paseos marítimos y caminos de ribera
- C) Obras de mejora y accesos
- D) Deslindes

Indicadores:

Obras A)
Número/años de programa
Presupuesto de contrata (millones de pts.) /años de programa
Kilómetros defendidos, regenerados o creados/años de programa

Obras B)
Número/años de programa
Presupuesto de contrata (millones de pts.) /años de programa
Kilómetros de paseos y caminos de ribera/años de programa

Obras C)
Número/años de programa
Presupuesto de contrata (millones de pts.) /años de programa
Kilómetros de costa mejorados (incluye la longitud de la costa afecta-
da por los accesos)/años de programa

**Anejo Nº 5.- Evaluación de la incidencia ambiental
de las obras**

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL BORDE MARÍTIMO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL CASTILLO DE JESÚS NAZARENO Y EL LÍMITE DEL T.M. DE MOJÁCAR T.M. DE GARRUCHA (ALMERÍA). FASES I Y II

Anejo N° 5.- Evaluación de la incidencia ambiental de las obras

CONTENIDO

- 1 Descripción de las obras**
- 2 Afección a zonas sensibles**
- 3 Legislación aplicable**

Anejo N° 5.- Evaluación de la incidencia ambiental de las obras

El presente anejo se redacta para determinar la posible incidencia de las obras proyectadas desde el punto de vista medio ambiental.

1 Descripción de las obras

Las dimensiones del paseo: unos 430 metros de largo y 50 metros de ancho, así como su situación: contigua al Castillo y en zona no densa de edificación, no sugieren un uso lineal como el del Paseo Marítimo contiguo.

La división de la totalidad de las obras da como resultado dos fases, siendo la Fase I la de mayor entidad ya ocupa una longitud de aproximadamente 380 metros mientras que la Fase II tan solo ocupa unos 50 metros del total de la actuación.

Ambas fases se plantean como zona lúdica, contigua al mar, de uso público. Por sus dimensiones, situación y características está llamado a ser, probablemente, el espacio libre de uso público más importante del municipio.

Todo el frente marítimo es un acantilado rocoso, de poca altura, sin playa.

FASE I

El lindero posterior, paralelo al mar, así como el lindero Sur, será una vía rodada, en la que se plantea una glorieta con la correspondiente modificación de la vía actual, que se construirá de modo simultáneo con el paseo.

El límite Norte es el Castillo y el actual Paseo, así como un chiringuito fuera de uso y fuera de ordenación.

La forma y dimensiones del Paseo, han sugerido el siguiente diseño general:

Un paseo peatonal de 5 m. de ancho contiguo a la línea de deslinde, en todo el frente del paseo.

Un paseo peatonal de 3,50 m. de ancho, paralelo al anterior, en el límite Oeste, lindando con la futura vía rodada antes descrita.

Varias conexiones, paseos peatonales, que enlazan los dos paseos anteriores y que delimitan áreas para los usos que se indican a continuación, citados de Norte a Sur.

Esta fase cuenta con unas rampas de acceso a la playa, situadas a la altura del Castillo de Jesús Nazareno. Estas rampas quedan integradas en el propio pase, sin adentrarse en dominio Público marítimo Terrestre.

Este diseño general configura una serie de parcelas que se destinan a los siguientes usos, descritos en el sentido Norte-Sur.

a) Castillo de Jesús Nazareno

Alrededor del Castillo se deja una zona pavimentada con hormigón, que delimita un entorno libre contiguo al castillo.

Tal como figura en el PLANO 2 la vista del Castillo se asegura, disponiendo vegetación baja en las zonas contiguas al mismo.

b) Fuente

Se prevé una fuente, una explanada con chorros de agua, no solo ornamental sino pisable.

c) Juegos de arena

Una amplia zona permitirá los juegos que se puedan llevar a cabo sobre pavimento de arena.

d) Lugar para chiringuito municipal de playa

Se prevé un espacio para este uso municipal.

e) Parque municipal

Se dispone "envolviendo" los usos anteriores y como zona de transición entre estos usos y la vía rodada posterior.

f) Zona de cargas

Zona libre para exposiciones al aire, instalación de carpas, etc.

g) Aparcamiento

Aparcamiento con palmeras.

FASE II

Esta fase se considera como la zona de transición entre el actual paseo y el futuro de la Fase I.

Esta Fase II contará con una zona de estancia, con bancos, cara al mar, a la espalda de los cuales se sitúa una zona verde con arbustos de baja altura.

En este ámbito nos encontramos con una rampa de acceso de la maquinaria de limpieza de playas

2 Afección a zonas sensibles

La actuación no afecta a ninguna zona sensible, ni a ningún espacio natural protegido.

Se destaca el hecho de que con las obras proyectadas se mejora sensiblemente la ordenación del territorio y la calidad ambiental de este frente litoral, acondicionando para usos peatonales, una zona que en gran medida carece de senda.

3 Legislación aplicable

De acuerdo con la Legislación Estatal (Ley 21/2013 de 9 de diciembre) no es necesario someter el proyecto a procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

En cumplimiento de la Ley 7/2007 de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental, de la Junta de Andalucía, no se hace necesaria la redacción de ningún documento de estudio ambiental, para la ejecución de las obras que nos ocupa, al no incluirse la tipología de esta obra en el Anexo de Categorías de Actuaciones Sometidas a los Instrumentos de Prevención y control Ambiental.

Anejo N° 6.- Estudio geológico y geotécnico

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL BORDE MARÍTIMO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL CASTILLO DE JESÚS NAZARENO Y EL LÍMITE DEL T.M. DE MOJÁCAR T.M. DE GARRUCHA (ALMERÍA). FASES I Y II

Anejo N° 6.- Estudio Geológico y Geotécnico

CONTENIDO

- 1 Introducción**
- 2 Antecedentes e información previa**
- 3 Trabajos y ensayos realizados**
 - 3.1 Trabajos de campo
 - 3.2 Trabajos de laboratorio
- 4 Características geológicas**
 - 4.1 Geología regional
 - 4.2 Geología local:
- 5 Características geotécnicas del terreno**
 - 5.1 Litología detallada y estado:
 - 5.2 Ensayos de estado y clasificación
 - 5.3 Determinación de la compacidad
 - 5.4 Ensayos de agresividad del terreno
 - 5.5 Tensión admisible y asentamientos del terreno
- 6 Conclusiones y recomendaciones**
- 7 Anexos**
- 8 Anexo explicativo**

Anejo N° 6.- Estudio Geológico y Geotécnico

1 Introducción

La zona de obras investigada en el presente Estudio Geotécnico está situada en la Carretera Comarcal 3327, que une el municipio de Garrucha con el de Mojácar y Carboneras (provincia de Almería), concretamente en el tramo que sale del pueblo de Garrucha hasta el límite de su Término Municipal.

La obra en proyecto tiene por objeto la ampliación del actual paseo marítimo en dirección sur, es decir hacia el municipio de Mojácar, ocupando en total una parcela de unos 430 m de largo y unos 50 m de ancho, incluyendo las zonas recreativas, los aparcamientos, el auditorio y las zonas ajardinadas, que también se enmarcan en el proyecto de la obra y en el estudio geotécnico realizado. La obra se divide en dos Fases, siendo la información recogida en el presente anejo común para ambas.

La zona estudiada tiene una topografía algo inclinada hacia el mar, con una cota máxima de 9 m en la parte alta. La línea de costas está formada, en gran medida, por rocas que forman en algunos sectores pequeños acantilados de hasta 3 y 4m de altura.

En el momento de realizar nuestros trabajos, la superficie del solar se encontraba sin edificar y sin presentar trabajos de emparejamiento por máquinas en parte del solar y con buena accesibilidad para nuestros equipos de investigación.

2 Antecedentes e información previa

El Proyecto al que el presente documento actualiza, contiene el estudio geológico y geotécnico que se incorpora sin ninguna modificación. El referido estudio es el que se describe a continuación.

La ubicación de los puntos de reconocimiento y toma de muestras viene indicada en el plano de situación adjunto en el apartado de anejos.

Atendiendo al tipo de construcción a realizar ya las características que presenta el terreno, se ha dividido la parcela de estudio en cuatro zonas:

- ◆ Zona 1: Abarca desde el punto donde acaba el actual paseo marítimo hasta la llamada "línea deslinde de la Z.M.T.". Aquí, el terreno está formado por materiales de relleno en superficie. Además, no se proyecta obra alguna (aparte del muro propio del paseo) que precise de cimentación, sólo el acondicionamiento de los alrededores del castillo (pavimentado y ajardinado).
- ◆ Zona 2: Llamaremos así a la zona rocosa donde irá ubicado el paseo, desde la anteriormente mencionada "línea de deslinde Z.M.T." hasta el límite del Término Municipal de Garrucha.
- ◆ Zona 3: Área en la que se construirá el Auditorio.
- ◆ Zona 4: Área destinada a aparcamientos y carpas.

Además se han correlacionado datos procedentes de otros estudios geológicos que abarcan las mismas facies que aparecen en la zona de estudio

El objeto del presente informe, que consta de 24 (veinticuatro) hojas mecanografiadas a doble espacio y por una sola de sus caras, sin incluir los anejos, es la exposición de los trabajos realizados, resultados obtenidos y conclusiones a que nos conducen los mismos.

3 Trabajos y ensayos realizados

3.1 Trabajos de campo

Primeramente, se procedió a efectuar una inspección visual del terreno y de sus alrededores, tomando nota de cuantas observaciones resultaran de interés para el Estudio.

A continuación, se realizaron los trabajos adecuados para confirmar la naturaleza y características del suelo y subsuelo.

Al identificarse el material existente como rocas sedimentarias de origen marino, con un estado de cementación elevado y una potencia suficiente para las cimentaciones previstas en el proyecto de obra, se estimó como suficiente la realización de cuatro calicatas y el estudio exhaustivo de la roca identificada (estado, continuidad lateral, existencia de grietas, erosión diferencial, etc.), para poder establecer, mediante dichos métodos, las características geotécnicas del terreno.

También se procedió a la elaboración de un plano de riesgos geológicos en el sector denominado Zona2, refiriéndose dichos riesgos a la existencia de posibles zonas de debilidad frente a cargas excesivas, debido este fenómeno a la formación de cornisas en el límite de la formación rocosa y su contacto con el mar, causadas por la erosión diferencial que sufren los estratos que forman el terreno (ver anexos).

El ensayo mediante calicatas hasta la profundidad donde aparece la formación rocosa, nos proporcionó desde el punto de vista geológico una información vital de la naturaleza del terreno, pudiendo de esta manera tener una idea fidedigna de la profundidad a la que se encuentra dicha formación, así como de las características del material que la cubre en la Zona1, Zona3 y Zona4 (en la Zona2 la roca se encuentra en superficie).

Por otro lado, la calicata realizada en la Zona3 (CATA-1) se llevó a cabo hasta una profundidad de 1,5m, a pesar de que la roca aflorase a apenas 0,40m de la superficie, constatando así que no se trata de costras calcáreas de poco espesor. Señalar que para poder llevar a cabo esta calicata se necesitó de martillo neumático acoplado a la máquina retroexcavadora, debido a la dureza de la roca.

Además, en el caso concreto que se nos presenta, los perfiles litológicos obtenidos de las calicatas y del estudio de campo del terreno pueden correlacionarse con gran parte de los materiales que aparecen en todo el litoral de Garrucha y Mojácar.

En conjunto se realizaron los trabajos de campo siguientes en la obra vecina:

- ◆ 1 Ud. de visita de inspección por técnico especializado.
- ◆ 3 Ud. de apertura de calicata hasta la profundidad en la que se encontró la formación rocosa.
- ◆ 1 Ud. De apertura de calicata con martillo neumático hasta una profundidad de 1,5m.

- ◆ 1.Ud. de estudio exhaustivo del terreno con toma de muestra.
- ◆ 1 Ud. De elaboración de plano de riesgos geológicos en Zona2.

3.2 Trabajos de laboratorio

La campaña de recogida de muestras se planeó teniendo en cuenta la situación del sustrato rocoso y las características de la obra a realizar en cada sector. Así, se recogió una muestra alterada procedente de la Cata1, concretamente de los materiales que están encima de la formación rocosa, además de dos muestras de mano de dicha roca, una directamente de la misma Cata1 y la otra de un estrato de areniscas sobre el que apoyará la cimentación del muro del paseo.

En total se realizaron los siguientes ensayos:

- ◆ 3 Ud. Extracción y descripción visual de muestras, s/ASTM D-2488.
- ◆ 3 Ud. Preparación de muestras, s/UNE 103.100/95.
- ◆ 1 Ud. Análisis granulométrico por tamizado, s/UNE 103.101/95.
- ◆ 1 Ud. Límites de Atterberg, s/UNE 103.103/94 Y 103.104/93.
- ◆ 1 Ud. Contenido de sulfatos solubles, s/UNE103.201!96.
- ◆ 2 Ud. De ensayo de estimación de la resistencia a la carga en rocas, mediante método Schmidt.
- ◆ 2 Ud. De cálculo de Densidad aparente, s/UNE 103.301-91 .

A pesar de que, en principio, no se planeó la realización de estos últimos ensayos, después del estudio de la unidad geológica se estimó recomendable la realización de dichas pruebas, para poder así comparar los datos establecidos y aceptados por la comunidad científica en cuanto a tensión admisible en rocas, con los datos resultantes de los ensayos a las muestras reales del terreno.

Las actas de todos estos ensayos se incluyen en el apartado de Anejos del presente informe.

Los ensayos realizados tienen en cuenta dos aspectos fundamentalmente, el primero es la naturaleza de los suelos atravesados, que condiciona la selección de los mismos, y el segundo la tipología de la obra a realizar.

Los materiales cortados han sido identificados mediante granulometría por tamizado, aunque esta identificación se aplica solamente a la fracción fina del conglomerado que cubre la formación rocosa en la Zona3, la cual se compone principalmente de arenas, por lo que su plasticidad es nula.

Además, la fracción fina de estos conglomerados se encuentra normalmente bien cementada con la fracción gruesa (ruditas e incluso bolos).

Por último, se ha evaluado la potencial agresividad del suelo que estará en contacto con la cimentación mediante la determinación cuantitativa del contenido de sulfatos.

4 Características geológicas

4.1 Geología regional

La zona de obras estudiada forma parte de la zona interna de las Cordilleras Béticas, denominada generalmente Zona Bética. En esta zona se distinguen cuatro complejos tectónicos que son, de abajo a arriba: Complejo Nevado-Fijábride, Complejo BaJlabona-Cucharón, Complejo Alpujárride y Complejo Maláguide.

Estos grandes complejos forman las distintas sierras que rodean la cuenca sedimentaria de Vera, y están formadas, de manera general, por rocas paleozoicas y mesozoicas. Suelen presentarse en grandes series de pizarras, micaesquistos, filitas y rocas carbonatadas de distinta composición según el complejo al que pertenezcan, y generalmente se encuentran muy tectonizadas, debido a las múltiples fases de plegamientos y cabalgamientos sufridas.

Estas formaciones constituyen el basamento sobre el que se depositaron todos los sedimentos posteriores, entre los cuales están las playas fósiles cuaternarias que forman el terreno objeto del estudio.

DEPÓSITOS POST-MANTO

Ocupan una amplia extensión en la zona de Huércal-Overa, rellenando la cuenca de Albox-Huércal-Overa y Valle de Almanzora, quedando delimitados por las sierras de las Estancias al Norte, Sierra de Los Filabres al Sur y Sierra de Almagro al Sureste. Comprenden sedimentos que varían en edad desde el Aquitaniense-Burdigaliense al Cuaternario, con un claro predominio de los materiales detríticos.

Estos materiales detríticos son muy variados en cuanto a génesis, de manera que se pueden encontrar en la zona materiales de origen fluvial, lacustre Y/ó marino.

4.2 Geología local:

El solar a construir objeto de este estudio está ubicado en materiales detríticos de facies marinas-costeras de edad Cuaternario, concretamente en los conglomerados y areniscas llamados OC en la hoja 1015 de Garrucha del Mapa Geológico de España (escala 1:50000).

Los conglomerados y areniscas se encuentran formando estratos subhorizontales, con un leve buzamiento hacia el mar, separados entre sí por superficies de erosión y estratificaciones cruzadas, quedando así perfectamente definidos niveles de distinta granulometría y compactación.

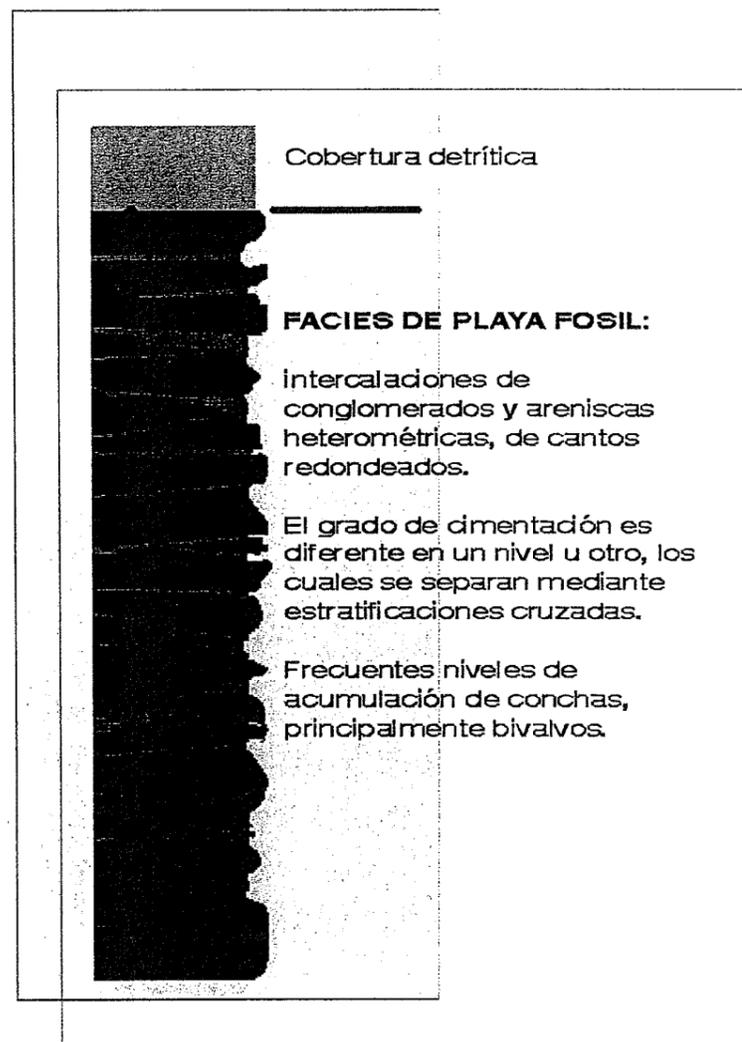
Estas facies son típicas de playas, por lo que nos encontramos ante una terraza marina fosilizada, elevada sobre el actual nivel del mar por los movimientos tectónicos a los que se encuentra sometida la región del litoral almeriense.

Bajo esta formación hemos encontrado, en un sector de la costa a unos 2 Km al sur, materiales propios del basamento, constituidos por Micaesquistos y Filitas Alpujárrides. En la zona de estudio nada hace pensar que esta misma circunstancia no se cumpla, pues tanto la edad de los materiales como su disposición y génesis son las mismas.

Sobre la formación rocosa nos encontramos con materiales detríticos continentales de espesor muy variable, llegando a aflorar, en muchos puntos de la parcela, las facies de playas fósiles anteriormente descritas.

Dichos materiales están constituidos por arcillas, arenas y bolos, de colores rojizos y con esporádicas formaciones de caliches, propios de climas cálidos, que cementan y rellenan las depresiones que forma el techo de la unidad rocosa inferior.

La serie estratigráfica tipo, resultante de las deducciones derivadas del estudio de la geología local es, por lo tanto, la siguiente:



5 Características geotécnicas del terreno

Las características geotécnicas de los materiales que componen la formación rocosa, sobre el que apoyará la cimentación del Auditorio y del muro del paseo marítimo, vienen definidas por los siguientes parámetros:

5.1 Litología detallada y estado:

La formación rocosa estudiada está formada por diferentes niveles (estratos) de conglomerados y areniscas, separadas entre sí por superficies de estratificación cruzada de bajo ángulo.

Cada uno de estos niveles suele presentar una granulometría uniforme, aunque el tamaño de grano puede ser muy diferente de un nivel a otro. Es frecuente encontrar niveles aislados de acumulación de conchas de bivalvos (Glicimerlsen su mayoría) y otros animales de hábito marino-costero.

Los granos que componen la roca están bien redondeados y su origen es el mismo que los que componen la arena de la actual playa, es decir, proceden de la erosión de las sierras del Dominio Bético que rodean la cuenca del Río Almanzora en su desembocadura.

Dichos granos se encuentran fuertemente cementados mediante cemento de composición calcítica, y pueden darse casos extremos de cimentación: desde niveles poco cementados hasta niveles de máxima dureza, abundando más éstos últimos.

Además, también se pueden observar caliches en varios de los niveles superiores, siendo muy extensos en el techo del estrato más moderno, por lo que en realidad es el caliche el que define la superficie de separación entre la formación de terraza marina y los materiales continentales de poco espesor que aparecen en la zona más alejada de la playa de la parcela.

El estado de la formación rocosa es el siguiente:

- ◆ En el frente de playa la erosión diferencial es muy acusada, existiendo cornisas formadas por la acción de las olas en periodos de temporal sobre los niveles más blandos.

- ♦ Se observan algunas fracturas parcialmente cementadas con calcita que pueden llegar tener varios centímetros de anchura. Son subverticales y no siguen ninguna dirección concreta, pudiendo llegar a juntarse dos fracturas.
- ♦ En general, la formación se encuentra mucho más meteorizada en frente de playa, lo cual es normal debido a la acción del mar.

5.2 Ensayos de estado y clasificación

Siguiendo el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos de Casagrande (USCS), pasamos a valorar los resultados de los ensayos efectuados en la muestra analizada, procedente de la cata a una profundidad de 0.40-1.00 m, es decir la muestra procede de los materiales continentales que cubren la superficie irregular de la formación rocosa.

El tamaño de las partículas que componen el suelo ha sido deducido a partir de los análisis granulométricos por tamizado efectuados, y su contenido en finos (pase por el tamiz 0.08 UNE) es del 7,6%. El porcentaje de material que queda retenido en el tamiz 2 es del 38,2%, siendo de un 33,0% el que queda retenido en el T-5 UNE.

Las características plásticas de este material son nulas.

Todo ello nos hace clasificar el suelo que se encuentra encima de la formación rocosa según la clasificación unificada de Suelos de Casagrande, como un suelo SP (arenas mal graduadas. Arenas con gravas, poco o nada de finos).

5.3 Determinación de la compacidad

La compacidad del tipo de roca que forma el sustrato rocoso en el que se apoyará la cimentación es muy alta, debido a la buena cimentación de los granos que la componen, siendo éste de origen carbonatado.

Este hecho queda comprobado si tenemos en cuenta que la calicata realizada se hizo con el martillo montado en la máquina retroexcavadora, a pesar de lo cual el terreno se presentó como difícilmente excavable.

5.4 Ensayos de agresividad del terreno

Se procedió a la determinación del contenido de sulfatos solubles en suelos, en la muestra alterada cogida de la calicata. Los resultados que se obtuvieron de este ensayo son:

Muestra:	MA-1
Procedencia:	CATA
Profundidad (m):	0.40-1.00
Porcentaje de S03 (%):	NEGATIVO

En efecto, el contenido en sulfatos suele ser muy bajo en este tipo de material detrítico y continental, pero en el caso concreto que nos ocupa hay que tener en cuenta la proximidad del mar, por lo que la cantidad de sustancias potencialmente dañinas para el hormigón es elevada.

No se ha encontrado el nivel freático hasta la profundidad alcanzada en nuestras investigaciones, pero es evidente su presencia a unos 6-7 m debido a la proximidad de la línea de costas. Este hecho no influye en las cimentaciones previstas, dada su superficialidad.

5.5 Tensión admisible y asentamientos del terreno

Para calcular la tensión admisible del terreno se procedió a realizar sendos ensayos de golpeo con martillo tipo Schmidt a las dos muestras de roca recogidas directamente del terreno a urbanizar.

Con el procedimiento anterior y los datos de densidad aparente de las dos muestras de roca se puede hallar su resistencia a la compresión, mediante datos normalizados que relacionan los golpesos con martillo Schmidt y la densidad. Los resultados obtenidos en laboratorio son:

MUESTRA	MM1	MM2
PROCEDENCIA	CATA 1	SUPERFICIE
TIPO	Roca	Roca
Densidad aparente (gr/cm3)	2.73	2.50
Rc estimada (Kp/crn")	1261	1282

Este cálculo es complementario al estudio realizado, con el objetivo de poder manejar un valor, aunque sea estimado, que se refiera a la compresión en este tipo de roca en concreto.

Como podemos ver, las muestras analizadas dieron valores de resistencia a la compresión altísimos, que aunque en la realidad sea menor debido a fallos en la estructura interna, diaclasado, estratificación, etc., deja un gran margen de seguridad para la construcción.

Lo normal en un estudio geotécnico sobre sustrato rocoso es seguir las prescripciones de las diversas normas e instrucciones de cada país, las cuales pueden ser muy variadas:

- ◆ La norma alemana DIN 1054 fija las cargas admisibles para este tipo de rocas estratificadas en 15 Kp/cm². Si el diaclasado es alto o la estratificación es desfavorable para la cimentación, este valor puede reducirse hasta la mitad.
- ◆ El código de práctica británico n04 da un valor aproximado de 44 Kp/cm² para este tipo de arenisca y conglomerado.
- ◆ La norma española NBE-AE-88 es menos optimista y da valores, para rocas estratificadas, de 10Kp/cm²

Asimismo, dado el carácter rígido del terreno y la baja carga a transmitir por las construcciones frente a la gran resistencia de este tipo de roca, no se producirán asentamientos apreciables.

El material estudiado se clasificó como duro-muy duro atendiendo a su compacidad, lo que lo hace difícilmente excavable con medios convencionales, aunque la cimentación no será profunda.

6 Conclusiones y recomendaciones

A la vista de lo anterior y teniendo en cuenta las cimentaciones previstas dentro del proyecto de ampliación del paseo marítimo, así como las características geológicas y geotécnicas del terreno, podemos afirmar que:

1. La cimentación del auditorio puede resolverse de manera superficial apoyada ó empotrada en la parte superior de la formación rocosa, que en este sector (Zona 3) aflora de manera irregular, pudiendo estar en superficie ó un máximo de 1 m.
2. La cimentación del muro del paseo marítimo puede resolverse mediante zapatas corridas, empotradas en la formación rocosa en toda su longitud, aunque ésta se encuentra a distinta profundidad en según qué zonas.

Así, en la Zona 1 habrá de ejecutarse una zanja en los materiales de relleno y arenas de playa hasta llegar al nivel rocoso, que se encuentra aquí a una profundidad que oscila entre 0,70 m y 1,20 m, según las calicatas.

En la Zona 2 la roca aflora en todo momento, aunque no a la misma altura, por lo que la base del muro deberá adaptarse a la superficie topográfica, resultando un muro de diferente altura en según que puntos.

3. El apoyo de los pilares de las balconadas de madera se podrá resolver empotrando dichos pilares en la roca mediante zapatas individuales circulares ó cuadradas realizadas con hormigón sulfurresistente y de manera firme, pues serán estos pilares los primeros afectados en caso de temporal.

Si estos pilares fueran elaborados con otros materiales como pueden ser madera ó metal, podrían apoyarse también en el sustrato rocoso mediante métodos mecánicos, a través de plaquetas de acero y tornillería de gran diámetro, siendo entonces obligatorio utilizar aceros inoxidable en todas las piezas.

Si alguno de los pilares apoyase en la zona de playa (zona de olas) habrá que prestar especial atención con no efectuar la cimentación en un sector de la roca que pudiera estar aislado por efecto de la meteorización y erosión del mar.

4. Los valores de tensión admisible para este tipo de material rocoso se estiman siempre por encima de 2,00 Kp/cm², por lo que la cimentación mediante zapatas corridas es viable para este tipo de terreno y construcción.
5. De la naturaleza del material estudiado se deduce que el suelo no presentará problemas de expansividad.

6. La Norma de Construcción Sismorresistente, NCSE-94, establece que la aceleración sísmica básica a considerar en la zona de Garrucha es de 0,12 g, siendo g la aceleración de la gravedad, por lo que la aplicación de dicha norma será obligatoria calculando la estructura para la acción sísmica definida en los capítulos 2 y 3 de la misma, observando las prescripciones de proyecto y las indicaciones constructivas indicadas en su capítulo 4.
7. Señalar además que sí se hace necesaria la utilización de cementos sulforresistentes y resistentes al agua del mar para el hormigón que vaya a estar en contacto con el terreno e incluso para el que irá destinado a utilizarse en la estructura del auditorio y zonas de pavimento, dada la proximidad al mar.
8. El nivel freático no afectará a las cimentaciones previstas a pesar de su proximidad, ya que éstas serán superficiales e irán encima de varios niveles de areniscas y conglomerados muy bien cementados.
9. En la Zona2 existe un riesgo geológico de desprendimiento del sustrato rocoso debido a la erosión diferencial de los estratos que forman el terreno rocoso. Dicho riesgo es nulo a unos 3 m del límite de la formación (en forma de pequeños acantilados), pero se acentúa al acercarnos a éste, lo cual puede resultar especialmente peligroso para la maquinaria pesada de la obra ó para el propio muro en sus secciones donde se aproxima al borde.

Este riesgo de desprendimiento del borde de la formación rocosa puede resolverse con muros de contención rellenos de hormigón inyectado en los huecos más acentuados (zona roja y amarilla en el Mapa de Riesgos que se incluye en los anexos).

Por otro lado hay que tener en cuenta que la erosión se detendrá en el momento en que se lleve a cabo el proyecto de regeneración de la playa que está previsto en esta parte del litoral.

Señalaremos finalmente que la información suministrada por la campaña de reconocimiento es solo totalmente fidedigna en los puntos explorados y en la fecha de su ejecución, de modo que su extrapolación al resto del terreno objeto del estudio no es más que una interpretación razonable según el estado actual de la técnica.

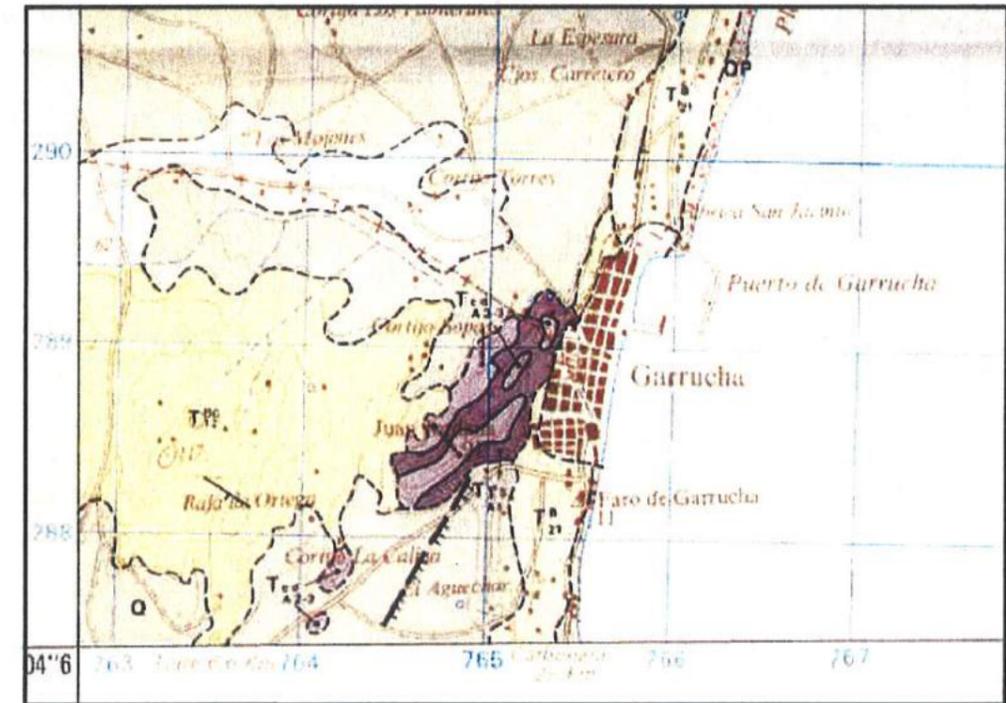
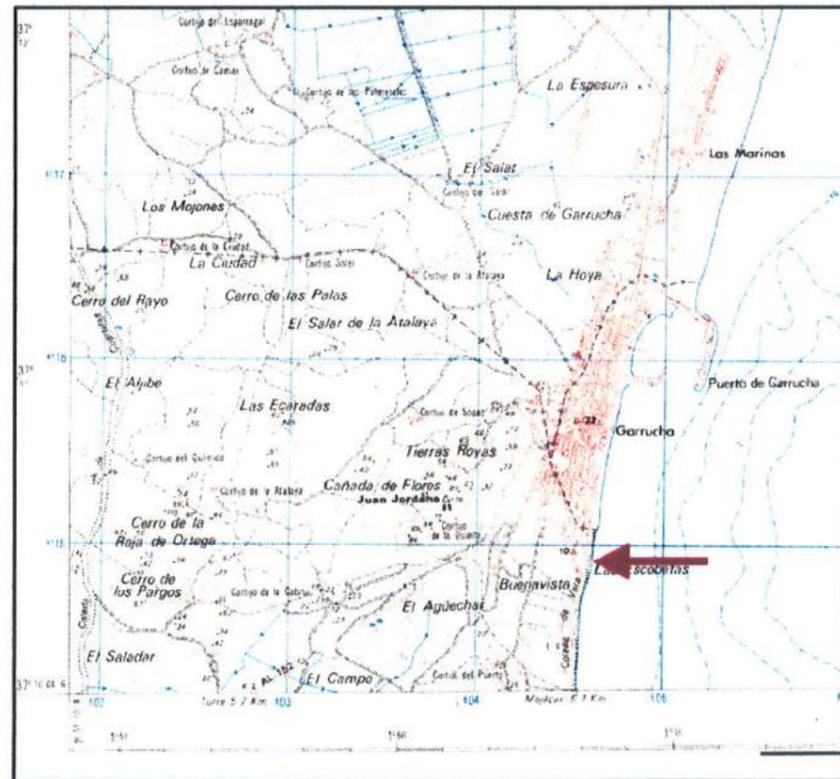
No obstante lo aquí expuesto, corresponderá a la Dirección Facultativa de la obra el tomar las medidas que considere oportunas en cada momento.

Si durante los trabajos de excavación de la cimentación se observaran cambios importantes (de cualquier tipo) en los materiales u otros fenómenos no señalados en el presente informe que pudieran afectar a la estructura de la obra, se ruega se nos ponga en conocimiento antes de continuar con los trabajos de cimentación.

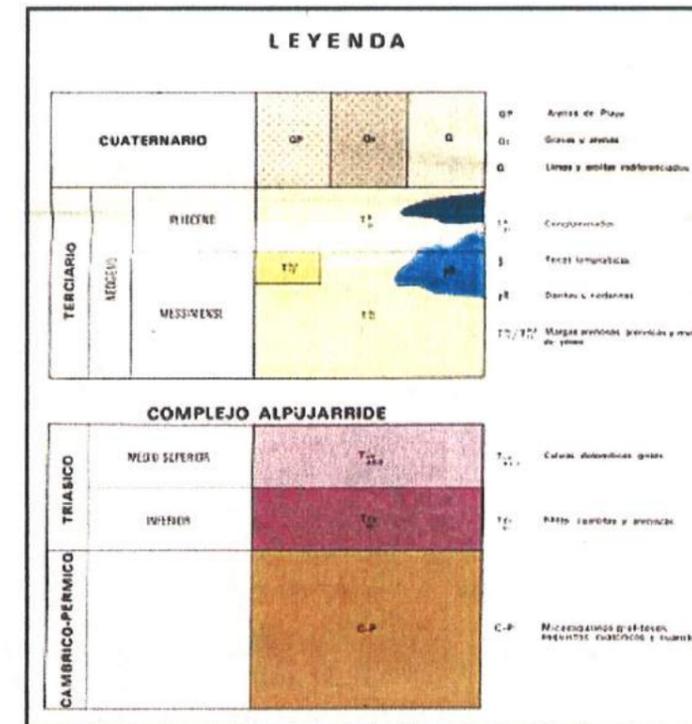
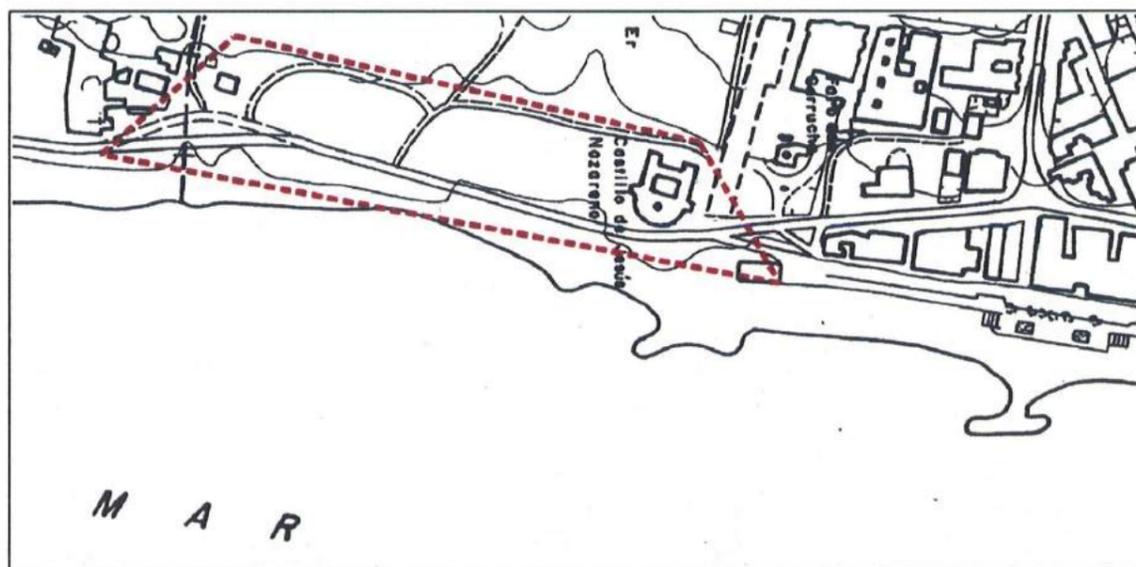
Garrucha, noviembre de 2011

7 Anexos

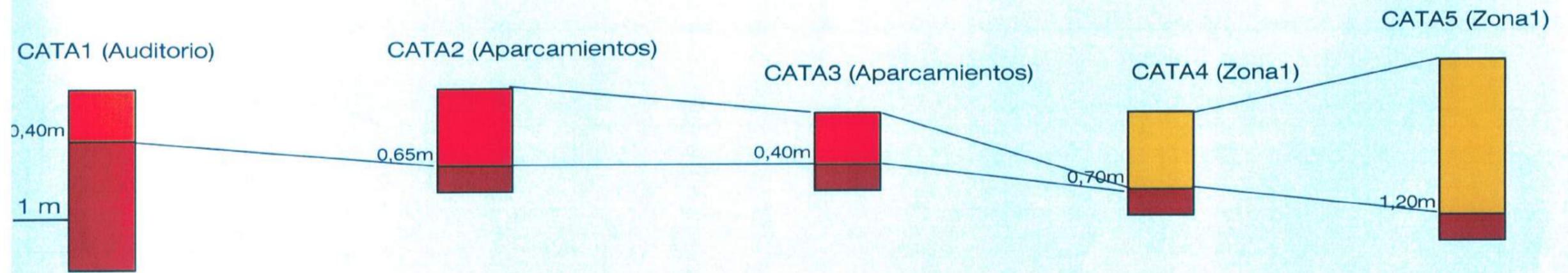
SITUACION DE LA ZONA INVESTIGADA:



Mapa geológico de la zona: la estrella de color rojo indica la situación del solar investigado.



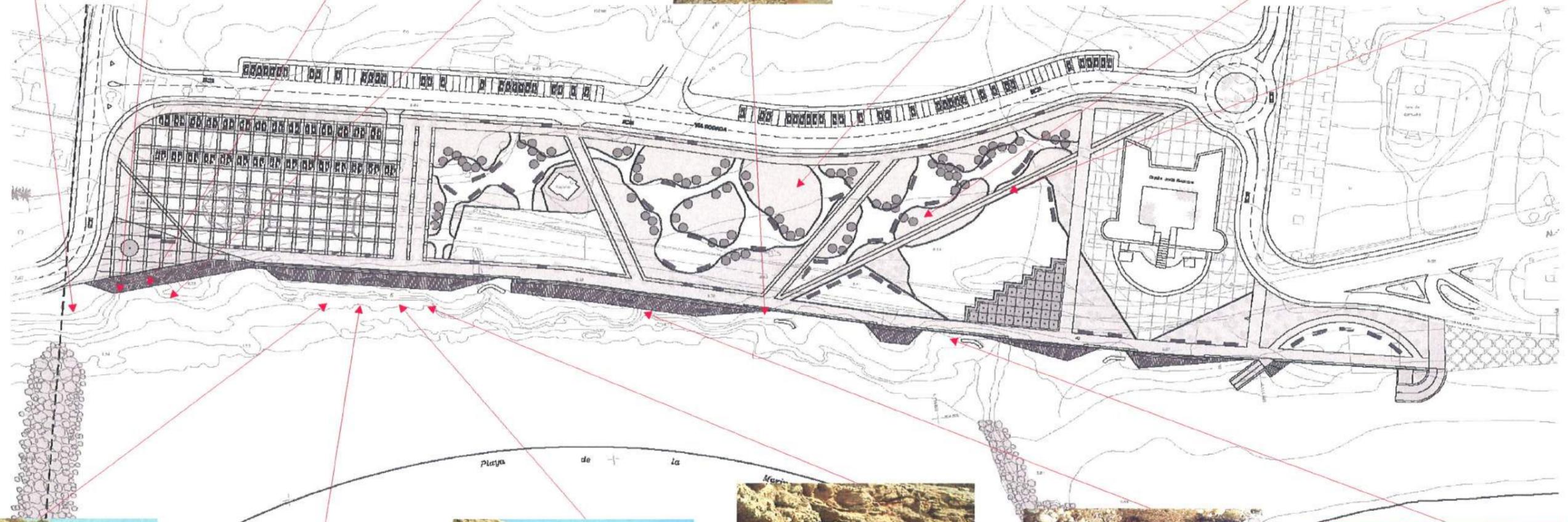
PROFUNDIDAD DEL SUSTRATO ROCOSO EN LAS CALICATAS



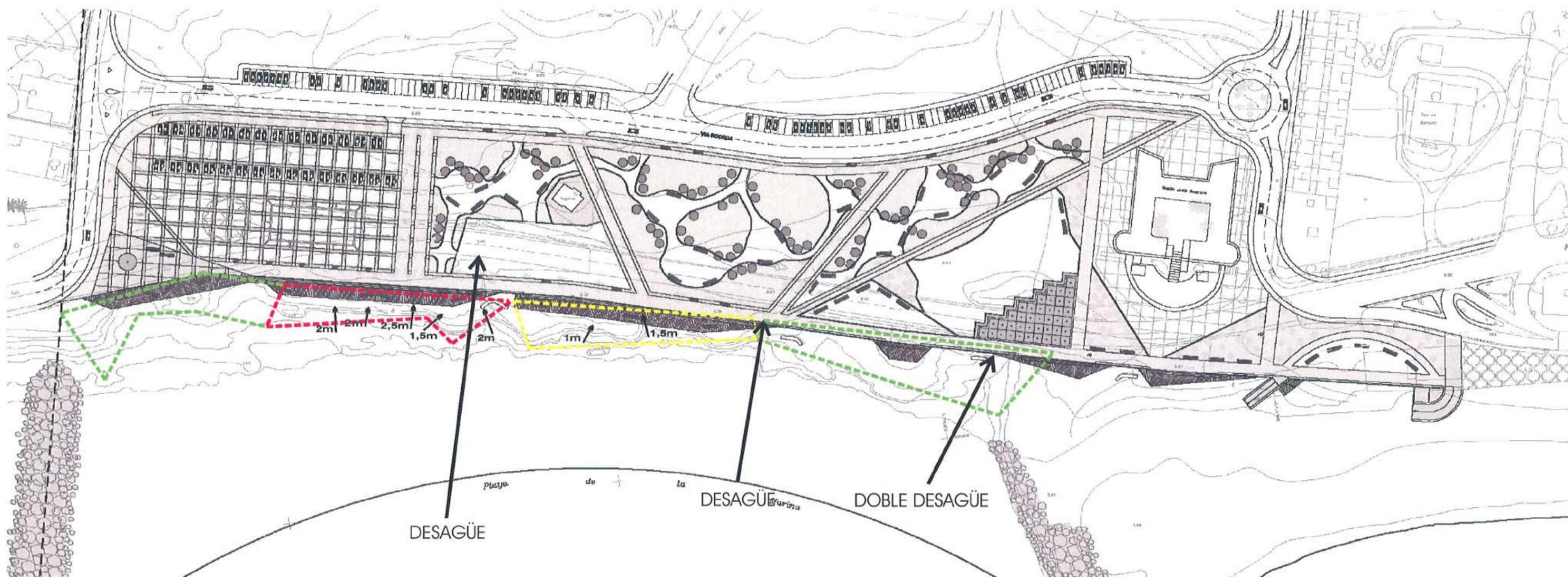
LEYENDA:

-  Rellenos antrópicos y arenas de playa
-  Conglomerados y caliches
-  Formación rocosa de playa fósil

PLANO DE SITUACION DE FOTOGRAFIAS



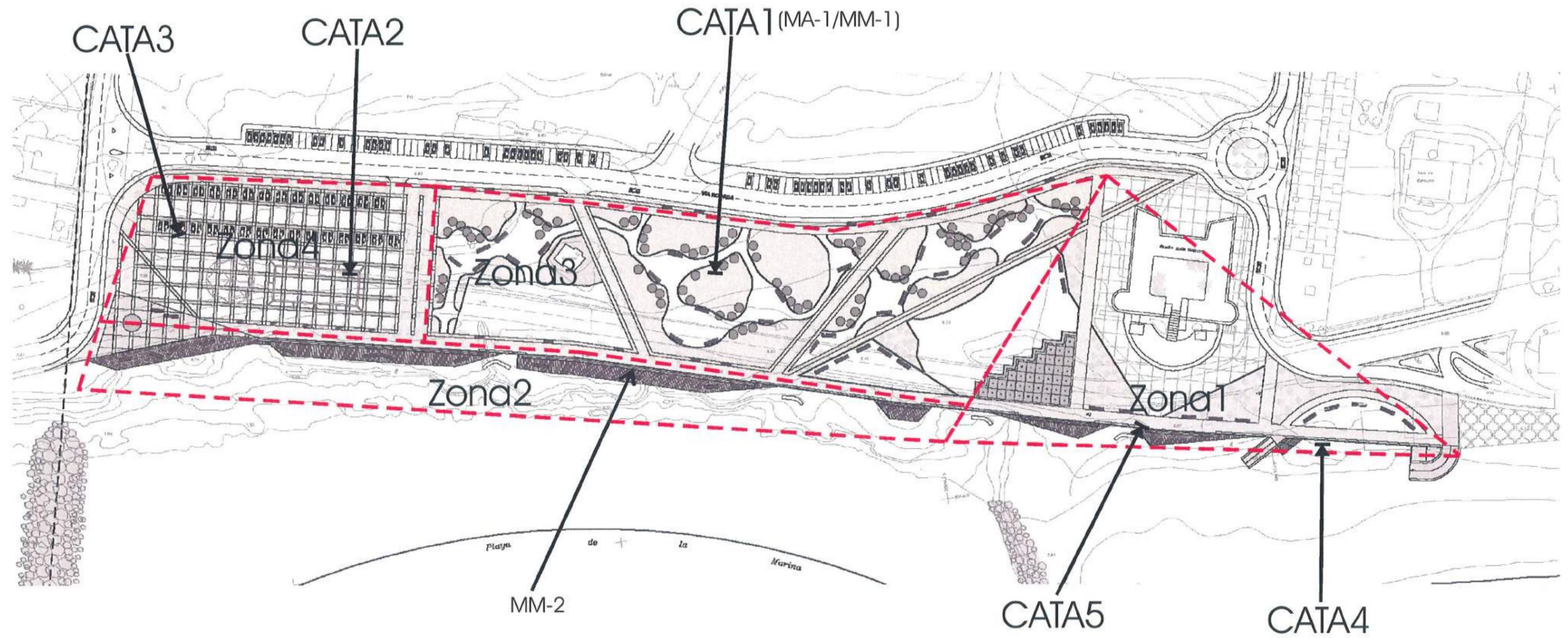
MAPA DE RIESGO DE DESPRENDIMIENTOS BAJO CARGAS Y SITUACIÓN DE DESAGÜES



- ZONA DE ALTO RIESGO
- ZONA DE RIESGO MEDIO
- ZONA DE BAJO RIESGO

xm ↗ SITUACION, DIRECCIÓN Y PROFUNDIDAD DE LOS HUECOS MAS IMPORTANTES

ZONACION DE LA PARCELA ESTUDIADA Y SITUACION DE LAS PRUEBAS DE CAMPO



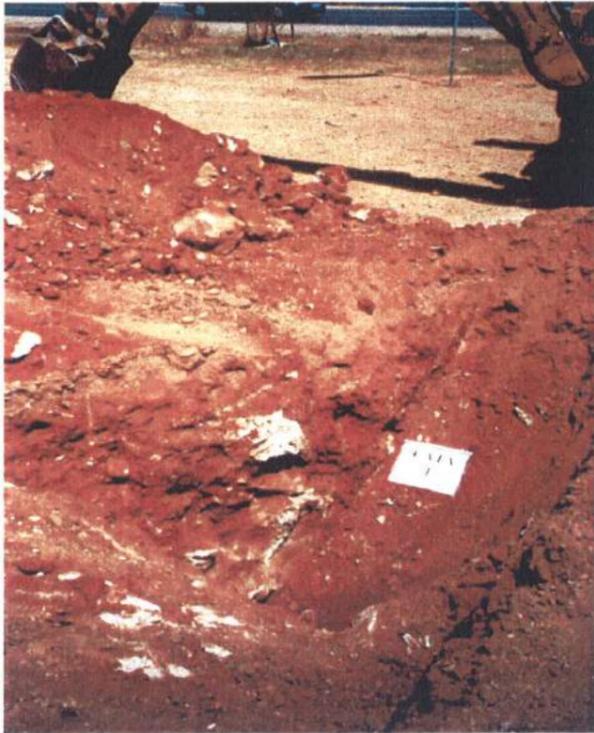


Foto 1. Cata N°1



Foto 2. Cata N°1

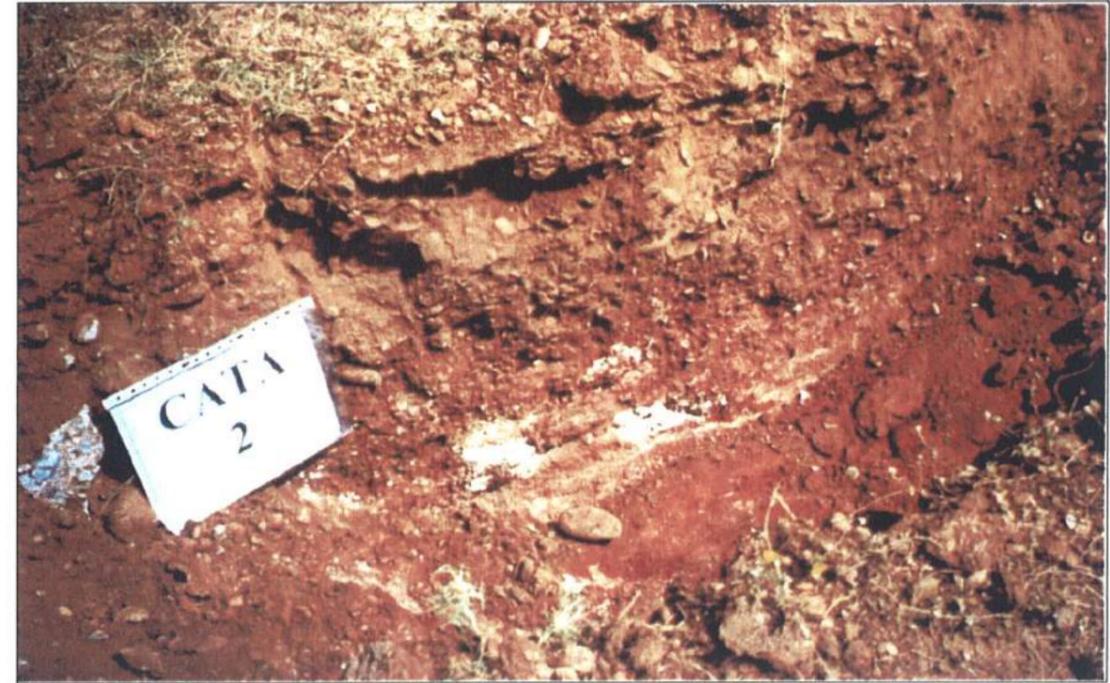


Foto 3. Cata N°2

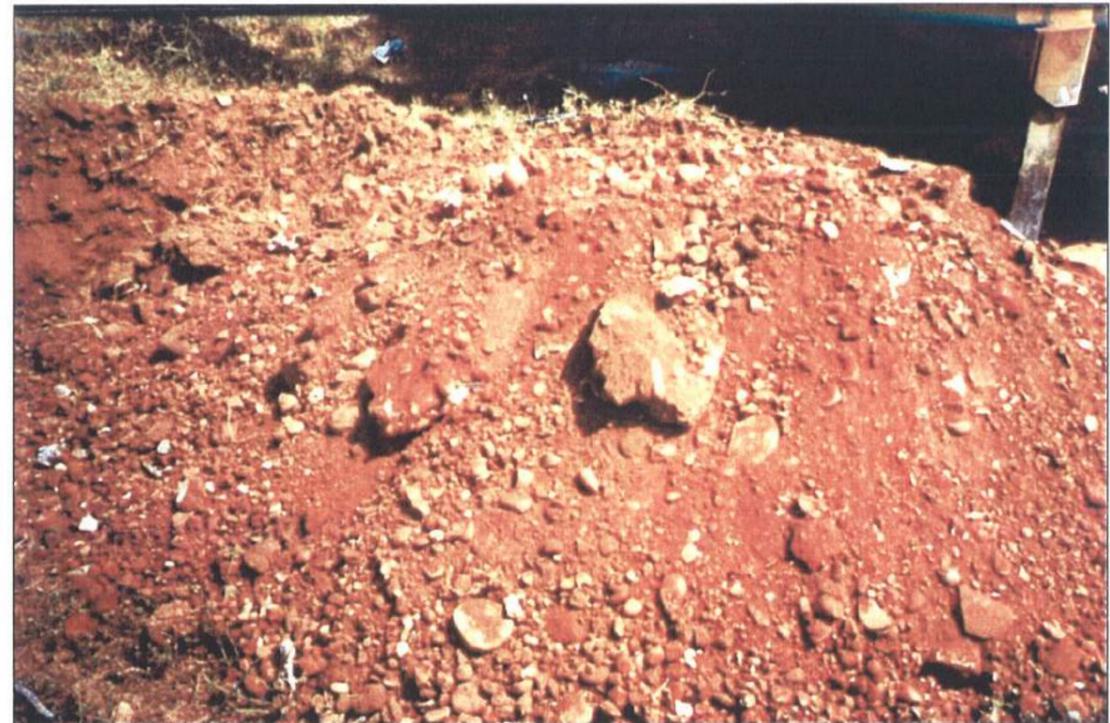


Foto 4. Materiales de la cata N°2



Foto 5. Cata N°3



Foto 7. Cata N°4



Foto 6. Materiales de la cata N°3

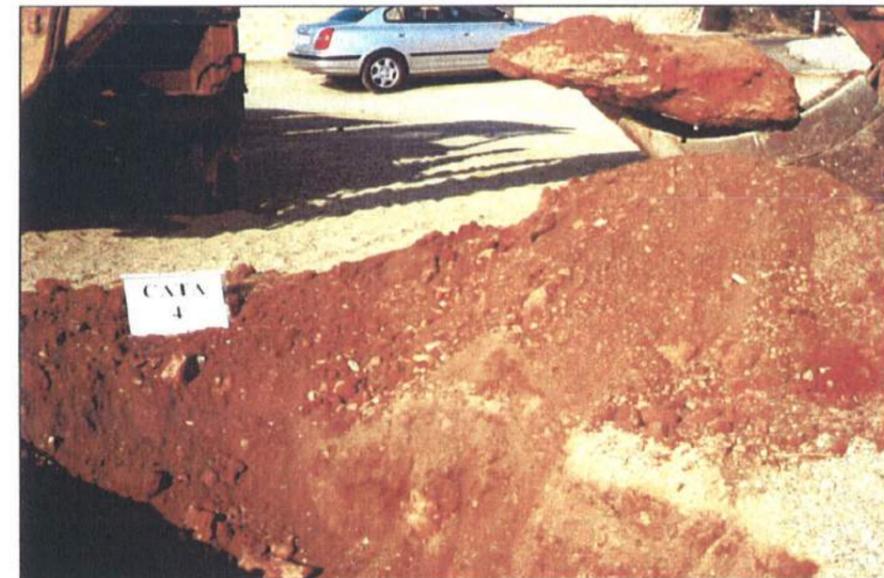


Foto 8. Detalle de materiales de cata N°4

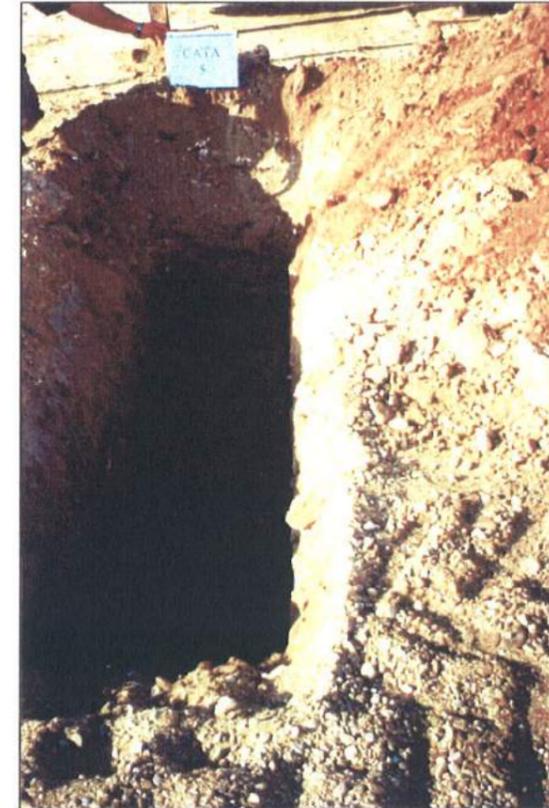


Foto 9. Cata N°5

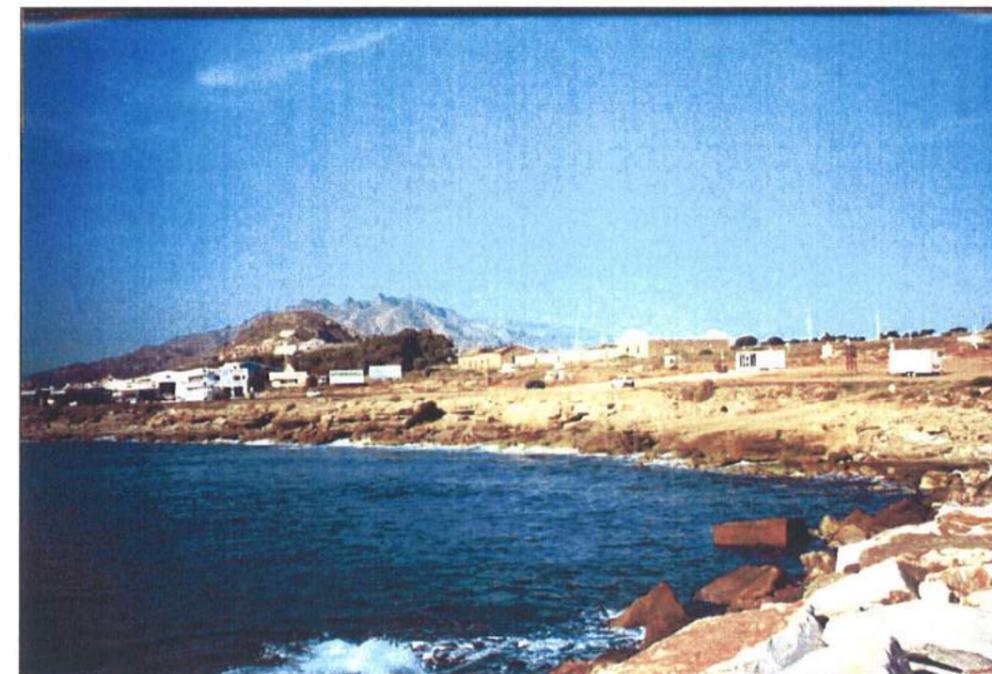


Foto 10. Detalle de materiales de Cata N°5

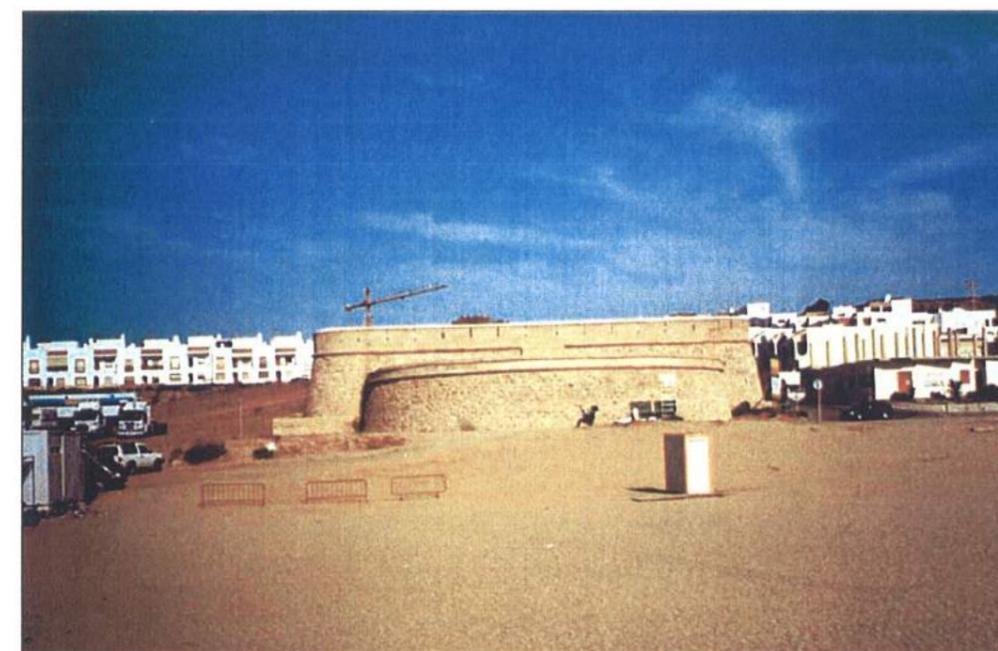
VISTA AÉREA DE LA ZONA ESTUDIADA



VISTAS GENERALES DE LA ZONA



Toma general de la Zona2.



Toma general de la Zona1 (en primer plano, delante del castillo)

PETICIONARIO: D. ANTONIO LUIS LÓPEZ CERVANTES

C/ BAJA YESERA, 52

04630 GARRUCHA (ALMERÍA)

**S/REF. CTRA. DE GARRUCHA - MOJÁCAR
(ALMERÍA)**

**ENSAYOS SOLICITADOS: SEGÚN PETICIÓN
MUESTRAS PROPORCIONADAS POR EL CLIENTE**

Este informe no podrá ser reproducido de forma parcial sin la aprobación de EGELCO.

Los resultados recogidos en este informe afectan únicamente a las muestras referidas.

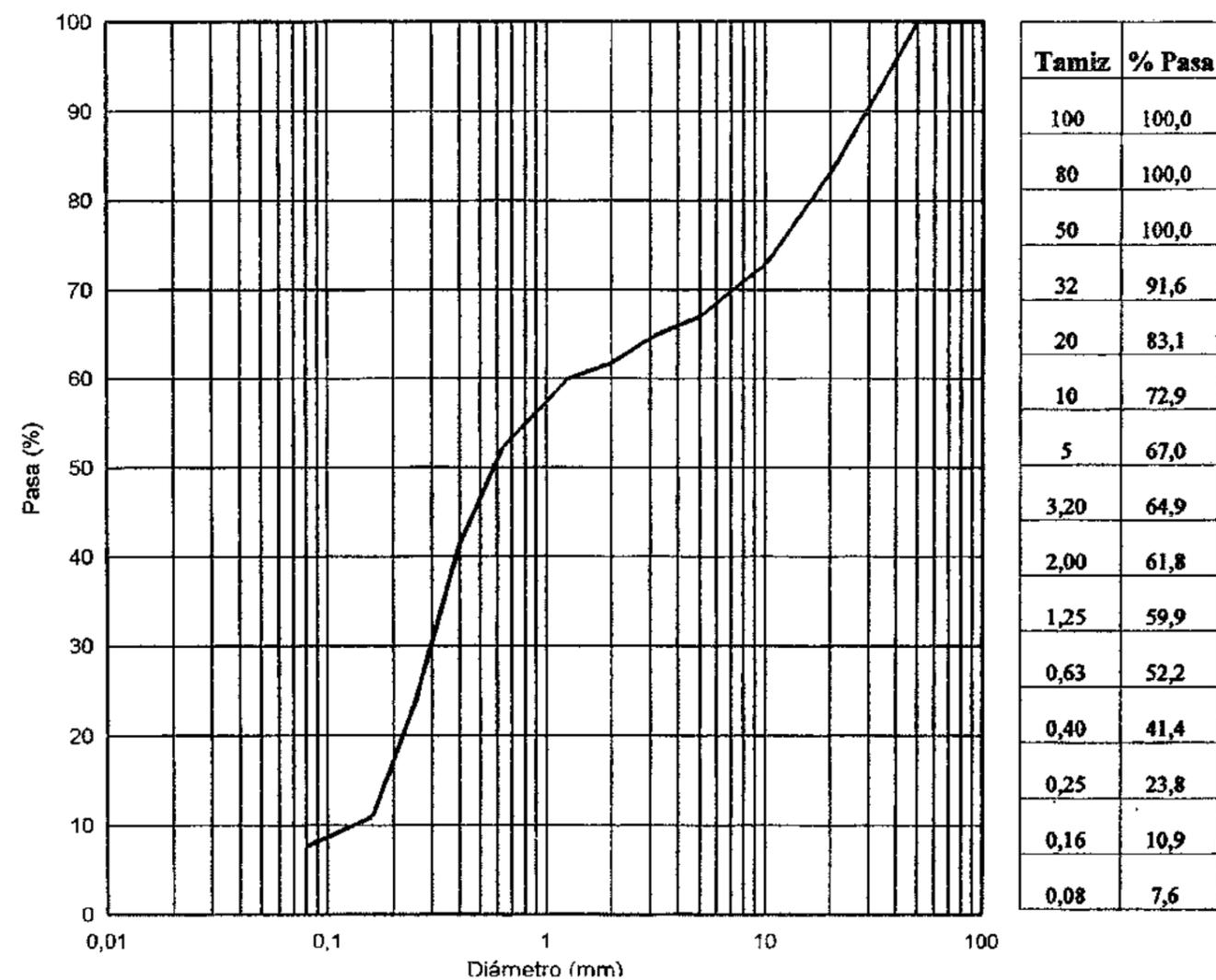
CLIENTE: D. ANTONIO LUIS LÓPEZ CERVANTES
 DIRECCIÓN: C/ BAJA YESERA, 52 - GARRUCHA (ALMERÍA)
 LUGAR: CTRA. DE GARRUCAHA - MOJÁCAR (ALMERÍA)

NORMA: UNE - 103-101
 FECHA: AGO. - 2002

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

CATA: C1 PASA T-0,080 (%): 7,6
 PROF. (m): 1,00 RETENIDO T-2 (%): 38,2
 MUESTRA: ALTERADA RETENIDO T-5 (%): 33,0

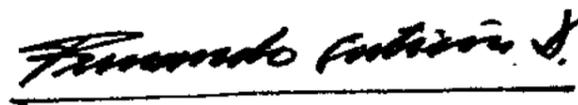
OBSERVACIONES: _____



Este informe está compuesto de cuatro (4) páginas.

Madrid, 20 de Agosto de 2002

V° B°



Fdo: D. Fernando Gutiérrez Blanco
Director Laboratorio



Fdo: D. Angel García Torres
Jefe Laboratorio

8 Anexo explicativo

ANEXO EXPLICATIVO SOBRE EXP.AL/113

Este escrito, que consta de 3 (tres) páginas, está destinado a complementar parte de la información aportada en el Informe de Estudio Geotécnico con expediente AL/113 que sirve de base para la ejecución de la obra "Ampliación de Paseo Marítimo" en el Término Municipal de Garrucha (Almería), cuya localización exacta, así como otros datos obtenidos de dicho estudio, constan en el mencionado informe.

Se ha puesto en nuestro conocimiento la existencia de dudas sobre la actuación debido a la exposición, en el apartado "Conclusiones" del Informe Geotécnico, de las siguientes indicaciones, las cuales pasamos a aclarar:

.-"9) En la Zona2 existe un riesgo geológico de desprendimiento del sustrato rocoso debido a la erosión diferencial de los estratos que forman el terreno rocoso. Dicho riesgo es nulo a unos 3 m del límite de la formación (en forma de pequeños acantilados), pero se acentúa al acercarnos a éste, lo cual puede resultar especialmente peligroso para la maquinaria pesada de la obra ó para el propio muro en sus secciones donde se aproxima al borde."

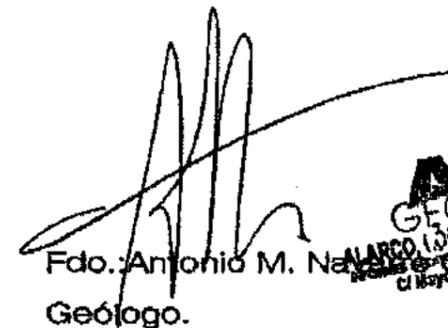
Como puede verse, dicho riesgo de desprendimiento sólo afecta a determinadas zonas de la franja más costera, como consecuencia de la erosión producida por el oleaje, pudiendo producirse desprendimientos a pequeña escala, y nunca afectando a la cimentación del auditorio ni al resto de las obras a realizar.

.-"No obstante lo aquí expuesto, corresponderá a la Dirección Facultativa de la obra el tomar las medidas que considere oportunas en cada momento."

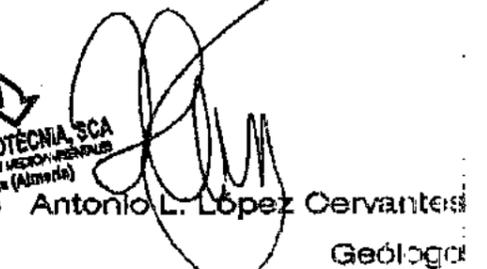
En efecto, es la Dirección Facultativa de la obra quién debe tomar todas las medidas necesarias para la correcta ejecución de las obras, siendo el Informe Geotécnico un documento de base que sirve para proporcionar los datos del terreno necesarios para que dichas medidas a adoptar por la Dirección Facultativa sean lo más acertadas posibles. Es esta otra indicación presente en todos los Informes geotécnicos de multitud de empresas del sector.

De cualquier forma, hay que insistir en que el terreno sobre el que se llevará a cabo la actuación presenta características portantes muy buenas, es bastante homogéneo y no muestra otro tipo de riesgo geológico y/o geotécnico que no sea el referido en el Informe de Estudio Geotécnico como "de desprendimiento en los bordes de la formación rocosa", el cual afecta sólo, tal y como ya se ha dicho, a una fina franja costera en la que sólo se ubicarán algunos de los pilares de la balconada del paseo.

Garrucha, Junio de 2003.


Fdo.: Antonio M. Navarro
Geólogo.

Nº COLEGIADO 4436


Antonio L. López Cervantes
Geólogo.

Nº COLEGIADO 33912

.- "Señalaremos finalmente que la información suministrada por la campaña de reconocimiento es solo totalmente fidedigna en los puntos explorados y en la fecha de su ejecución, de modo que su extrapolación al resto del terreno objeto del estudio no es más que una interpretación razonable según el estado actual de la técnica."

Esta es una indicación genérica que ha de adoptarse en todos los Informes geotécnicos, según el Ilustre Colegio Oficial de Geólogos, dada la complejidad de la Geología y la tecnología existente en la actualidad para la Investigación geotécnica. En efecto, la investigación del subsuelo en unos puntos determinados no revela la configuración exacta de todo el terreno que exista entre dichos puntos, aunque si se puede determinar, mediante correlaciones, extrapolaciones y otros métodos geológicos, el perfil del suelo con una exactitud aceptable.

.- "Si durante los trabajos de excavación de la cimentación se observaran cambios importantes (de cualquier tipo) en los materiales u otros fenómenos no señalados en el presente Informe que pudieran afectar a la estructura de la obra, se ruega se ponga en conocimiento antes de continuar con los trabajos de cimentación."

Esta indicación se debe incluir también en todos los Informes Geotécnicos, para detectar cualquier anomalía o diferencia significativa durante los trabajos de excavación, con respecto a lo detectado en el Estudio geotécnico.

**Anejo Nº 7.- Hidrología de las cuencas vertientes y
justificación de drenajes**

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL BORDE MARÍTIMO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL CASTILLO DE JESÚS NAZARENO Y EL LÍMITE DEL T.M. DE MOJÁCAR T.M. DE GARRUCHA (ALMERÍA). FASES I Y II

Anejo N° 7.- Hidrología de las cuencas vertientes y justificación de drenajes

CONTENIDO

1 Introducción

Anejo N° 7.- Hidrología de las cuencas vertientes y justificación de drenajes

1 Introducción

Tal como se puede apreciar en los planos generales, todo el entorno del Paseo Marítimo es urbano y en su mayor parte consolidado en la Fase I y consolidado en la Fase II.

No hay ramblas que afecten a ninguna de las fases del paseo.

Sólo ha de tenerse en cuenta el drenaje del agua de lluvia.

La solución propuesta para el drenaje figura en el plano nº12 y consiste en lo que a continuación se describe y se justifica en los cálculos siguientes.

En la Fase I hay que tener en cuenta que aunque las obras de la variante de la carretera AL-5105, en el vial Oeste, no están incluidas en el presente proyecto, se disponen cinco canalizaciones con Ø 500 mm con distancias entre cada una de ellas de aproximadamente 50 m, a las que en el futuro se les podrá conectar el sistema de recogida y evacuación de la carretera. Por otro lado se ha previsto un imbornal en el punto más bajo de glorieta, con tal de evacuar las aguas recogidas en esta zona. Este imbornal desagua en una boquilla existente mediante un colector de Ø 500 mm.

Para la zona afectada por el presente proyecto se han hecho las siguientes consideraciones, teniendo en cuenta ambas fases en los cálculos:

$$\text{Sup.} = 21.122 \text{ m}^2. = 2,1122 \text{ Ha.}$$

- ◆ Adoptamos un aguacero tipo con un caudal específico de 50 l/Ha./seg.

$$\text{Caudal Total} = 2,1122 \times 50 = 105,61 \text{ l/seg.}$$

- ◆ Que se recogen en los 5 colectores arriba mencionados de Ø 500 mm.

- ◆ Cada uno de ellos desaguaría:

$$\frac{105,61}{5} = 21,12 \text{ l / seg.}$$

- ◆ Que para el diámetro y las pendientes existentes son absolutamente suficientes.
- ◆ Se han sobredimensionado estos tubos para quedar del lado de la seguridad.
- ◆ Con una pendiente mínima del 0,7% (superada en todos los casos) cualquiera de los 5 tubos podría desaguar el total del caudal calculado.

Toda la actuación tiene pendientes variables, todas ellas vertientes hacia el mar.

La disposición de los muros a construir, así como su geometría favorecen la circulación de las aguas hacia el mar.

Para las zonas pavimentadas con hormigón, adoquín, terrazo y granito, donde la escorrentía es mayor, se prevé la colocación de canales de hormigón polímero dotados de rejilla y conectados a los distintos colectores, para recoger y minimizar la presencia de agua en su superficie.

Las zonas con pavimentos de albero, ajardinado y de arena, absorben las aguas de lluvia o de riego y caso de ser excesivas, estas se evacuan a través del dren dispuesto en el trasdós del Muro de Ribera del mar, que se aloja en toda su longitud con un Ø 150 mm, este dren se evacua hacia el mar mediante tubos de P.V.C. de Ø 110 mm dispuestos cada 10 m.

Anejo N° 8.- Línea de deslinde del D.P.M.T.

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL BORDE MARÍTIMO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL CASTILLO DE JESÚS NAZARENO Y EL LÍMITE DEL T.M. DE MOJÁCAR T.M. DE GARRUCHA (ALMERÍA). FASES I Y II

Anejo N° 8.- Línea de deslinde del D.P.M.T.

CONTENIDO

- 1 Introducción**
- 2 Plano de deslinde del D.P.M.T.**

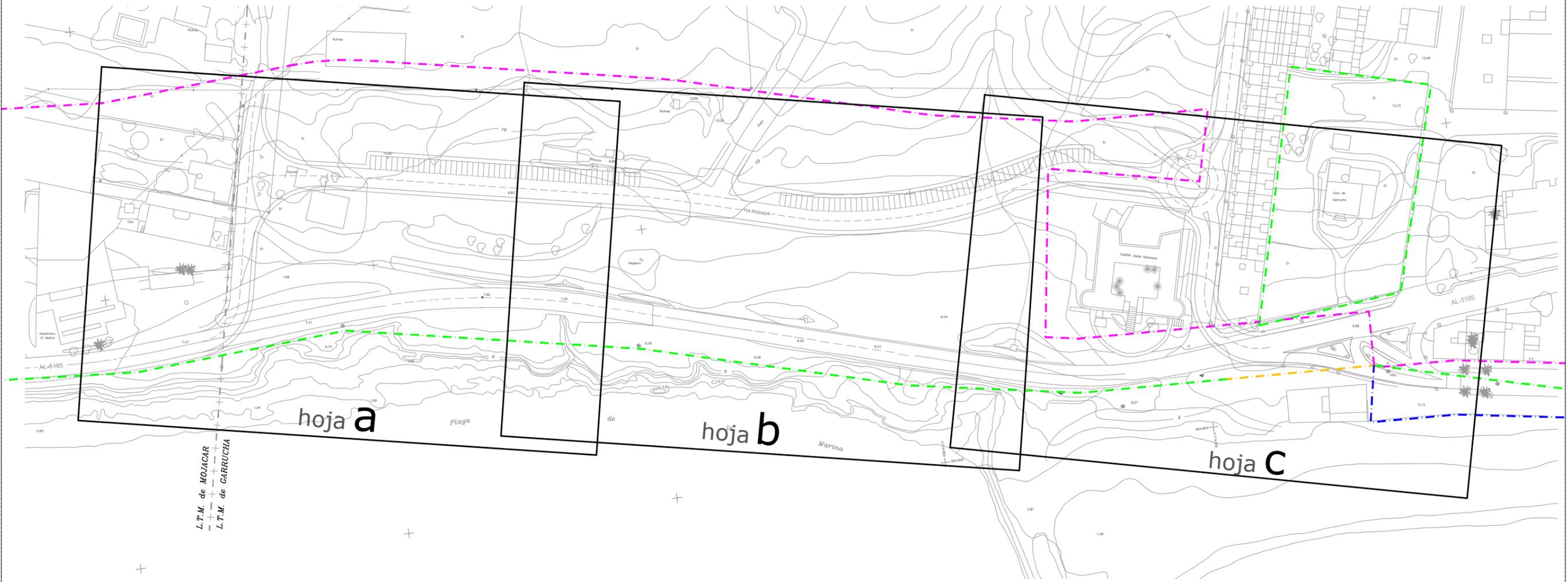
Anejo N° 8.- Línea de deslinde del D.P.M.T.

1 Introducción

En el presente anejo se incluye plano confeccionado a partir de datos facilitados por el Servicio Provincial de Costas de Almería, siendo aplicable a ambas fases del presente Proyecto

Este plano a escala 1:1.500 para el plano de vista general, y 1:500 para plano de detalle. Estos planos corresponden al tramo de costa afectado por el presente proyecto.

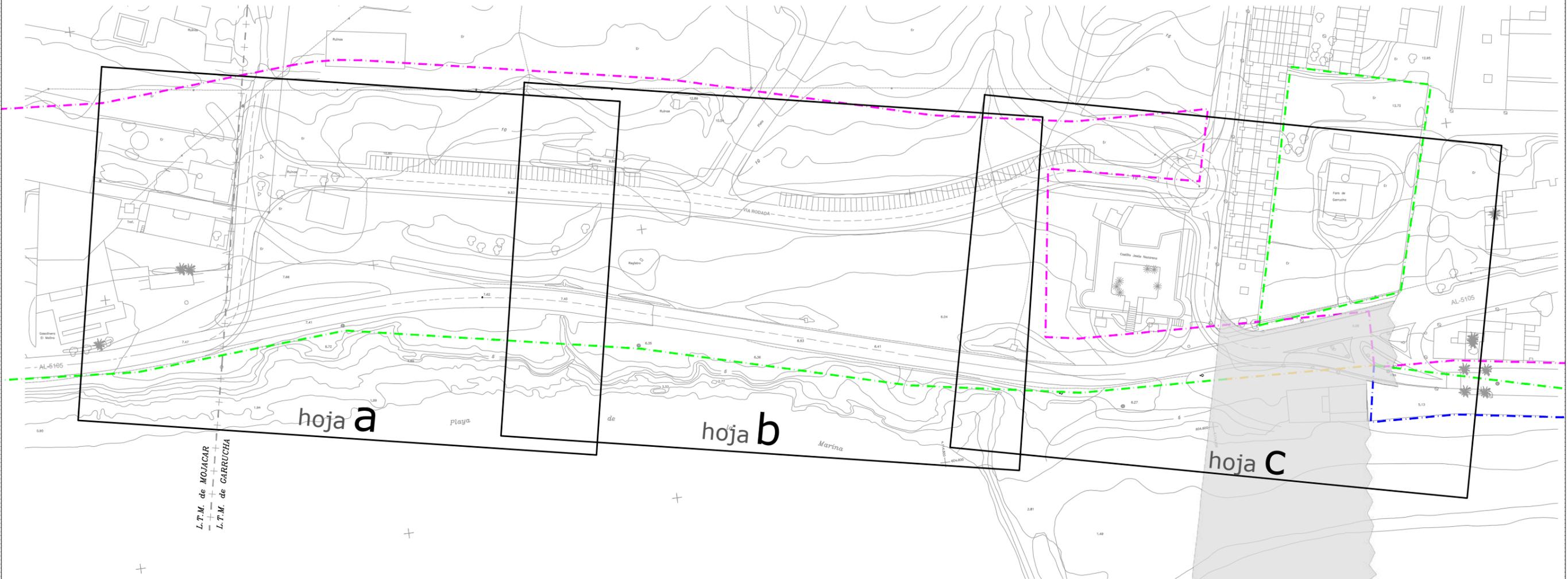
2 Planos de deslinde del D.P.M.T.



LEYENDA

- - - - - LÍMITE D.P.M.T APROBADO
- - - - - LÍMITE D.P.M.T EN TRAMITACIÓN
- - - - - LÍMITE RIBERA DEL MAR
- - - - - LÍMITE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

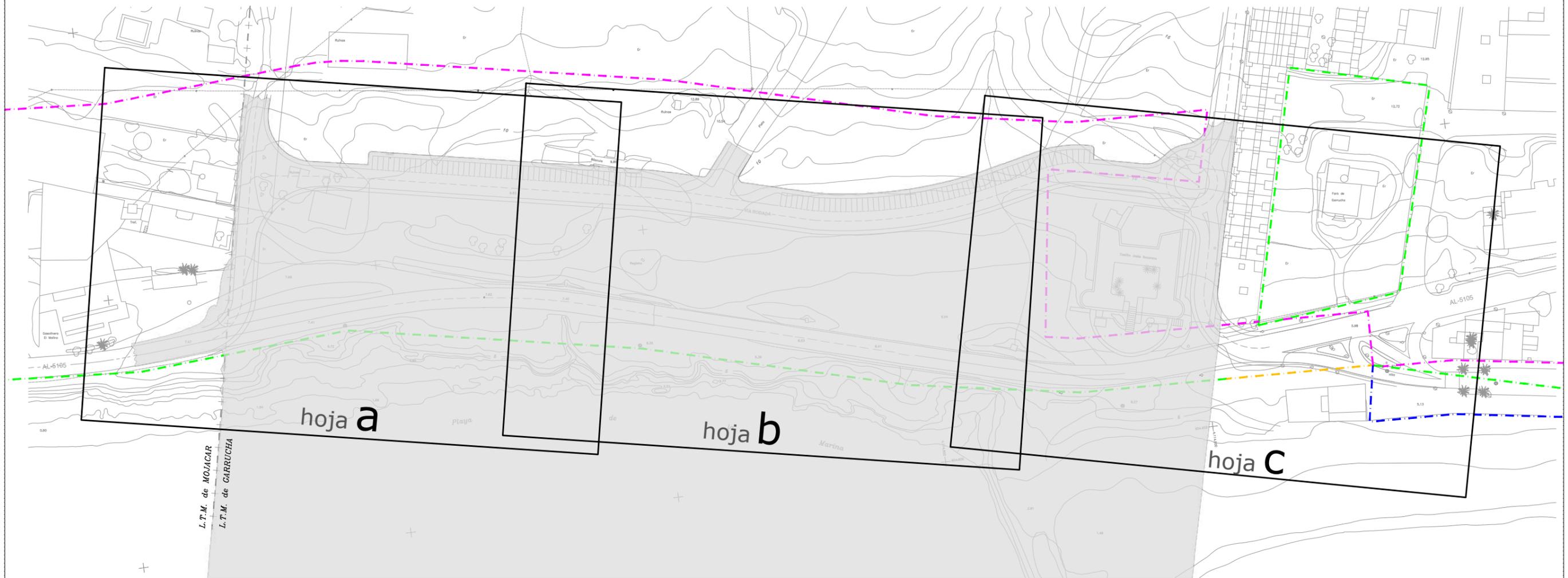
 <p>MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE</p> <p>DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR</p> <p>Servicio Provincial de Costas en Almería</p>	EXAMINADO Y CONFORME, EL INGENIERO JEFE:	DIRECTOR DEL PROYECTO:	CONSULTORA:	AUTOR DEL PROYECTO I.C.C.P.:	FECHA:	ESCALAS:	TÍTULO DEL PROYECTO:	TÍTULO DEL PLANO:	NÚMERO PLANO:
			Fdo. Enrique López Ramírez			DICIEMBRE 2020	1/1.500	ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL BORDE MARÍTIMO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL CASTILLO DE JESÚS NAZARENO Y EL LIMITE DEL T.M. DE MOJÁCAR. T.M. DE GARRUCHA-(ALMERÍA) FASES I y II	LÍNEA DE DESLINDE DEL D.P.M.T PLANTA GENERAL	1
										FASES I y II
										HOJA 1 DE 7



LEYENDA

- - - - - LÍMITE D.P.M.T APROBADO
- - - - - LÍMITE D.P.M.T EN TRAMITACIÓN
- - - - - LÍMITE RIBERA DEL MAR
- - - - - LÍMITE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

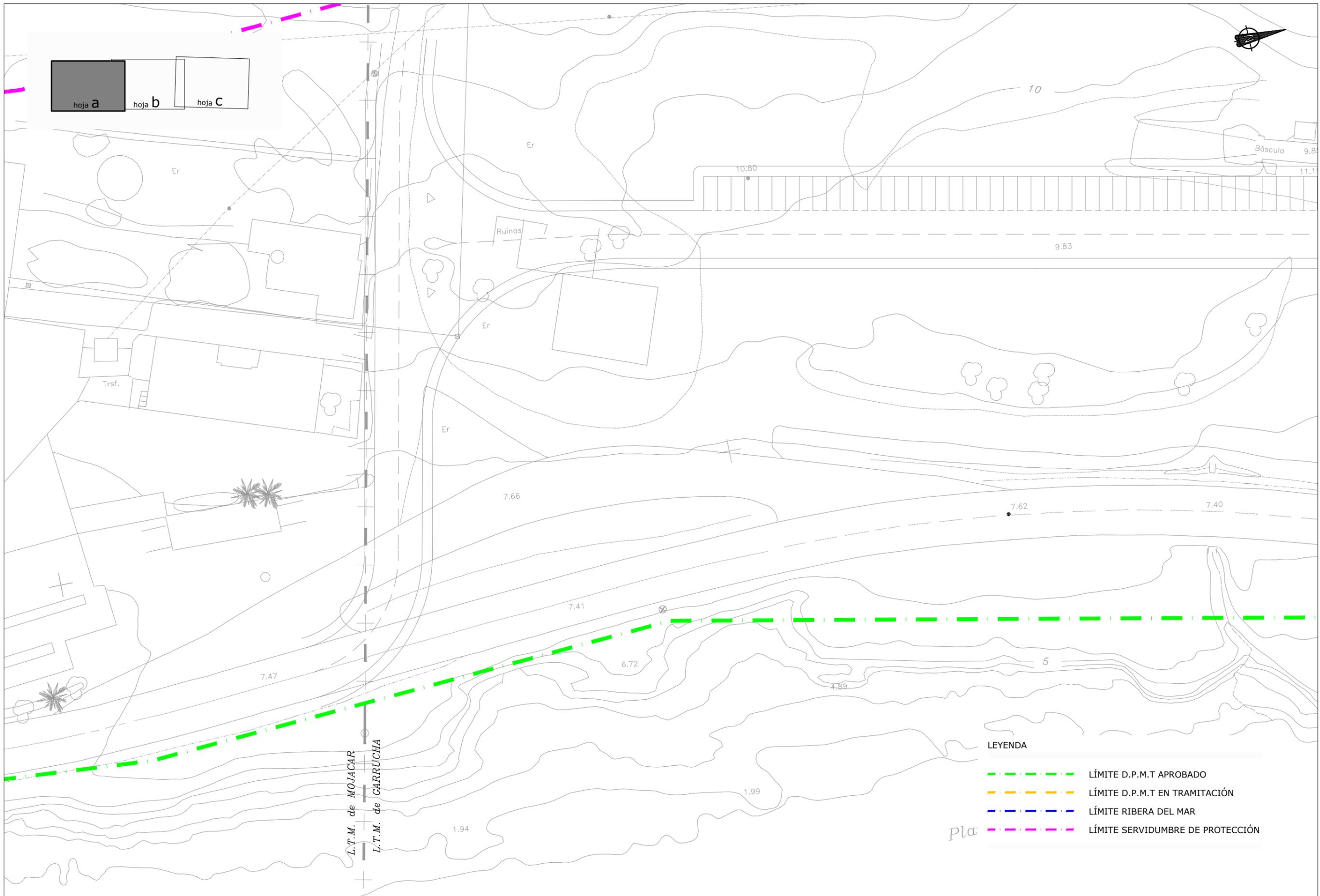
<p>MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE</p> <p>DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR</p> <p>Servicio Provincial de Costas en Almería</p>	EXAMINADO Y CONFORME, EL INGENIERO JEFE:	DIRECTOR DEL PROYECTO:	CONSULTORA	AUTOR DEL PROYECTO I.C.C.P.	FECHA	ESCALAS	TÍTULO DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PLANO	NÚMERO PLANO
			Fdo. Enrique López Ramírez			DICIEMBRE 2020	1/1.500	ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL BORDE MARÍTIMO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL CASTILLO DE JESÚS NAZARENO Y EL LIMITE DEL T.M. DE MOJÁCAR. T.M. DE GARRUCHA-(ALMERÍA) FASES I y II	LÍNEA DE DESLINDE DEL D.P.M.T	1
							ORIGINALES A-3		PLANTA GENERAL	FASE I
										HOJA 2 DE 7



LEYENDA

- - - - - LÍMITE D.P.M.T APROBADO
- - - - - LÍMITE D.P.M.T EN TRAMITACIÓN
- - - - - LÍMITE RIBERA DEL MAR
- - - - - LÍMITE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

<p>MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE</p> <p>DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR</p> <p>Servicio Provincial de Costas en Almería</p>	EXAMINADO Y CONFORME, EL INGENIERO JEFE:	DIRECTOR DEL PROYECTO:	CONSULTORA	AUTOR DEL PROYECTO I.C.C.P.	FECHA	ESCALAS	TÍTULO DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PLANO	NÚMERO PLANO
			Fdo. Enrique López Ramirez			DICIEMBRE 2020	1/1.500	ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL BORDE MARÍTIMO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL CASTILLO DE JESÚS NAZARENO Y EL LIMITE DEL T.M. DE MOJÁCAR. T.M. DE GARRUCHA-(ALMERÍA) FASES I y II	LÍNEA DE DESLINDE DEL D.P.M.T PLANTA GENERAL	1
										FASE II
										HOJA 3 DE 7



LEYENDA

	LÍMITE D.P.M.T APROBADO
	LÍMITE D.P.M.T EN TRAMITACIÓN
	LÍMITE RIBERA DEL MAR
	LÍMITE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN



SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE
DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR
Servicio Provincial de Costas en Almería

EXAMINADO Y CONFORME, EL INGENIERO JEFE:

DIRECTOR DEL PROYECTO:
Fdo. Enrique López Ramirez

CONSULTORA


AUTOR DEL PROYECTO I.C.C.P.

Fdo. Juan José Alonso Baños

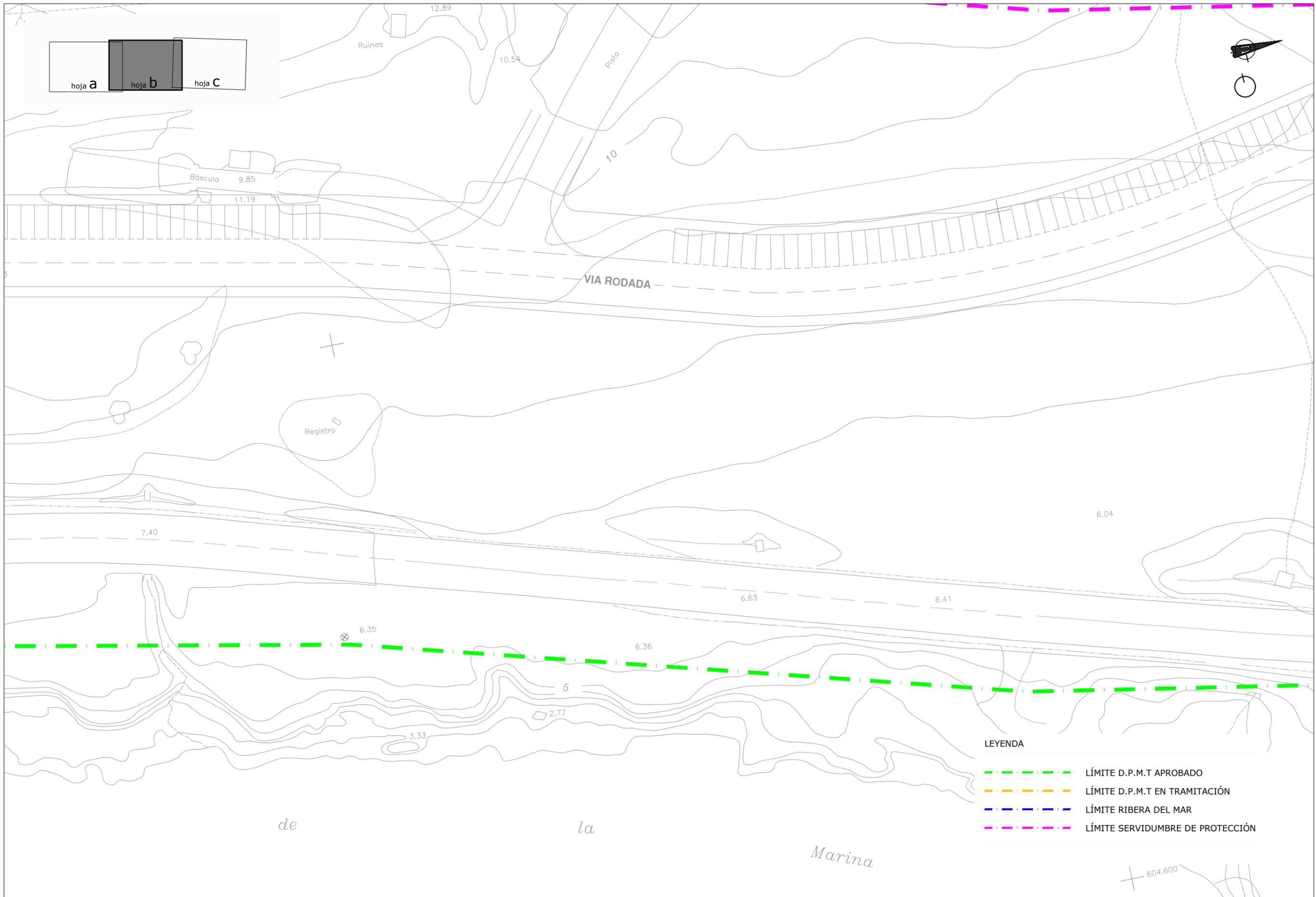
FECHA
DICIEMBRE 2020

ESCALAS
1/500
ORIGINALES A-3

TÍTULO DEL PROYECTO
ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL BORDE MARÍTIMO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL CASTILLO DE JESÚS NAZARENO Y EL LIMITE DEL T.M. DE MOJÁCAR. T.M. DE GARRUCHA-(ALMERÍA) FASES I y II

TÍTULO DEL PLANO
LÍNEA DE DESLINDE DEL D.P.M.T
Hoja a

NÚMERO PLANO
1a
FASE I
HOJA 4 DE 7

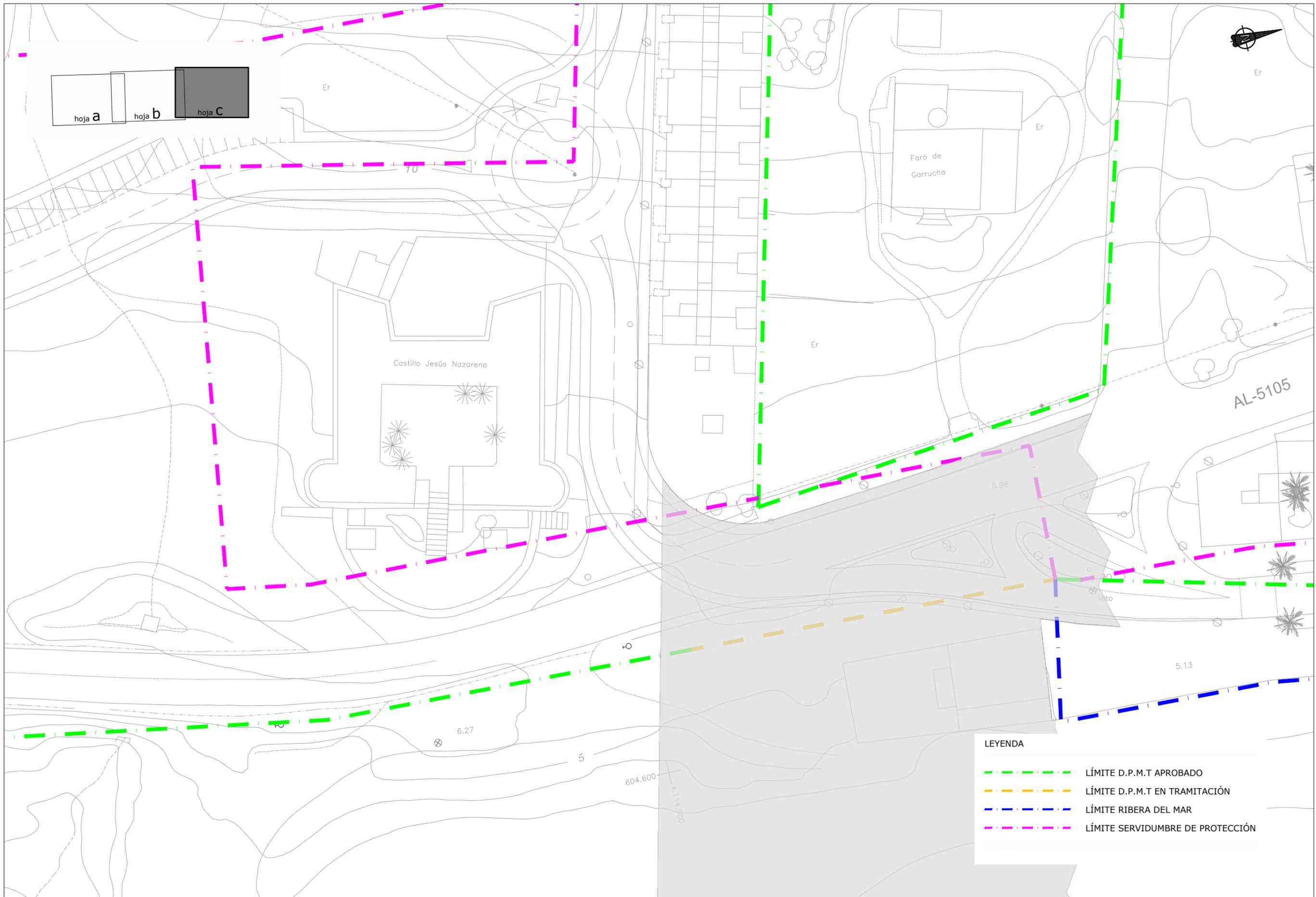


hoja a hoja b hoja C

- LEYENDA**
- - - - - LÍMITE D.P.M.T APROBADO
 - - - - - LÍMITE D.P.M.T EN TRAMITACIÓN
 - - - - - LÍMITE RIBERA DEL MAR
 - - - - - LÍMITE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

de la Marina

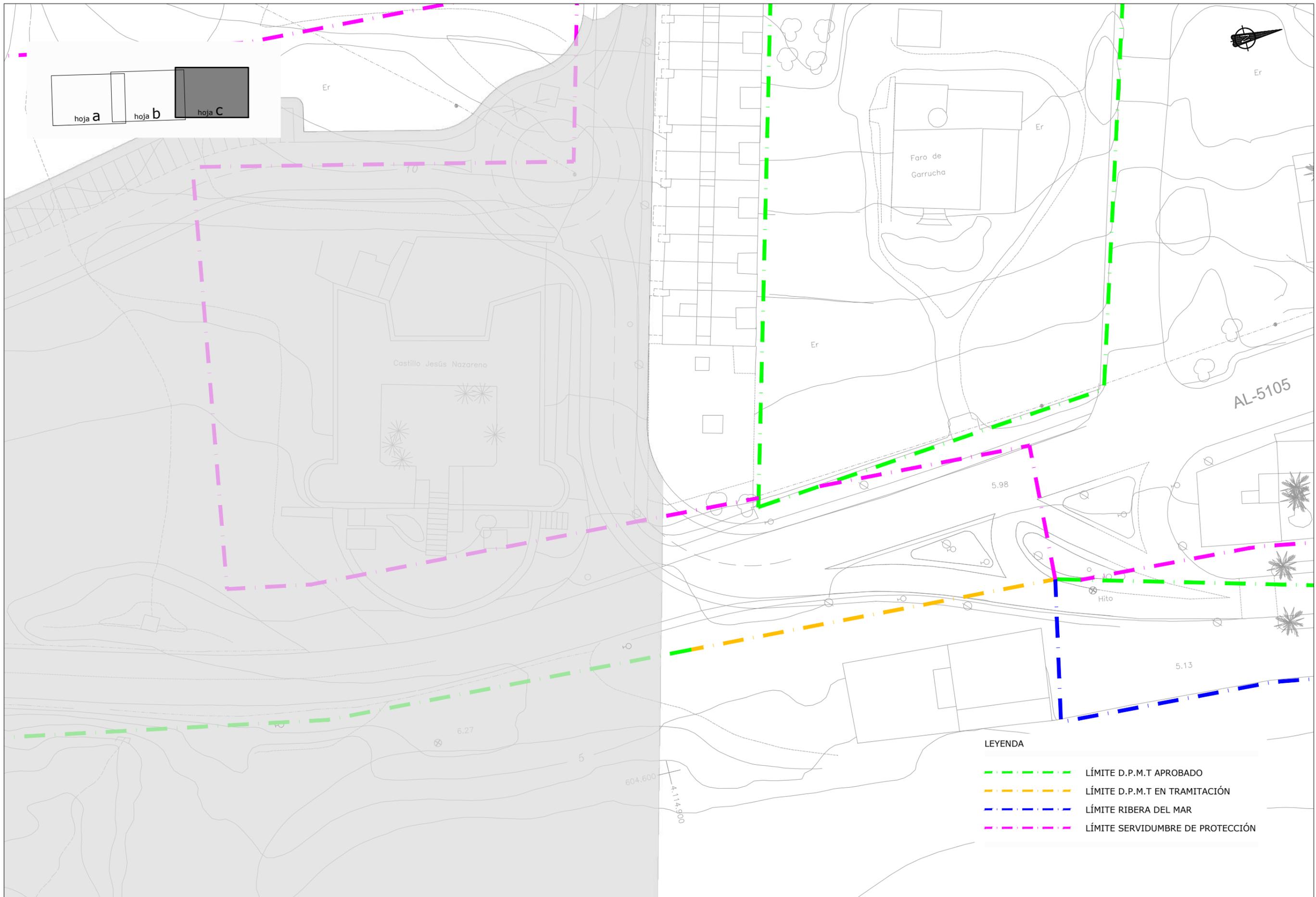
<p>MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE</p> <p>DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR</p> <p>Servicio Provincial de Costas en Almería</p>	EXAMINADO Y CONFORME, EL INGENIERO JEFE:	DIRECTOR DEL PROYECTO:	CONSULTORA	AUTOR DEL PROYECTO I.C.C.P.	FECHA	ESCALAS	TÍTULO DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PLANO	NÚMERO PLANO
			Fdo. Enrique López Ramírez			DICIEMBRE 2020	1/500	ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL BORDE MARÍTIMO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL CASTILLO DE JESÚS NAZARENO Y EL LIMITE DEL T.M. DE MOJÁCAR. T.M. DE GARRUCHA-(ALMERÍA) FASES I y II	LÍNEA DE DESLINDE DEL D.P.M.T	1b
									Hoja b	FASE I
									HOJA 5 DE 7	



hoja a hoja b hoja C

LEYENDA	
	LÍMITE D.P.M.T APROBADO
	LÍMITE D.P.M.T EN TRAMITACIÓN
	LÍMITE RIBERA DEL MAR
	LÍMITE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

<p>MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE</p> <p>DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR</p> <p>Servicio Provincial de Costas en Almería</p>	EXAMINADO Y CONFORME, EL INGENIERO JEFE:	DIRECTOR DEL PROYECTO:	CONSULTORA	AUTOR DEL PROYECTO I.C.C.P.	FECHA	ESCALAS	TÍTULO DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PLANO	NÚMERO PLANO
			Fdo. Enrique López Ramírez			DICIEMBRE 2020	1/500	ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL BORDE MARÍTIMO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL CASTILLO DE JESÚS NAZARENO Y EL LIMITE DEL T.M. DE MOJÁCAR. T.M. DE GARRUCHA-(ALMERÍA) FASES I y II	LÍNEA DE DESLINDE DEL D.P.M.T	1c
					Fdo. Juan José Alonso Baños		ORIGINALES A-3		Hoja c	FASE I
									HOJA 6 DE 7	



LEYENDA

	LÍMITE D.P.M.T APROBADO
	LÍMITE D.P.M.T EN TRAMITACIÓN
	LÍMITE RIBERA DEL MAR
	LÍMITE SERVIDUMBRE DE PROTECCIÓN

 <p>MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA</p>	<p>SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE</p> <p>DIRECCIÓN GENERAL DE SOSTENIBILIDAD DE LA COSTA Y DEL MAR</p> <p>Servicio Provincial de Costas en Almería</p>	EXAMINADO Y CONFORME, EL INGENIERO JEFE:	DIRECTOR DEL PROYECTO:	CONSULTORA	AUTOR DEL PROYECTO I.C.C.P.	FECHA	ESCALAS	TÍTULO DEL PROYECTO	TÍTULO DEL PLANO	NÚMERO PLANO
		Fdo. Enrique López Ramírez	Fdo. Juan José Alonso Baños			DICIEMBRE 2020	1/500	ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL BORDE MARÍTIMO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL CASTILLO DE JESÚS NAZARENO Y EL LIMITE DEL T.M. DE MOJÁCAR. T.M. DE GARRUCHA-(ALMERÍA) FASES I y II	LÍNEA DE DESLINDE DEL D.P.M.T	2c
									Hoja c	FASE II
									HOJA 7 DE 7	

Anejo Nº 9.- Planeamiento urbanístico en vigor

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL BORDE MARÍTIMO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL CASTILLO DE JESÚS NAZARENO Y EL LÍMITE DEL T.M. DE MOJÁCAR T.M. DE GARRUCHA (ALMERÍA). FASES I Y II

Anejo N° 9.- Planeamiento urbanístico en vigor

CONTENIDO

1 Introducción

2 Planos

- 2.1 Plano P-3.- Término municipal. Espacios libres
- 2.2 Plano P-6b.- Núcleo urbano. Sistemas generales de Equipamiento y de Comunicaciones
- 2.3 Plano P-9f.- Suelo urbano. Alineaciones y Edificios fuera de ordenación

Anejo N° 9.- Planeamiento urbanístico en vigor

1 Introducción

El Término Municipal de Garrucha fue incrementado al recibir cesión de suelo de los TT.MM. de Vera y Mojácar.

Ello motivó la necesidad de una Revisión de las Normas Subsidiarias que cuenta con la aprobación definitiva.

En el documento a aprobar definitivamente y de acuerdo con un Convenio Urbanístico suscrito con los propietarios del terreno que ocupa el paseo marítimo objeto del presente proyecto, la actual carretera de la costa se suprime en éste tramo, y se substituye por una vía paralela y desplazada unos 50 m. hacia el norte, de tal modo que el paseo queda circunvalado por esa nueva vía. Así se refleja en el PLANO P-6b de las NN.SS., que se adjunta.

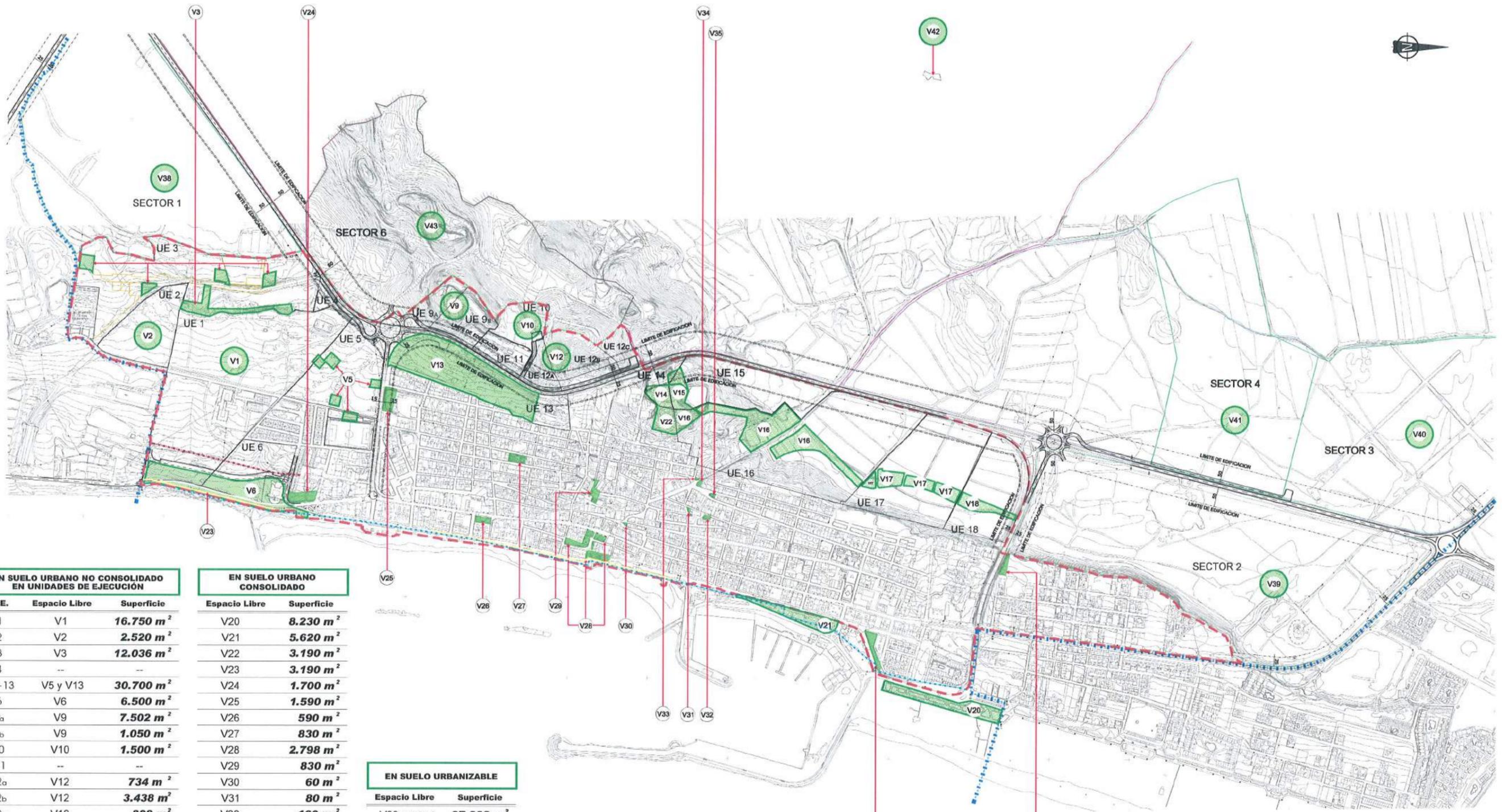
Dicho convenio afecta por igual a las dos fases de las que se compone el presente Proyecto.

Asimismo, y tal como figura en el PLANO P-3 de las NN.SS., que también se acompaña, el suelo a ocupar por el nuevo paseo marítimo se califica como "Espacio libre de uso público".

Finalmente se acompaña también el PLANO P-9f de las NN.SS. en el que figuran dos edificios fuera de ordenación, el número 1 que es el chiringuito que interfiere con el nuevo paseo y el número 2 que interfiere con el nuevo viario.

2 Planos

2.1 Plano P-3.- Término municipal. Espacios libres



EN SUELO URBANO NO CONSOLIDADO EN UNIDADES DE EJECUCIÓN		
U.E.	Espacio Libre	Superficie
1	V1	16.750 m ²
2	V2	2.520 m ²
3	V3	12.036 m ²
4	--	--
5+13	V5 y V13	30.700 m ²
6	V6	6.500 m ²
9a	V9	7.502 m ²
9b	V9	1.050 m ²
10	V10	1.500 m ²
11	--	--
12a	V12	734 m ²
12b	V12	3.438 m ²
12c	V12	828 m ²
14	V14	2.797 m ²
15	V15	13.993 m ²
16	V16	22.268 m ²
17	V17	5.092 m ²
18	V18	700 m ²
suma:		128.408 m²

EN SUELO URBANO CONSOLIDADO	
Espacio Libre	Superficie
V20	8.230 m ²
V21	5.620 m ²
V22	3.190 m ²
V23	3.190 m ²
V24	1.700 m ²
V25	1.590 m ²
V26	590 m ²
V27	830 m ²
V28	2.798 m ²
V29	830 m ²
V30	60 m ²
V31	80 m ²
V32	160 m ²
V33	60 m ²
V34	180 m ²
V35	120 m ²
V36	1.390 m ²
V37	600 m ²
suma:	35.428 m²

EN SUELO URBANIZABLE	
Espacio Libre	Superficie
V38 sector 1	37.888 m ²
V39 sector 2	52.000 m ²
V40 sector 3	30.000 m ²
V41 sector 4	20.000 m ²
V42 sector 5	19.380 m ²
V43 sector 6	52.000 m ²
suma:	211.268 m²

ESPACIOS LIBRES	
superficie total:	375.104 m ²

- LEYENDA**
- LINEA LIMITE DE EDIFICACION (Carreteras)
 - ||||| LIMITE TERMINO MUNICIPAL
 - URBANO
 - D.P.M.T.
 - LIMITE SERVIDUMBRE DE TRANSITO
 - LIMITE SERVIDUMBRE DE PROTECCION

■ ESPACIOS LIBRES

○ N° Este simbolo significa que existe espacio libre pero que su ubicación no está definida.

AYUNTAMIENTO DE GARRUCHA

REVISION DE LAS NORMAS SUBSIDIARIAS DE GARRUCHA
 TEXTO REFUNDIDO
 PLANOS DE ORDENACION

CONSULTOR:
IMCA
 INGENIEROS Y ARQUITECTOS S.A.
 ESTUDIO CALABREZ DE OCHO DE OCHO ANUNCI
 96 99 23 24 46 - 96 99 23 24 46
 e-mail: imca@telebase.es

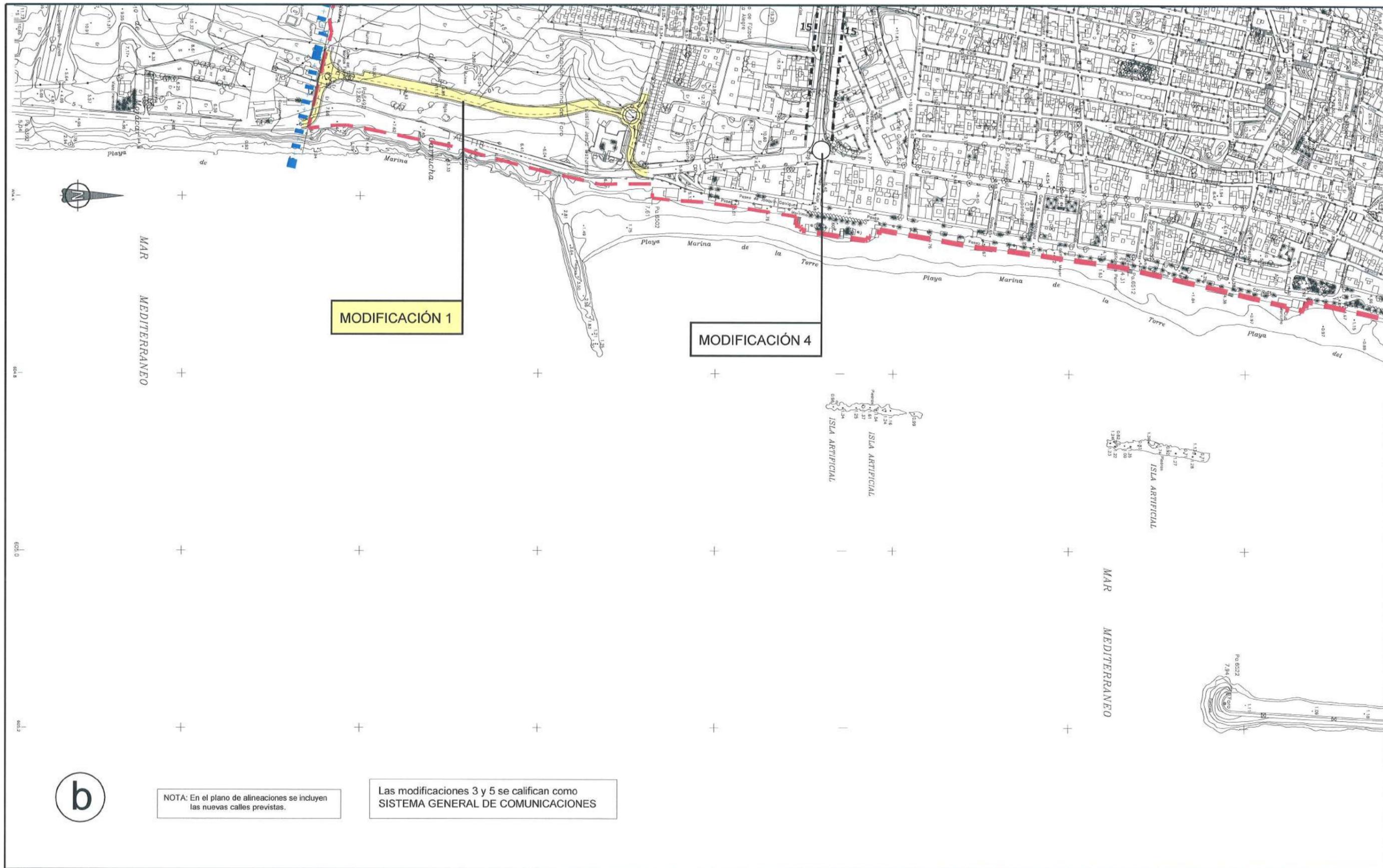
ALEJANDRO PASCUAL BERENGUEL
 INGENIERO DE CAMINOS C. Y P.
 ALEJANDRO PASCUAL SOLER
 INGENIERO DE CAMINOS C. Y P. / ARQUITECTO

FECHA: *[Signature]*
 GARRUCHA, DIC 2002

TITULO:
TERMINO MUNICIPAL ESPACIOS LIBRES

ESCALA:
 1/10.000
 PLANO N°:
P-3

2.2 Plano P-6b.- Núcleo urbano. Sistemas generales de Equipamiento y de Comunicaciones



b

NOTA: En el plano de alineaciones se incluyen las nuevas calles previstas.

Las modificaciones 3 y 5 se califican como SISTEMA GENERAL DE COMUNICACIONES

LEYENDA

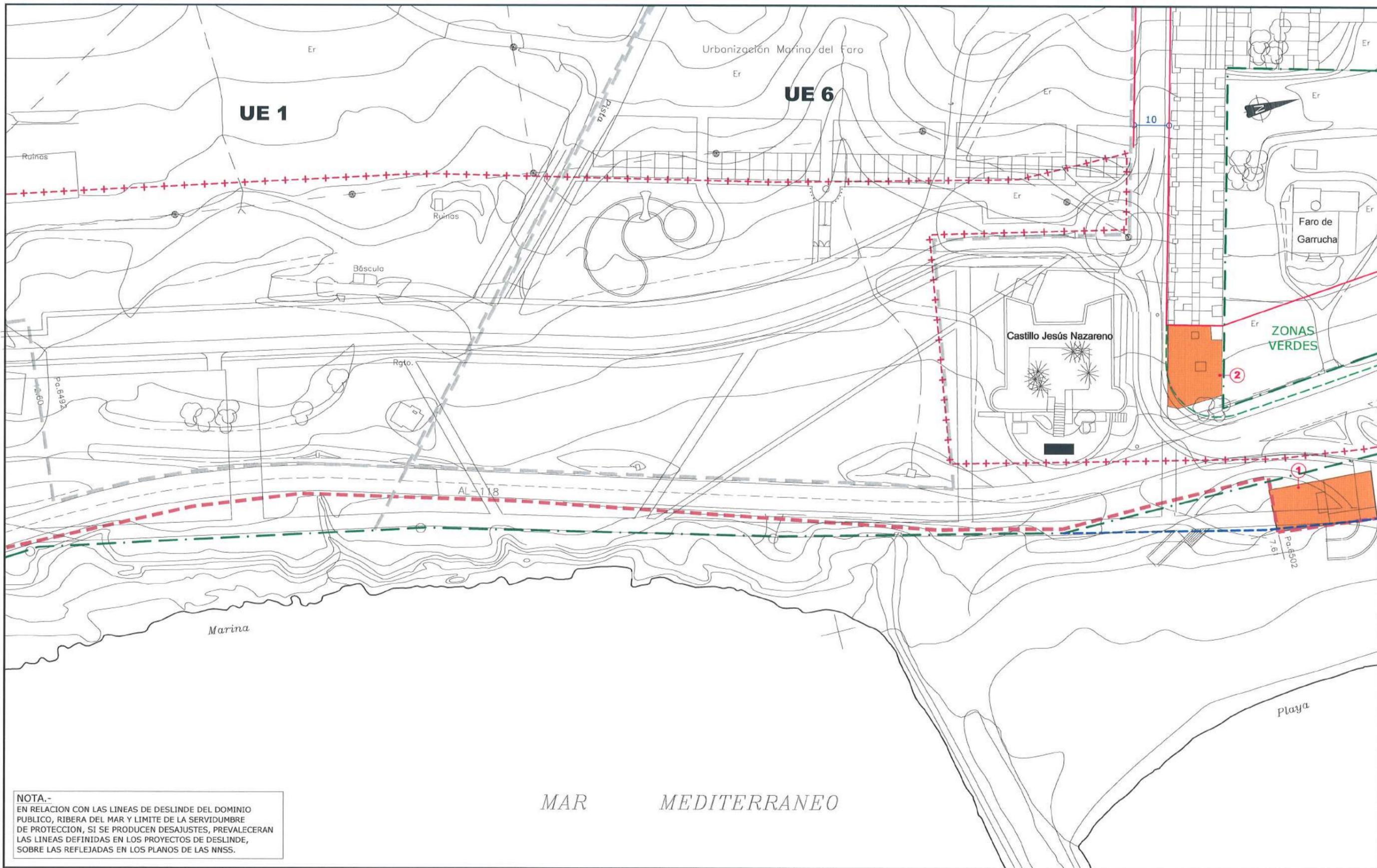
	LÍNEA LIMITE DE EDIFICACION (Carreteras)
	LIMITE TERMINO MUNICIPAL
	URBANO

VÍAS QUE SE MODIFICAN

	MODIFICACIÓN 1	-Modificación del sistema local viario para permitir la ubicación de un PASEO MARITIMO contigüo.
	MODIFICACIÓN 2	-Vía aprobada en el planeamiento de Mojacar.(Conexión con la costa) ver plano 1.
	MODIFICACIÓN 3	-Rotonda y viales que se proponen, para modificar la intersección actual y conducir el trafico de las Unidades de Ejecución contiguas, hacia la rotonda,a traves de los ramales propuestos.
	MODIFICACIÓN 4	-Rotonda para canalizar el trafico urbano.
	MODIFICACIÓN 5	-Rotonda y vias de servicio para acceso a los sectores y equipamientos contiguos.

<p>AYUNTAMIENTO DE GARRUCHA</p>	<p>REVISION DE LAS NORMAS SUBSIDIARIAS DE GARRUCHA TEXTO REFUNDIDO PLANOS DE ORDENACION</p>		
<p>CONSULTOR: IMCA INGENIEROS Y ARQUITECTOS SA ESTRADA CALANZAR DE CASTROJA, 66001 ALMERIA TEL: 952 21 02 42 - 952 21 55 88 / FAX: 952 21 79 28 E-MAIL: imca@telefonos.es</p>	<p>ALEJANDRO PASCUAL BERENGUEL INGENIERO DE CAMINOS C. Y P. ALEJANDRO PASCUAL SOLER INGENIERO DE CAMINOS C. Y P./ARQUITECTO</p> <p>FECHA: GARRUCHA, DIC 2002</p>	<p>TITULO: NUCLEO URBANO SISTEMAS GENERALES -S.G. de Equipamiento. -S.G. de Comunicaciones.</p>	<p>ESCALA: 1/4.000 PLANO Nº: P-6b</p>

2.3 Plano P-9f.- Suelo urbano. Alineaciones y Edificios fuera de ordenación



NOTA.-
 EN RELACION CON LAS LINEAS DE DESLINDE DEL DOMINIO PUBLICO, RIBERA DEL MAR Y LIMITE DE LA SERVIDUMBRE DE PROTECCION, SI SE PRODUCEN DESAJUSTES, PREVALECIERAN LAS LINEAS DEFINIDAS EN LOS PROYECTOS DE DESLINDE, SOBRE LAS REFLEJADAS EN LOS PLANOS DE LAS NNSS.

MAR MEDITERRANEO

LEYENDA 	DELIMITACION DE LA ZONA DE DOMINIO PUBLICO PORTUARIO	DISTRIBUCION DE HOJAS <table border="1"> <tr><td>a</td><td>d</td><td>g</td><td>j</td><td>m</td><td>o</td><td>r</td></tr> <tr><td>b</td><td>e</td><td>h</td><td>k</td><td>n</td><td>p</td><td>s</td></tr> <tr><td>c</td><td>f</td><td>i</td><td>l</td><td>ñ</td><td>q</td><td>t</td></tr> </table>	a	d	g	j	m	o	r	b	e	h	k	n	p	s	c	f	i	l	ñ	q	t
	a		d	g	j	m	o	r															
	b		e	h	k	n	p	s															
	c		f	i	l	ñ	q	t															
	LINEA LIMITE DE EDIFICACION (Carreteras)		DISTANCIA ENTRE ALINEACIONES 	E. Docente E. Deportivo E. Social																			
LIMITE SUELO URBANO																							
LIMITE UNIDAD DE EJECUCION																							
DESLINDE DEL DOMINIO PUBLICO																							
RIBERA DEL MAR	Edificios Fuera de Ordenacion																						
LIMITE SERVIDUMBRE DE PROTECCION	CALLES PREVISTAS																						

AYUNTAMIENTO DE GARRUCHA	REVISION DE LAS NORMAS SUBSIDIARIAS DE GARRUCHA TEXTO REFUNDIDO PLANOS DE ORDENACION		ESCALA: 1/1.000
	CONSULTOR: IMCA INGENIEROS Y ARQUITECTOS SA <small>ESTUDIO: CALVARIZ DE CASIQUERA, 0402 ALMERIA Tlf: 902 23 22 42 - 902 28 12 88 / Fax: 902 23 29 28 e-mail: imca@telebase.es</small>		PLANO N.º: P-9f
TITULO: SUELO URBANO - ALINEACIONES - EDIFICIOS FUERA DE ORDENACION		FECHA: GARRUCHA, DIC 2002	

Anejo Nº 10.- Electricidad y alumbrado público

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL BORDE MARÍTIMO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL CASTILLO DE JESÚS NAZARENO Y EL LÍMITE DEL T.M. DE MOJÁCAR T.M. DE GARRUCHA (ALMERÍA). FASES I Y II

Anejo N° 10.- Electricidad y alumbrado público

CONTENIDO

1 Línea eléctrica de distribución en baja tensión

- 1.1 Objeto
- 1.2 Reglamentación y disposiciones oficiales y particulares
- 1.3 Emplazamiento.
- 1.4 Suministro de la energía.
- 1.5 Previsión de potencia.
- 1.6 Trazado de la red eléctrica. Circuitos
- 1.7 Características que deberá reunir la red eléctrica en B.T.
 - 1.7.1 Canalizaciones.
 - 1.7.2 Conductores
 - 1.7.3 Empalmes y conexiones
 - 1.7.4 Sistemas de protección
 - 1.7.5 Cruzamientos y paralelismos
- 1.8 Planos

2 Alumbrado público

- 2.1 Objeto
- 2.2 Reglamentación y disposiciones oficiales y particulares
- 2.3 Emplazamiento
- 2.4 Suministro de la energía
- 2.5 Iluminancias y uniformidades
 - 2.5.1 Viales
 - 2.5.2 Aparcamientos

- 2.5.3 Castillo

- 2.6 Disposición de viales y sistema de iluminación adoptado
- 2.7 Tipo de luminaria
- 2.8 Soportes
- 2.9 Canalizaciones
- 2.10 Conductores
- 2.11 Sistemas de protección
- 2.12 Composición del cuadro de maniobra y control
- 2.13 Planos

3 Instalación eléctrica en baja tensión para fuente ornamental

- 3.1 Objeto
- 3.2 Normas y reglamentos
- 3.3 Emplazamiento
- 3.4 Suministro de la energía
- 3.5 Previsión de potencia
- 3.6 Descripción de la instalación
 - 3.6.1 Descripción de la fuente
 - 3.6.2 Características de la instalación eléctrica para la fuente
- 3.7 Características generales de la instalación eléctrica
 - 3.7.1 Acometida
 - 3.7.2 Caja de protección y medida
 - 3.7.3 Derivación individual

- 3.7.4 Dispositivos generales e individuales de mando y protección
- 3.7.5 Conductores
- 3.7.6 Identificación de conductores
- 3.7.7 Subdivisión de las instalaciones
- 3.7.8 Equilibrado de cargas
- 3.7.9 Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica
- 3.7.10 Conexiones
- 3.7.11 Protección contra sobrecorrientes
- 3.7.12 Protección contra sobretensiones
- 3.7.13 Puestas a tierra

4 Planos

Anejo N° 10.- Electricidad y alumbrado público

1 Línea eléctrica de distribución en baja tensión

- ◆ Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

1.1 Objeto

El objeto del presente anejo es exponer ante los Organismos Competentes que la línea eléctrica de distribución en baja tensión que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha línea a instalar para ambas fases que componen la totalidad del proyecto que nos ocupa.

1.2 Reglamentación y disposiciones oficiales y particulares

El presente anejo recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- ◆ Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- ◆ Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- ◆ 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.
- ◆ Instrucción Técnica Complementaria EA-02. Niveles de iluminación
- ◆ Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y del establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética
- ◆ Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.

1.3 Emplazamiento.

El emplazamiento de la Línea de Baja Tensión objeto de este anejo es el Paseo Marítimo de la localidad de Garrucha, Almería.

1.4 Suministro de la energía.

La energía se le suministrará a la tensión de 400/230 V., procedente del punto de entronque indicado por la compañía Sevillana Endesa, empresa distribuidora de energía eléctrica en la localidad.

1.5 Previsión de potencia.

La potencia total de suministro demanda, que se considerará para el cálculo de la línea eléctrica de baja tensión, será la siguiente:

ARQUETA	SUMINISTRO I CONCEPTO	POTENCIA (W)
A1	iluminación fachadas de Castillo	6.850
A2	Instalación eléctrica de fuente pública	52.000
	Proyectores junto a fuente (Previsión)	4.000
A3	Alumbrado público	22.700
A4	Instalación eléctrica de Chiringuito	30.000
A5	Instalación eléctrica de Carpas	30.000
TOTAL		145.550

1.6 Trazado de la red eléctrica. Circuitos

Para la dotación de suministro eléctrico a los diferentes puntos de consumo se ha diseñado un circuito de baja tensión con las siguientes características:

CIRCUITO	SUMINISTRO	SECCIÓN	AISLAMIENTO	CANALIZACIÓN
1	A1,A2.,A3,A4,A5 (145,55 KW)	3x240/150 mm ² Al	XLPE 0,6/1 KV	Enterrado Bajo Tubo de PVC ϕ 160 mm

La línea eléctrica, en su recorrido, sólo afectará a terrenos de dominio público. El trazado de dicha línea se puede observar en el documento adjunto Planos.

La instalación eléctrica se realizará enterrada, bajo tubo de PVC de diámetro según ITC-BT-021, a una profundidad mínima de 60 cm. en aceras y de 80 cm. en cruces de calzadas.

Los cálculos desarrollados para la determinación de la línea están incluidos en el Anejo de Cálculos Eléctricos del presente proyecto.

1.7 Características que deberá reunir la red eléctrica en B.T.

A continuación se expondrán todas las condiciones que deberá reunir la LÍNEA ELÉCTRICA DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN proyectada especificando, características y calidades de los materiales a emplear, así como la normativa que habrá de tenerse en cuenta en los cálculos eléctricos y posteriormente en el montaje.

1.7.1 Canalizaciones.

La instalación eléctrica irá enterrada, bajo tubo de PVC de diámetros según ITC-BT-021, a una profundidad mínima de 60 cm. en aceras y de 80 cm. en cruces de calzadas.

No se instalará más de un circuito por tubo. Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. El diámetro exterior mínimo de los tubos en función del número y sección de los conductores se obtendrá de la tabla 9, ITC-BT-21.

Los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4. Las características mínimas serán las indicadas a continuación.

- ◆ Resistencia a la compresión: 250 N para tubos embebidos en hormigón; 450 N para tubos en suelo ligero; 750 N para tubos en suelo pesado.

- ◆ Resistencia al impacto: Grado Ligero para tubos embebidos en hormigón; Grado Normal para tubos en suelo ligero o suelo pesado.

- ◆ Resistencia a la penetración de objetos sólidos: Protegido contra objetos D>1 mm.

- ◆ Resistencia a la penetración del agua: Protegido contra el agua en forma de lluvia.

- ◆ Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos: Protección interior y exterior media.

En la canalización bajo las aceras, el tubo apoyará sobre lecho de arena "lavada de río" de 10 cm de espesor y sobre él se ubicará cinta de "Atención al cable" y relleno de tierra compactada al 95 % del Proctor Normal.

Para la canalización en cruce de calzada, el tubo irá embutido en macizo de hormigón de 100 Kg/cm² de resistencia característica y 15 cm de espesor, ubicándose igualmente cinta de "Atención al cable" y relleno de tierra compactada al 95 % del Proctor Normal.

A fin de hacer completamente registrable la instalación, en cada punto de la red donde se pretenda efectuar la acometida en cada parcela, se instalará una arqueta prefabricada, con tapa de fundición de 60x60 cm. y con un lecho de arena absorbente en el fondo de ella; estas arquetas se ubicarán también en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección y como mínimo cada 40 m en alineaciones rectas.

1.7.2 Conductores

Los conductores a emplear en la instalación serán de Aluminio homogéneo, unipolares, XLPE 0,6/1 kV (aislamiento de polietileno reticulado), enterrados bajo tubo de PVC de diámetro según ITC-BT021, con unas secciones de 240, 150, 95, 50 y 25 mm² (según Normas Técnicas de Construcción y Montaje de las Instalaciones Eléctricas de Distribución de la Cía. Suministradora).

El cálculo de la sección de los conductores se realizará teniendo en cuenta que el valor máximo de la caída de tensión no sea superior a un 3 % de la tensión nominal y verificando que la máxima intensidad admisible de los conductores quede garantizada en todo momento.

1.7.3 Empalmes y conexiones

Los empalmes y conexiones de los conductores se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento. Asimismo, deberá quedar perfectamente asegurada su estanquidad y resistencia contra la corrosión que pueda originar el terreno.

Un método apropiado para la realización de empalmes y conexiones puede ser mediante el empleo de tenaza hidráulica y la aplicación de un revestimiento a base de cinta vulcanizable.

1.7.4 Sistemas de protección

En primer lugar, la red de distribución en baja tensión estará protegida contra los efectos de las sobretensiones que puedan presentarse en la misma (ITC-BT-22), por lo tanto se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

- ◆ Protección a sobrecargas: Se utilizarán fusibles o interruptores automáticos calibrados convenientemente, ubicados en el cuadro de baja tensión del centro de transformación, desde donde parten los circuitos (según figura en anexo de cálculo); cuando se realiza todo el trazado de los circuitos a sección constante (y queda ésta protegida en inicio de línea), no es necesaria la colocación de elementos de protección en ningún otro punto de la red para proteger las reducciones de sección.
- ◆ Protección a cortocircuitos: Se utilizarán fusibles o interruptores automáticos calibrados convenientemente, ubicados en el cuadro de baja tensión del centro de transformación.

En segundo lugar, para la protección contra contactos directos (ITC-BT-22) se han tomado las medidas siguientes:

- ◆ Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.
- ◆ Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitan de útiles especiales para proceder a su apertura.

- ◆ Aislamiento de todos los conductores con polietileno reticulado "XLPE", tensión asignada 0,6/1 kV, con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.

En tercer lugar, para la protección contra contactos indirectos (ITC-BT-22), la Cía. Suministradora obliga a utilizar en sus redes de distribución en BT el esquema TT, es decir, Neutro de B.T. puesto directamente a tierra y masas de la instalación receptora conectadas a una tierra separada de la anterior, así como empleo en dicha instalación de interruptores diferenciales de sensibilidad adecuada al tipo de local y características del terreno.

Por otra parte, es obligada la conexión del neutro a tierra en el centro de transformación y cada 500 metros (según ITC-BT-06 e ITC-BT-07), sin embargo, aunque la longitud de cada uno de los circuitos sea inferior a la cifra reseñada, el neutro se conectará como mínimo una vez a tierra al final de cada circuito.

1.7.5 Cruzamientos y paralelismos

1.7.5.1 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.

Otros cables de energía eléctrica.

Siempre que sea posible, se procurará que los cables de baja tensión discurren 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.

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.

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 1m del cruce. Cuando no puedan respetarse estas distancias en los cables directamente enterrados, la canalización instalada más recientemente se dispondrá entubada.

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.

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.

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.

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.

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.

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.

1.7.5.2 Ubicación de los equipos de medida

Se ha proyectado la instalación de los equipos de medida de la siguiente forma en función del tipo de parcela:

◆ DE FORMA INDIVIDUAL

Cuando las fachadas de las edificaciones coincidan con los límites de las parcelas, los contadores se ubicarán de forma individual para cada abonado, lo que equivale a decir, para cada parcela.

A fin de facilitar la toma periódica de las lecturas que marquen los contadores, para que las facturaciones respondan a consumos reales, aquellos quedarán albergados en el interior de un módulo prefabricado homologado, ubicado en la linde o valla de parcela con frente a la vía de tránsito.

Este módulo deberá estar lo más próximo posible de la caja general de protección, pudiendo constituir nichos de una sola unidad, convirtiéndose así en una caja

general de protección y medida, sin perjuicio de las dimensiones que ambas deban mantener para cumplir normalmente su propia función. Este módulo deberá disponer de aberturas adecuadas y deberá estar conectado mediante canalización empotrada hasta una profundidad de 1 m. bajo la rasante de la acera. Al ubicarse en la valla circundante de la parcela, dicho módulo estará situado a 0,50 m. sobre la rasante de la acera.

Las cajas de protección y medida serán de material aislante de clase A, resistentes a los álcalis, autoextinguibles y precintables. La envolvente deberá disponer de ventilación interna para evitar condensaciones. Tendrán como mínimo en posición de servicio un grado de protección IP-433, excepto en sus partes frontales y en las expuestas a golpes, en las que, una vez efectuada su colocación en servicio, la tercera cifra característica no será inferior a siete.

◆ DE FORMA CONCENTRADA

Cuando las fachadas de las edificaciones estén retranqueadas con respecto a los límites de las parcelas, los contadores se ubicarán de forma concentrada, puesto que no existe valla perimetral en las parcelas y las fachadas estarán dentro de la propiedad del abonado

A fin de facilitar la toma periódica de las lecturas que marquen los contadores, para que las facturaciones respondan a consumos reales, aquellos quedarán albergados en el interior de un armario prefabricado homologado, ubicado según planos, con frente a la vía de tránsito.

Este armario deberá estar lo más próximo posible de la caja general de protección.

Las cajas de protección y medida serán de material aislante de clase A, resistentes a los álcalis, autoextinguibles y precintables. La envolvente deberá disponer de ventilación interna para evitar condensaciones. Tendrán como mínimo en posición de servicio un grado de protección IP-433, excepto en sus partes frontales y en las expuestas a golpes, en las que, una vez efectuada su colocación en servicio, la tercera cifra característica no será inferior a siete.

1.8 Planos

En el documento correspondiente de este proyecto, se adjuntan cuantos planos se han estimado necesarios con los detalles suficientes de las instalaciones que se han proyectado, con claridad y objetividad.

2 Alumbrado público

2.1 Objeto

El objeto del presente anejo es exponer ante los Organismos Competentes que la red de alumbrado público que nos ocupa reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha red.

2.2 Reglamentación y disposiciones oficiales y particulares

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- ◆ Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- ◆ 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.
- ◆ Instrucción Técnica Complementaria EA-02. Niveles de iluminación
- ◆ Decreto 357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y del establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética
- ◆ Instrucciones para Alumbrado Público Urbano editadas por la Gerencia de Urbanismo del Ministerio de la Vivienda en el año 1.965.
- ◆ Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IEE - Alumbrado Exterior (B.O.E. 12.8.78).
- ◆ Norma EN-60 598.

- ◆ Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre (B.O.E. de 24-1-86) sobre Homologación de columnas y báculos.
- ◆ Real Decreto 401/1989 de 14 de abril, por el que se modifican determinados artículos del Real Decreto anterior (B.O.E. de 26-4-89).
- ◆ Orden de 16 de mayo de 1989, que contiene las especificaciones técnicas sobre columnas y báculos (B.O.E. de 15-7-89).
- ◆ Orden de 12 de junio de 1989 (B.O.E. de 7-7-89), por la que se establece la certificación de conformidad a normas como alternativa de la homologación de los candelabros metálicos (báculos y columnas de alumbrado exterior y señalización de tráfico).
- ◆ 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.
- ◆ Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

2.3 Emplazamiento

El emplazamiento de la Red de Alumbrado Público objeto de este proyecto, será el "Paseo Marítimo de Garrucha" - Garrucha - Almería.

2.4 Suministro de la energía

La energía se le suministrará a la tensión de 400/230 V., procedente de las líneas de distribución existentes en la zona, propiedad de la Cía. Sevillana de Electricidad, S.A. empresa productora y distribuidora de energía eléctrica en la zona. Las conexiones de la nueva red de alumbrado público se realizarán desde una red de baja tensión hasta el cuadro general de la red de ALP a desarrollar (según se indica en el apartado de planos).

2.5 Cumplimiento R.D. 1890/2008. Reglamento de Eficiencia Energética

El objeto del presente apartado es el de justificar el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07, en el que se calculará el rendimiento de la instalación y la eficiencia energética.

A continuación se exponen las características de los componentes de la instalación de alumbrado público que nos ocupa.

Vial rodado. Fase I

Uso de la instalación	Alumbrado Vial Funcional
------------------------------	--------------------------

Tipo de Vía	Situación del Proyecto	Clase de Alumbrado
D De baja Velocidad $5 < v \leq 30$ km/h	D3-D4	S1

Uso de la instalación	Alumbrado Vial Funcional
------------------------------	--------------------------

Clase de alumbrado en el vial rodado. Requisitos S1:

Requisitos fotométricos aplicables a la clase de alumbrado S1			
	Iluminancia Media Em (lux)	Iluminancia Mínima Em (lux)	
	15	5	

Zona parque y castillo Fase I

Uso de la instalación	Alumbrado Vial Funcional
------------------------------	--------------------------

Tipo de Vía	Situación del Proyecto	Clase de Alumbrado
E Espacios peatonales	E1	S2

Uso de la instalación	Alumbrado Vial Funcional
------------------------------	--------------------------

Clase de alumbrado para zona de parque y castillo. Requisitos S2:

Requisitos fotométricos aplicables a la clase de alumbrado S2				
Iluminancia media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)			
10	3			

Zona parque. Fase II

Uso de la instalación	Alumbrado Vial Funcional
------------------------------	--------------------------

Tipo de Vía	Situación del Proyecto	Clase de Alumbrado
E Espacios peatonales	E1	S2

Uso de la instalación	Alumbrado Vial Funcional
------------------------------	--------------------------

Clase de alumbrado para zona de parque y castillo. Requisitos S2:

Requisitos fotométricos aplicables a la clase de alumbrado S2				
Iluminancia media Em (lux)	Iluminancia mínima Emin (lux)			
10	3			

2.6 Cumplimiento de los aspectos vigentes tras la anulación del Decreto 357/2010, 3 de agosto. Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética.

A continuación se justifica los aspectos que continúan vigentes tras la anulación del Decreto 357/2010 por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la contaminación lumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética. Actualmente, y durante el periodo de transición hasta la aprobación del futuro reglamento, la regulación de la contaminación lumínica en Andalucía se rige por lo establecido en la Ley GICA y 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 (RDEE).

La zonificación lumínica del emplazamiento de la zona de actuación se clasifica como:

- Zonificación Lumínica → **E3**. Áreas que admiten flujo luminoso medio.

E3. Áreas que admiten flujo luminoso medio. Comprende las siguientes zonas:

- 1.º- Zonas residenciales en el interior del casco urbano y en la periferia, con densidad de edificación media-baja.
- 2.º- Zonas industriales.
- 3.º- Zonas dotacionales con utilización en horario nocturno.
- 4.º -Sistema general de espacios libres.

Se trata de un alumbrado vial. Los requerimientos y niveles de iluminación para los distintos tipos de alumbrado serán los que se recogen en las Instrucciones Técnicas Complementarias 02 y 03 del Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, así como en los artículos siguientes.

2.7 Disposición de viales y sistema de iluminación adoptado

Los viales existentes poseen las siguientes características:

♦ Paseo 1. Fase I y II

Anchura zona árboles: 1,00 m

Anchura calzada: 4,00 m

♦ Paseo 2: Fase I

Anchura zona árboles: 1,00 m

Anchura calzada: 4,00 m

Anchura mediana: 1,00 m

Anchura calzada: 4,00 m

Anchura zona árboles: 1,00 m

◆ **Paseo 3. Fase I**

Anchura zona árboles: 1,00 m

Anchura calzada: 2,00 m

◆ **Zonas ajardinadas. Fase I**

Dimensiones variables

◆ **Zona aparcamientos y carpa. Fase I**

Aparcamientos: 75,00 X 20,00 m

Carpa: 75,00 x 30,00 m

Para la iluminación del paseo I, paseo 3 y zonas ajardinadas se ha utilizado una disposición unilateral, con lámparas de tecnología LED, con una potencia de 78w y 24 Leds para la zona de la calzada rodada y de 16 leds y 21 w para las zonas interiores, todas ellas montadas sobre soportes tronco-cónicos de 5 m de altura.

Para la iluminación del paseo se ha utilizado una disposición unilateral (centrada), con dos lámparas de 16 leds y 21 w, sobre soportes tronco-cónicos de 5 m de altura.

Para la iluminación de las zonas de aparcamientos y carpa se ha utilizado luminarias de 32 leds y 49 W sobre soporte de 14 m de altura.

Para la iluminación del castillo de Jesús Nazareno se han utilizado luminarias empotradas en el suelo con lámparas de 16 leds y 27W.

Mediante estas disposiciones se han conseguido los niveles de iluminación y uniformidad exigidos en el apartado anterior, tal y como queda justificado en el anejo 10.

Todos estos niveles corresponden a una intensidad a pleno rendimiento, es decir, desde la puesta del sol hasta las horas en que el personal finaliza su habitual

jornada de trabajo. En el resto de las horas y siendo en ese lapso de tiempo el uso muy escaso, se reducirá el nivel de iluminación citado, quedando la intensidad lumínica al 50% en todas las luminarias, por medio del equipo reductor de consumo, por lo que el alumbrado resultante de esta situación no cumplirá los valores reseñados anteriormente, ya que lo pretendido en este tiempo es mantener un alumbrado de "vigilancia y seguridad".

El funcionamiento normal del alumbrado será automático por medio de célula fotoeléctrica y reloj (interruptor astronómico), aunque a su vez el Centro de Mando incluye la posibilidad de que el sistema actúe manualmente.

2.8 Tipo de luminaria

El alumbrado se realizará a base de luminaria de tecnología LED, siendo las empleadas en los cálculos lumínicos realizados las siguientes:

- Luminaria TECEO-S 24LED (78W) de SCHRÉDER SOCELEC o equivalente compuesta de cuerpo y fijación en fundición de aluminio inyectado a alta presión y protector del bloque óptico con vidrio templado plano extraclaro. Con fijación mediante una pieza de fijación universal (Horizontal/vertical), de diámetros 42-76mm. Con compartimentos independientes tanto para bloque óptico como para el bloque de auxiliares, siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI. Con estanqueidad tanto en el cuerpo como en el bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK08. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF). Con bloque óptico compuesto de 24LED de alta emisión alimentados a 1000mA, dispuestos sobre optica 5119 PCBA plana, con consumo total de 78W y flujo inicial de 8.500lm, temperatura de color 3.000K con óptica de PMMA ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. Vida útil L90_100.000H. Con protector de sobretensiones hasta 10kV, con tratamiento antisalino Sea Side o equivalente, montada sobre columna troncocónica de 5 m de altura.
- Luminaria TECEO-S 16LED 21W de SCHRÉDER SOCELEC o equivalente compuesta de cuerpo y fijación en fundición de aluminio inyectado a alta presión y protector del bloque óptico con vidrio templado plano extraclaro. Con fijación mediante una pieza de fijación universal (Horizontal/vertical), de diámetros 42-76mm. Con compartimentos independientes tanto para bloque óptico como para el bloque de auxiliares, siendo los auxiliares de tipo Driver

electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI. Con estanqueidad tanto en el cuerpo como en el bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK08. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF). Con bloque óptico compuesto de 16LED de alta emisión alimentados a 400mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 21W y flujo inicial de 2.700lm, temperatura de color 3.000K con óptica 5249 de PMMA ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. Vida útil L90_100.000H. Con protector de sobretensiones hasta 10kV, con tratamiento antisalino Sea Side o equivalente, montada sobre columna troncocónica de 5 m de altura.

- Punto de luz de dos luminarias TECEO-S 16LED 21W de SCHRÉDER SOCELEC o equivalente compuesta de cuerpo y fijación en fundición de aluminio inyectado a alta presión y protector del bloque óptico con vidrio templado plano extraclaro. Con fijación mediante una pieza de fijación universal (Horizontal/vertical), de diámetros 42-76mm. Con compartimentos independientes tanto para bloque óptico como para el bloque de auxiliares, siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI. Con estanqueidad tanto en el cuerpo como en el bloque óptico de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK08. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF). Con bloque óptico compuesto de 16LED de alta emisión alimentados a 400mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 21W y flujo inicial de 2.700lm, temperatura de color 3.000K con óptica 5119 de PMMA ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. Vida útil L90_100.000H. Con protector de sobretensiones hasta 10kV, con tratamiento antisalino Sea Side o equivalente, montada sobre columna troncocónica de 5 m de altura.
- Proyector NEOS tamaño 2 de 32 LED (49W) de SCHRÉDER SOCELEC o equivalente, en dos piezas, cuerpo y marco de fundición de aluminio inyectado a alta presión, con cierre de protector de vidrio templado. Con un sistema de fijación flexible y orientable in situ mediante lira de fundición de aluminio inyectad. Con alojamiento tanto del bloque óptico como el de auxiliares en el interior del cuerpo accesible sin herramientas, siendo los auxiliares de tipo Driver electrónicos regulables temporizados con posibilidad de hasta 5 niveles distintos, regulación 1-10V o DALI. Con estanqueidad global de IP66 y con índice de resistencia a impactos en todo su conjunto de IK08. Con acabado de pintura en polvo mediante electrodeposición con al menos 60 micras de espesor (RAL a elegir por la DF). Con bloque óptico

compuesto de 32LED de alta emisión alimentados a 500mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 49W y flujo inicial de 63.000lm, temperatura de color 3.000K con óptica 5121 de PMMA ubicada individualmente sobre cada LED conformando una fotometría global mediante el proceso de adición fotométrica. Vida útil L90_100.000H.

- Proyector estanco TERRA de Socelec o equivalente, grado de estanquidad IP67, enterrado constituido por un cuerpo de aluminio inyectado que aloja los auxiliares y una tapa de aluminio inyectado con un protector de vidrio templado térmicamente de alta resistencia, con un espesor de 15mm y carga soportada de hasta 4 ton, una doble junta asegura la estanquidad y placa de auxiliares desmontable fijada en el fondo de la caja. Con bloque óptico compuesto de 16 LED de alta emisión alimentados a 500mA, dispuestos sobre PCBA plana, con consumo total de 27W y flujo inicial de 2.000lm, temperatura de color 3.000K con óptica 39928X de PMMA.

2.9 Soportes

Las luminarias Teceo irán sujetas sobre columnas de 5 m. de altura, para Neos columna MÚITIPIE-14 de CARANDINI (o similares) de 14 m de altura para aparcamientos y carpa.

Las columnas irán provistas de puertas de registro de acceso para la manipulación de sus elementos de protección y maniobra, por lo menos a 0,30 m. del suelo, dotada de una puerta o trampilla con grado de protección contra la proyección del agua, que sólo se pueda abrir mediante el empleo de útiles especiales. En su interior se ubicará una tabla de conexiones de material aislante, 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.

2.10 Canalizaciones

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-07. los cables se dispondrán en canalización

enterrada bajo tubo, a una profundidad mínima de 0,4 m del nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro no será inferior a 60 mm.

No se instalará más de un circuito por tubo. Los tubos deberán tener un diámetro tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. El diámetro exterior mínimo de los tubos en función del número y sección de los conductores se obtendrá de la tabla 9, ITC-BT-21. En la instalación proyectada toda la instalación eléctrica irá enterrada, bajo tubo de PVC de 90 mm. de diámetro.

Los tubos protectores serán conformes a lo establecido en la norma UNE-EN 50.086 2-4. Las características mínimas serán las indicadas a continuación.

- ◆ Resistencia a la compresión: 250 N para tubos embebidos en hormigón; 450 N para tubos en suelo ligero; 750 N para tubos en suelo pesado.
- ◆ Resistencia al impacto: Grado Ligero para tubos embebidos en hormigón; Grado Normal para tubos en suelo ligero o suelo pesado.
- ◆ Resistencia a la penetración de objetos sólidos: Protegido contra objetos $O > 1$ mm.
- ◆ Resistencia a la penetración del agua: Protegido contra el agua en forma de lluvia.
- ◆ Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos: Protección interior y exterior media.

Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 0,10 m y a 0,25 m por encima del tubo.

En los cruzamientos de calzadas, la canalización, además de entubada, irá hormigonada y se instalará como mínimo un tubo de reserva.

A fin de hacer completamente registrable la instalación, cada uno de los soportes llevará adosada una arqueta de fábrica de ladrillo cerámico macizo (cítara) enfoscada interiormente, con tapa de fundición de 37x37 cm.; estas arquetas se ubicarán también en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección.

La cimentación de las columnas se realizará con dados de hormigón en masa de resistencia característica $R_k = 175 \text{ Kg/cm}^2$, con pernos embebidos para anclaje y con comunicación a columna por medio de codo.

2.11 Conductores

Los conductores a emplear en la instalación serán de Cu, multiconductores o unipolares, tensión asignada 0,6/1 KV, enterrados bajo tubo o instalados al aire.

La sección mínima a emplear en redes subterráneas, incluido el neutro, será de 6 mm^2 . En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm^2 , la sección del neutro será conforme a lo indicado en la tabla 1 de la ITC-BT-07. Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, ya una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

La sección mínima a emplear en redes aéreas, para todos los conductores incluido el neutro, será de 4 mm^2 . En distribuciones trifásicas tetrapolares con conductores de fase de sección superior a 10 mm^2 , la sección del neutro será como mínimo la mitad de la sección de fase.

La instalación de los conductores de alimentación a las lámparas se realizará en Cu, bipolares, tensión asignada 0,6/1 kV, de $2 \times 2,5 \text{ mm}^2$ de sección, protegidos por c/c fusibles calibrados de 6 A. El circuito encargado de la alimentación al equipo reductor de flujo, compuesto por Balastro especial, Condensador, Arrancador electrónico y Unidad de conmutación, se realizará con conductores de Cu, bipolares, tensión asignada 0,6/1 kV, de $2,5 \text{ mm}^2$ de sección mínima.

Las líneas de alimentación a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga estarán previstas para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados, a las corrientes armónicas, de arranque y desequilibrio de fases. Como consecuencia, la potencia aparente mínima en VA, se considerará 1,8 veces la potencia en vatios de las lámparas o tubos de descarga.

La máxima caída de tensión entre el origen de la instalación y cualquier otro punto será menor o igual que el 3 %.

2.12 Sistemas de protección

En primer lugar, la red de alumbrado público estará protegida contra los efectos de las sobrecargas (sobrecargas y cortocircuitos) que puedan presentarse en la misma (ITC-BT-09, apdo. 4), por lo tanto se utilizarán los siguientes sistemas de protección:

- ◆ Protección a sobrecargas: Se utilizará un interruptor automático o fusibles ubicados en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica (según figura en anexo de cálculo). La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm²) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna.
- ◆ Protección a cortocircuitos: Se utilizará un interruptor automático o fusibles ubicados en el cuadro de mando, desde donde parte la red eléctrica (según figura en anexo de cálculo). La reducción de sección para los circuitos de alimentación a luminarias (2,5 mm²) se protegerá con los fusibles de 6 A existentes en cada columna.

En segundo lugar, para la protección contra contactos directos e indirectos (ITC-BT-09, apartados. 9 y 10) se han tomado las medidas siguientes:

- ◆ Instalación de luminarias Clase I o Clase 11. Cuando las luminarias sean de Clase 1, deberán estar conectadas al punto de puesta a tierra, mediante cable unipolar aislado de tensión asignada 450/750 V con recubrimiento de color verde-amarillo y sección mínima 2,5 mm² en cobre.
- ◆ Ubicación del circuito eléctrico enterrado bajo tubo en una zanja practicada al efecto, con el fin de resultar imposible un contacto fortuito con las manos por parte de las personas que habitualmente circulan por el acerado.
- ◆ Aislamiento de todos los conductores, con el fin de recubrir las partes activas de la instalación.
- ◆ Alojamiento de los sistemas de protección y control de la red eléctrica, así como todas las conexiones pertinentes, en cajas o cuadros eléctricos aislantes, los cuales necesitarán de útiles especiales para proceder a su apertura (cuadro de protección, medida y control, registro de columnas, y luminarias que estén instaladas a una altura inferior a 3 m sobre el suelo o en un espacio accesible al público).

- ◆ Las partes metálicas accesibles de los soportes de luminarias y del cuadro de protección, medida y control estarán conectadas a tierra, así como las partes metálicas de los kioscos, marquesinas, cabinas telefónicas, paneles de anuncios y demás elementos de mobiliario urbano, que estén a una distancia inferior a 2 m de las partes metálicas de la instalación de alumbrado exterior y que sean susceptibles de ser tocadas simultáneamente.
- ◆ Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto. La intensidad de defecto, umbral de desconexión de los interruptores diferenciales, será como máximo de 300 mA y la resistencia de puesta a tierra, medida en la puesta en servicio de la instalación, será como máximo de 30 Ohm. También se admitirán interruptores diferenciales de intensidad máxima de 500 mA o 1 A, siempre que la resistencia de puesta a tierra medida en la puesta en servicio de la instalación sea inferior o igual a 5 Ohm y a 1 Ohm, respectivamente. En cualquier caso, la máxima resistencia de puesta a tierra será tal que, a lo largo de la vida de la instalación y en cualquier época del año, no se puedan producir tensiones de contacto mayores de 24 V en las partes metálicas accesibles de la instalación (soportes, cuadros metálicos, etc).

La puesta a tierra de los soportes se realizará por conexión a una red de tierra común para todas las líneas que partan del mismo cuadro de protección, medida y control. En las redes 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. Los conductores de la red de tierra que unen los electrodos deberán ser:

- Desnudos, de cobre, de 35 mm² de sección mínima, si forman parte de la propia red de tierra, en cuyo caso irán por fuera de las canalizaciones de los cables de alimentación.
- Aislados, mediante cables de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, con conductores de cobre, de sección mínima 16 mm² para redes subterráneas, y de igual sección que los conductores de fase para las redes posadas, en cuyo caso irán por el interior de las canalizaciones de los cables de alimentación.

El conductor de protección que une cada soporte con el electrodo o con la red de tierra, será de cable unipolar aislado, de tensión asignada 450/750 V, con recubrimiento de color verde-amarillo, y sección mínima de 16 mm² de cobre.

Todas las conexiones de los circuitos de tierra se realizarán mediante terminales, grapas, soldadura o elementos apropiados que garanticen un buen contacto permanente y protegido contra la corrosión.

En tercer lugar, cuando la instalación se alimente por, o incluya, una línea aérea con conductores desnudos o aislados, será necesaria una protección contra sobretensiones de origen atmosférico (ITC-BT-09, apdo. 4) en el origen de la instalación (situación controlada).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro, y la tierra de la instalación.

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla siguiente, según su categoría.

Tensión nominal de la instalación (V)		Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (kV)			
Sistemas III	Sistemas TI	Cat. IV	Cat. III	Cat. II	Cat. I
230/400	230	6	4	2,5	1,5

Categoría 1: Equipos muy sensibles a sobretensiones destinados a conectarse a una instalación fija (equipos electrónicos, etc).

Categoría 11: Equipos destinados a conectarse a una instalación fija (electrodomésticos y equipos similares).

Categoría 111: Equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija (armarios, embarrados, protecciones, canalizaciones, etc).

Categoría IV: Equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores, aparatos de telemedida, etc).

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla anterior, se pueden utilizar, no obstante:

- ♦ en situación natural (bajo riesgo de sobretensiones, debido a que la instalación está alimentada por una red subterránea en su totalidad), cuando el riesgo sea aceptable.
- ♦ en situación controlada, si la protección a sobretensiones es adecuada.

2.13 Composición del cuadro de maniobra y control

Existirá un cuadro de maniobra para el alumbrado público y otro para el castillo, los elementos que componen dichos cuadros se detallan en los correspondientes esquemas unifilares.

2.14 Planos

En el documento correspondiente de este proyecto, se adjuntan cuantos planos se han estimado necesarios con los detalles suficientes de las instalaciones que se han proyectado, con claridad y objetividad.

3 Instalación eléctrica en baja tensión para fuente ornamental. Fase I

3.1 Objeto

El objeto del presente anejo es el de exponer ante los Organismos Competentes que la instalación eléctrica en baja tensión para fuente ornamental que nos ocupa, reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la Autorización Administrativa y la de Ejecución de la instalación, así como servir de base a la hora de proceder a la ejecución de dicha instalación.

3.2 Normas y reglamentos

El presente anejo recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- ◆ Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- ◆ Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- ◆ Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

3.3 Emplazamiento

El emplazamiento de la Fuente Ornamental objeto de este anejo es el Paseo Marítimo de la localidad de Garrucha, Almería.

3.4 Suministro de la energía

La energía se le suministrará a la tensión de 400/230 V., procedente de la red de baja tensión, propiedad de la compañía Sevillana Endesa, empresa distribuidora de energía eléctrica en la zona.

3.5 Previsión de potencia

La potencia total de suministro demanda, que se considerará para el cálculo de la instalación eléctrica, será la siguiente:

LÍNEA	CONCEPTO	SUMINISTRO	POTENCIA(W)
A1	Iluminación fuente (Luminarias120W)	Trifásico (220V)	1200W
A2	Iluminación fuente (Luminarias120W)	Trifásico (220 V)	1200W
A3	Iluminación fuente (Luminarias120W)	Trifásico (220 V)	1200W
A4	Iluminación fuente (Luminarias120W)	Trifásico (220 V)	960W
A5	Iluminación fuente (Luminarias120W)	Trifásico (220V)	960W
A6	Iluminación fuente (Luminarias120W)	Trifásico (220V)	1200W
A7	Iluminación fuente (Luminarias120W)	Trifásico (220 V)	960W
A8	Iluminación fuente (Luminarias120W)	Trifásico (220 V)	960W
A9	Iluminación fuente (Luminarias120W)	Trifásico (220 V)	960W
F1	Electro-bomba 12,5 CV	Trifásico (380V)	9200W
F2	Electro-bomba 12,5 CV	Trifásico (380 V)	9200W
F3	Control de autómatas	Monofásico (220 V)	1500W
F4	Otros usos	Monofásico (220 V)	2600W
POTENCIA TOTAL			32100
Potencia de cálculo (Según MIE BT 034Y MIE BT 032)(Coef. Simult.: 1)			42.080

3.6 Descripción de la instalación

3.6.1 Descripción de la fuente.

La fuente consta de un estanque triangular en cuyo interior se colocarán 80 luminarias de 220 V y 120 W (ver planos). Los chorros de agua se regularán mediante dos bombas de 12,5 CV que se colocará en un foso practicado al efecto fuera del estanque.

Los juegos de agua se accionan a través de un sistema de programación hidráulica. El funcionamiento hidráulico es en circuito cerrado, el agua es aspirada por medio de un grupo de electrobombas de bancada, instalado en el interior del foso.

El suministro eléctrico se realiza a partir de la caja general de protección y medida que se encuentra en el interior de una caseta próxima al foso, de donde parte la derivación individual hasta el cuadro general de mando y protección de la fuente que se encuentra en el interior del foso. De este cuadro parten las distintas líneas de distribución hasta los receptores finales.

Se instalará un anemómetro que vigilará la intensidad del viento, el cual regulará la altura de los chorros de agua.

3.6.2 Características de la instalación eléctrica para la fuente.

En todo momento se deberá cumplir lo expuesto en la ITC-BT-31 para instalación eléctrica en fuentes, por lo que dicha instalación se ha proyectado con las siguientes características:

3.6.2.1 Clasificación de los volúmenes.

Según la Instrucción los volúmenes serán los siguientes:

◆ Zona 0.

Comprende el interior de los recipientes, incluyendo cualquier canal en las paredes o suelos.

◆ Zona 1.

Esta zona está limitada por:

- Zona 0;
- un plano vertical a 2 m del borde del recipiente;
- el suelo o la superficie susceptible de ser ocupada por personas;
- el plano horizontal a 2,5 m por encima del suelo o la superficie

◆ Zona 2.

Esta zona está limitada por:

- el plano vertical externo a la Zona 1 y el plano paralelo a 1,5 m del anterior.
- el suelo o superficie destinada a ser ocupada por personas y el plano horizontal situado a 2,5 m por encima del suelo o superficie.

En el plano del proyecto correspondiente a la instalación eléctrica en la fuente se han definido y representado los volúmenes para la instalación proyectada.

3.6.2.2 Requisitos del volumen 0 y 1 de las fuentes

Según se indica en el REBT, en el interior de los volúmenes 0 y 1 se deberán emplear una de las siguientes medidas de protección:

- ◆ Protección mediante (MBTS) muy baja tensión de seguridad hasta un valor de 12V en corriente alterna ó 30V en corriente continua. La protección contra el contacto directo debe estar asegurada.
- ◆ Corte automático mediante dispositivo de protección por corriente diferencial-residual asignada no superior a 30 mA.
- ◆ Separación eléctrica mediante fuente situada fuera del volumen 0.

Con objeto de garantizar la seguridad, la instalación eléctrica se ha proyectado con dos de estas medidas de protección que serán:

- a) Corte automático mediante Interruptores diferenciales de sensibilidad 30 mA.
- b) Separación eléctrica mediante transformador (380/220V) de separación de circuitos situado fuera del volumen 0. El transformador será de 300 KVA, según la potencia de alumbrado prevista.

Para poder cumplir las medidas de protección anteriores, se garantizará que:

- ◆ El equipo eléctrico será inaccesible, mediante rejillas que sólo podrán retirarse mediante herramientas apropiadas.
- ◆ Se utilicen sólo equipos de clase I ó III o especialmente diseñados para fuentes.
- ◆ Las luminarias cumplan lo indicado en la norma UNE-EN 60.598 -2-18.
- ◆ No se instalarán bases de enchufe en estos volúmenes.

- ◆ Las bombas eléctricas cumplan lo indicado en la norma UNE-EN 60.335 -2-41.

Estas medidas de protección se especifican en proyecto y se garantizarán en la fase de ejecución por la Dirección Facultativa.

3.6.2.3 Conexión equipotencial suplementaria.

En los volúmenes 0 y 1 se ha proyectado la instalación de una conexión equipotencial suplementaria local, de modo que todas las partes conductoras accesibles (surtidores, elementos metálicos y sistemas de tuberías metálicas) estarán interconectadas conductivamente por un conductor de conexión equipotencial.

El conductor principal de equipotencialidad será de cobre con una sección de 6 mm² cumpliendo lo indicado en la Instrucción ITC-BT-18.

3.6.2.4 Protección contra la penetración del agua en los equipos eléctricos.

Se ha proyectado la instalación de equipos eléctricos de material homologado que garantizarán un grado de protección mínimo contra la penetración del agua, según:

- ◆ Volumen 0 IPX8
- ◆ Volumen 1 IPX5

3.6.2.5 Canalizaciones.

La canalización proyectada tiene las siguientes características:

- ◆ Los cables resistirán permanentemente los efectos ambientales en el lugar de la instalación.
- ◆ En los volúmenes 0 y 1 sólo se permiten aquellos cables necesarios para alimentar al equipo receptor permanentemente instalado en estas zonas.

- ◆ Los cables para el equipo eléctrico en el volumen 0 deben instalarse lo más lejos posible del borde de la pileta.

- ◆ En los volúmenes 0 y 1 los cables y su instalación serán de las características indicadas en la ITC-BT-30, para locales mojados y los cables deberán colocarse mecánicamente protegidos en el interior de canalizaciones que cumplan la resistencia al impacto, código 5, según UNEEN 50.086 -1.

3.7 Características generales de la instalación eléctrica

A continuación se expondrán todas las condiciones que deberá reunir la instalación eléctrica proyectada especificando, características y calidades de los materiales a emplear, así como la normativa que habrá de tenerse en cuenta en los cálculos eléctricos y posteriormente en el montaje.

3.7.1 Acometida

Es parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente (CGP). Los conductores serán de cobre o aluminio. Esta línea está regulada por la ITC-BT-11.

Atendiendo a su trazado, al sistema de instalación y a las características de la red, la acometida será:

Subterránea. Los cables serán aislados, de tensión asignada 0,6/1 kV, y podrán instalarse directamente enterrados, enterrados bajo tubo o en galerías, atarjeas o canales revisables.

Cabe señalar que la acometida será parte de la instalación constituida por la Empresa Suministradora, por lo tanto su diseño debe basarse en las normas particulares de ella.

3.7.2 Caja de protección y medida

Para el caso de suministros a un único usuario, al no existir línea general de alimentación, se colocará en un único elemento la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará caja de protección y medida. En

consecuencia, el fusible de seguridad ubicado antes del contador coincide con el fusible que incluye una CGP.

Se instalarán preferentemente sobre las fachadas exteriores de los edificios, en lugares de libre y permanente acceso. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

Se instalará siempre en un nicho en pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK 10 según UNE-EN 50.102, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar situados a una altura comprendida entre 0,70 y 1,80 m.

En el nicho se dejarán previstos los orificios necesarios para alojar los conductos de entrada de la acometida.

Cuando la fachada no linde con la vía pública, la caja general se situará en el límite entre las propiedades públicas y privadas.

Las cajas de protección y medida a utilizar corresponderán a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente, en función del número y naturaleza del suministro. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación.

Las cajas de protección y medida cumplirán todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 09 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

La envolvente deberá disponer de la ventilación interna necesaria que garantice la no formación de condensaciones. El material transparente para la lectura será resistente a la acción de los rayos ultravioleta.

Las disposiciones generales de este tipo de caja quedan recogidas en la ITC-BT-13.

3.7.3 Derivación individual

Es la parte de la instalación que, partiendo de la caja de protección y medida, suministra energía eléctrica a una instalación de usuario. Comprende los fusibles de seguridad, el conjunto de medida y los dispositivos generales de mando y protección. Está regulada por la ITC-BT-15.

Las derivaciones individuales estarán constituidas por:

- ◆ Conductores aislados en el interior de tubos empotrados.
- ◆ Conductores aislados en el interior de tubos enterrados.
- ◆ Conductores aislados en el interior de tubos en montaje superficial.
- ◆ Conductores aislados en el interior de canales protectoras cuya tapa sólo se pueda abrir con la ayuda de un útil.
- ◆ Canalizaciones eléctricas prefabricadas que deberán cumplir la norma UNE-EN 60.439-2.
- ◆ Conductores aislados en el interior de conductos cerrados de obra de fábrica, proyectados y contruidos al efecto.

Los conductores a utilizar serán de cobre o aluminio, aislados y normalmente unipolares, siendo su tensión asignada 450/750 V como mínimo. Para el caso de cables multiconductores o para el caso de derivaciones individuales en el interior de tubos enterrados, el aislamiento de los conductores será de tensión asignada 0,6/1 kV. La sección mínima será de 6 mm² para los cables polares, neutro y protección y de 1,5 mm² para el hilo de mando (para aplicación de las diferentes tarifas), que será de color rojo.

Los cables serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5 o a la norma UNE 211002 cumplen con esta prescripción.

La caída de tensión máxima admisible será, para el caso de derivaciones individuales en suministros para un único usuario en que no existe línea general de alimentación, del 1,5 %.

3.7.4 Dispositivos generales e individuales de mando y protección

Los dispositivos generales de mando y protección se situarán lo más cerca posible del punto de entrada de la derivación individual. En establecimientos en los que proceda, se colocará una caja para el interruptor de control de potencia, inmediatamente antes de los demás dispositivos, en compartimento independiente y precintable. Dicha caja se podrá colocar en el mismo cuadro donde se coloquen los dispositivos generales de mando y protección.

Los dispositivos individuales de mando y protección de cada uno de los circuitos, que son el origen de la instalación interior, podrán instalarse en cuadros separados y en otros lugares.

En establecimientos de uso común o de pública concurrencia deberán tomarse las precauciones necesarias para que los dispositivos de mando y protección no sean accesibles al público en general.

La altura a la cual se situarán los dispositivos generales e individuales de mando y protección de los circuitos, medida desde el nivel del suelo, estará comprendida entre 1 y 2 m.

El instalador fijará de forma permanente sobre el cuadro de distribución una placa, impresa con caracteres indelebles, en la que conste su nombre o marca comercial, fecha en que se realizó la instalación, así como la intensidad asignada del interruptor general automático.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán, como mínimo:

- ◆ Un interruptor general automático de corte omnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos (según ITC-BT-22). Tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda producirse en el punto de su instalación, de 4,5 kA como mínimo. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- ◆ Dispositivos de corte omnipolar, destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos interiores (según ITC-BT-22).

- ◆ Dispositivo de protección contra sobretensiones, según ITC-BT-23, si fuese necesario.

3.7.5 Conductores

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados. La tensión asignada no será inferior a 450/750 V. La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea menor del 3 % para alumbrado y del 5 % para los demás usos.

El valor de la caída de tensión podrá compensarse entre la de la instalación interior (3-5 %) y la de la derivación individual (1,5 %), de forma que la caída de tensión total sea inferior a la suma de los valores límites especificados para ambas (4,5-6,5 %). Para instalaciones que se alimenten directamente en alta tensión, mediante un transformador propio, se considerará que la instalación interior de baja tensión tiene su origen a la salida del transformador, siendo también en este caso las caídas de tensión máximas admisibles del 4,5 % para alumbrado y del 6,5 % para los demás usos.

Para instalaciones de alumbrado alimentadas a muy baja tensión de seguridad (MBTS) ya muy baja tensión de protección (MBTP) - ITC BT 36 -, la caída de tensión entre la fuente de energía y los puntos de utilización no será superior al 5 %.

En instalaciones interiores, para tener en cuenta las corrientes armónicas debidas a cargas no lineales y posibles desequilibrios, salvo justificación por cálculo, la sección del conductor neutro será como mínimo igual a la de las fases. No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Las intensidades máximas admisibles, se regirán en su totalidad por lo indicado en la Norma UNE 20.460-5-523 y su anexo Nacional.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
Sf ≤ 16	Sf
16 < Sf ≤ 35	16

Sf>35

Sf/2

3.7.6 Identificación de conductores

Los conductores de la instalación deben ser fácilmente identificables, especialmente por lo que respecta al conductor neutro y al conductor de protección. Esta identificación se realizará por los colores que presenten sus aislamientos. Cuando exista conductor neutro en la instalación o se prevea para un conductor de fase su pase posterior a conductor neutro, se identificarán éstos por el color azul claro. Al conductor de protección se le identificará por el color verde-amarillo. Todos los conductores de fase, o en su caso, aquellos para los que no se prevea su pase posterior a neutro, se identificarán por los colores marrón, negro o gris.

3.7.7 Subdivisión de las instalaciones

Las instalaciones se subdividirán de forma que las perturbaciones originadas por averías que puedan producirse en un punto de ellas, afecten solamente a Ciertas partes de la instalación, por ejemplo a un sector del edificio, a una planta, a un solo local, etc., para lo cual los dispositivos de protección de cada circuito estarán adecuadamente coordinados y serán selectivos con los dispositivos generales de protección que les precedan.

Toda instalación se dividirá en varios circuitos, según las necesidades, a fin de:

- ◆ evitar las interrupciones innecesarias de todo el circuito y limitar las consecuencias de un fallo.
- ◆ facilitar las verificaciones, ensayos y mantenimientos.
- ◆ evitar los riesgos que podrían resultar del fallo de un solo circuito que pudiera dividirse, como por ejemplo si solo hay un circuito de alumbrado.

3.7.8 Equilibrado de cargas

Para que se mantenga el mayor equilibrio posible en la carga de los conductores que forman parte de una instalación, se procurará que aquella quede repartida entre sus fases o conductores polares.

3.7.9 Resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica

Las instalaciones deberán presentar una resistencia de aislamiento al menos igual a los valores indicados en la tabla siguiente:

<u>Tensión nominal instalación</u>	<u>Tensión ensayo corriente continua (V)</u>	<u>Resistencia de aislamiento (MΩ)</u>
MBTS o MBTP	250	≥ 0.25
≤ 500V	500	≥ 0.50
> 500 V	1000	≥ 1.00

La rigidez dieléctrica será tal que, desconectados los aparatos de utilización (receptores), resista durante 1 minuto una prueba de tensión de $2U + 1000$ V a frecuencia industrial, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, y con un mínimo de 1.500 V.

Las corrientes de fuga no serán superiores, para el conjunto de la instalación o para cada uno de los circuitos en que ésta pueda dividirse a efectos de su protección, a la sensibilidad que presenten los interruptores diferenciales instalados como protección contra los contactos indirectos.

3.7.10 Conexiones

En ningún caso se permitirá la unión de conductores mediante conexiones y/o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión; puede permitirse asimismo, la utilización de bridas de conexión. Siempre deberán realizarse en el interior de cajas de empalme y/o de derivación.

Si se trata de conductores de varios alambres cableados, las conexiones se realizarán de forma que la corriente se reparta por todos los alambres componentes.

3.7.11 Protección contra sobreintensidades

Todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobreintensidades que puedan presentarse en el mismo, para lo cual la interrupción de este circuito se realizará en un tiempo conveniente o estará dimensionado para las sobreintensidades previsibles.

Las sobreintensidades pueden estar motivadas por:

- ◆ Sobrecargas debidas a los aparatos de utilización o defectos de aislamiento de gran impedancia.
- ◆ Cortocircuitos.
- ◆ Descargas eléctricas atmosféricas.

- a) Protección contra sobrecargas. El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar en todo caso garantizada por el dispositivo de protección utilizado. El dispositivo de protección podrá estar constituido por un interruptor automático de corte omnipolar con curva térmica de corte, o por cortocircuitos fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas.
- b) Protección contra cortocircuitos. En el origen de todo circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte estará de acuerdo con la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su conexión. Se admite, no obstante, que cuando se trate de circuitos derivados de uno principal, cada uno de estos circuitos derivados disponga de protección contra sobrecargas, mientras que un solo dispositivo general pueda asegurar la protección contra cortocircuitos para todos los circuitos derivados. Se admiten como dispositivos de protección contra cortocircuitos los fusibles calibrados de características de funcionamiento adecuadas y los interruptores automáticos con sistema de corte omnipolar.

La norma UNE 20.460 -4-43 recoge todos los aspectos requeridos para los dispositivos de protección. La norma UNE 20.460 -4-473 define la aplicación de las medidas de protección expuestas en la norma UNE 20.460 -4-43 según sea por causa de sobrecargas o cortocircuito, señalando en cada caso su emplazamiento u omisión.

3.7.12 Protección contra sobretensiones

3.7.12.1 Categoría de las sobretensiones

Las categorías indican los valores de tensión soportada a la onda de choque de sobretensión que deben de tener los equipos, determinando, a su vez, el valor límite máximo de tensión residual que deben permitir los diferentes dispositivos de protección de cada zona para evitar el posible daño de dichos equipos.

Se distinguen 4 categorías diferentes, indicando en cada caso el nivel de tensión soportada a impulsos, en kV, según la tensión nominal de la instalación.

Tensión nominal instalación		Tensión soportada a impulsos 1,2/50 (Kv)			
Sistemas III	Sistemas II	Categoría IV	Categoría III	Categoría II	Categoría I
230/400	230	6	4	2,5	1,5
400/690		8	6	4	2,5
1000					

Categoría I

Se aplica a los equipos muy sensibles a las sobretensiones y que están destinados a ser conectados a la instalación eléctrica fija (ordenadores, equipos electrónicos muy sensibles, etc). En este caso, las medidas de protección se toman fuera de los equipos a proteger, ya sea en la instalación fija o entre la instalación fija y los equipos, con objeto de limitar las sobretensiones a un nivel específico.

Categoría II

Se aplica a los equipos destinados a conectarse a una instalación eléctrica fija (electrodomésticos, herramientas portátiles y otros equipos similares).

Categoría III

Se aplica a los equipos y materiales que forman parte de la instalación eléctrica fija y a otros equipos para los cuales se requiere un alto nivel de fiabilidad (armarios de distribución, embarrados, aparatos: interruptores, seccionadores, tomas de corriente, etc, canalizaciones y sus accesorios: cables, caja de derivación, etc, motores con conexión eléctrica fija: ascensores, máquinas industriales, etc).

Categoría IV

Se aplica a los equipos y materiales que se conectan en el origen o muy próximos al origen de la instalación, aguas arriba del cuadro de distribución (contadores de energía, aparatos de telemedida, equipos principales de protección contra sobreintensidades, etc).

3.7.12.2 Medidas para el control de las sobretensiones

Se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- ◆ Situación natural: cuando no es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias, pues se prevé un bajo riesgo de sobretensiones en la instalación (debido a que está alimentada por una red subterránea en su totalidad). En este caso se considera suficiente la resistencia a las sobretensiones de los equipos indicada en la tabla de categorías, y no se requiere ninguna protección suplementaria contra las sobretensiones transitorias.
- ◆ Situación controlada: cuando es preciso la protección contra las sobretensiones transitorias en el origen de la instalación, pues la instalación se alimenta por, o incluye, una línea aérea con conductores desnudos o aislados.

También se considera situación controlada aquella situación natural en que es conveniente incluir dispositivos de protección para una mayor seguridad (continuidad de servicio, valor económico de los equipos, pérdidas irreparables, etc.).

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico deben seleccionarse de forma que su nivel de protección sea inferior a la tensión soportada a impulso de la categoría de los equipos y materiales que se prevé que se vayan a instalar.

Los descargadores se conectarán entre cada uno de los conductores, incluyendo el neutro o compensador y la tierra de la instalación.

3.7.12.3 Selección de los materiales en la instalación

Los equipos y materiales deben escogerse de manera que su tensión soportada a impulsos no sea inferior a la tensión soportada prescrita en la tabla anterior, según su categoría.

Los equipos y materiales que tengan una tensión soportada a impulsos inferior a la indicada en la tabla, se pueden utilizar, no obstante:

- ◆ en situación natural, cuando el riesgo sea aceptable.
- ◆ en situación controlada, si la protección contra las sobretensiones es adecuada.

3.7.13 Puestas a tierra

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La elección e instalación de los materiales que aseguren la puesta a tierra deben ser tales que:

- ◆ El valor de la resistencia de puesta a tierra esté conforme con las normas de protección y de funcionamiento de la instalación y se mantenga de esta manera a lo largo del tiempo.
- ◆ Las corrientes de defecto a tierra y las corrientes de fuga puedan circular sin peligro, particularmente desde el punto de vista de solicitaciones térmicas, mecánicas y eléctricas.
- ◆ La solidez o la protección mecánica quede asegurada con independencia de las condiciones estimadas de influencias externas.
- ◆ Contemplen los posibles riesgos debidos a electrólisis que pudieran afectar a otras partes metálicas.

UNIONES A TIERRA.

Tomas de tierra.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados por:

- ◆ barras, tubos;
- ◆ pletinas, conductores desnudos;
- ◆ placas;
- ◆ anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
- ◆ armaduras de hormigón enterradas; con excepción de las armaduras pretensadas;
- ◆ otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.

Conductores de tierra.

La sección de los conductores de tierra, cuando estén enterrados, deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la tabla siguiente. La sección no será inferior a la mínima exigida para los conductores de protección.

<u>Tipo</u>	<u>Protegido mecánicamente</u>	<u>No protegido mecánicamente</u>
Protegido contra la corrosión	Igual a conductores protección apdo. 7.7.1	16 mm ² Cu 16 mm ² Acero Galvanizado
No protegido contra la corrosión	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro	25 mm ² Cu 50 mm ² Hierro

* La protección contra la corrosión puede obtenerse mediante una envolvente.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra debe extremarse el cuidado para que resulten eléctricamente correctas. Debe cuidarse, en especial, que las conexiones, no dañen ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Bornes de puesta a tierra.

En toda instalación de puesta a tierra debe preverse un borne principal de tierra, al cual deben unirse los conductores siguientes:

- ◆ Los conductores de tierra.
- ◆ Los conductores de protección.
- ◆ Los conductores de unión equipotencial principal.
- ◆ Los conductores de puesta a tierra funcional, si son necesarios.

Debe preverse sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, un dispositivo que permita medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, debe ser desmontable necesariamente por medio de un útil, tiene que ser mecánicamente seguro y debe asegurar la continuidad eléctrica.

Conductores de protección.

Los conductores de protección sirven para unir eléctricamente las masas de una instalación con el borne de tierra, con el fin de asegurar la protección contra contactos indirectos.

Los conductores de protección tendrán una sección mínima igual a la fijada en la tabla siguiente:

<u>Sección conductores fase (mm²)</u>	<u>Sección conductores protección (mm²)</u>
Sf: ≤16	Sf
16 < S ≤35	16
Sf > 35	Sf/2

En todos los casos, los conductores de protección que no forman parte de la canalización de alimentación serán de cobre con una sección, al menos de:

- ◆ 2,5 mm², si los conductores de protección disponen de una protección mecánica.
- ◆ 4 mm², si los conductores de protección no disponen de una protección mecánica.

Como conductores de protección pueden utilizarse:

- ◆ conductores en los cables multiconductores, o
- ◆ conductores aislados o desnudos que posean una envolvente común con los conductores activos, o
- ◆ conductores separados desnudos o aislados.

Ningún aparato deberá ser intercalado en el conductor de protección. Las masas de los equipos a unir con los conductores de protección no deben ser conectadas en serie en un circuito de protección.

CONDUCTORES DE EQUIPOTENCIALIDAD

El conductor principal de equipotencialidad debe tener una sección no inferior a la mitad de la del conductor de protección de sección mayor de la instalación, con un mínimo de 6 mm², Sin embargo, su sección puede ser reducida a 2,5 mm² si es de cobre.

La unión de equipotencialidad suplementaria puede estar asegurada, bien por elementos conductores no desmontables, tales como estructuras metálicas no desmontables, bien por conductores suplementarios, o por combinación de los dos.

RESISTENCIA DE LAS TOMAS DE TIERRA.

El valor de resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a:

- ◆ - 24 V en local o emplazamiento conductor
- ◆ - 50 V en los demás casos.

Si las condiciones de la instalación son tales que pueden dar lugar a tensiones de contacto superiores a los valores señalados anteriormente, se asegurará la rápida eliminación de la falta mediante dispositivos de corte adecuados a la corriente de servicio.

La resistencia de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

TOMAS DE TIERRA INDEPENDIENTES.

Se considerará independiente una toma de tierra respecto a otra, cuando una de las tomas de tierra, no alcance, respecto a un punto de potencial cero, una tensión superior a 50 V cuando por la otra circula la máxima corriente de defecto a tierra prevista.

SEPARACION ENTRE LAS TOMAS DE TIERRA DE LAS MASAS DE LAS INSTALACIONES DE UTILIZACIÓN y DE LAS MASAS DE UN CENTRO DE TRANSFORMACION.

Se verificará que las masas puestas a tierra en una instalación de utilización, así como los conductores de protección asociados a estas masas o a los relés de protección de masa, no están unidas a la toma de tierra de las masas de un centro de transformación, para evitar que durante la evacuación de un defecto a tierra en el centro de transformación, las masas de la instalación de utilización puedan quedar sometidas a tensiones de contacto peligrosas. Si no se hace el control de independencia indicando anteriormente (50 V), entre la puesta a tierra de las masas de las instalaciones de utilización respecto a la puesta a tierra de protección o masas del centro de transformación, se considerará que las tomas de tierra son eléctricamente independientes cuando se cumplan todas y cada una de las condiciones siguientes:

- a) No exista canalización metálica conductora (cubierta metálica de cable no aislada especialmente, canalización de agua, gas, etc.) que una la zona de tierras del centro de transformación con la zona en donde se encuentran los aparatos de utilización.
- b) La distancia entre las tomas de tierra del centro de transformación y las tomas de tierra u otros elementos conductores enterrados en los locales de utilización es al menos igual a 15 metros para terrenos cuya resistividad no sea elevada «100 ohmios.m). Cuando el terreno sea muy mal conductor, la distancia deberá ser calculada.
- c) El centro de transformación está situado en un recinto aislado de los locales de utilización o bien, si esta contiguo a los locales de utilización o en el interior de los mismos, está establecido de tal manera que sus elementos metálicos no están unidos eléctricamente a los elementos metálicos constructivos de los locales de utilización.

Sólo se podrán unir la puesta a tierra de la instalación de utilización (edificio) y la puesta a tierra de protección (masas) del centro de transformación, si el valor de la resistencia de puesta a tierra única es lo suficientemente baja para que se cumpla que en el caso de evacuar el máximo valor previsto de la corriente de defecto a tierra (I_d) en el centro de transformación, el valor de la tensión de defecto ($V_d = I_d \times R_t$) sea menor que la tensión de contacto máxima aplicada.

REVISION DE LAS TOMAS DE TIERRA.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad cualquier instalación de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento. Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en

la que el terreno esté más seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

En los lugares en que el terreno no sea favorable a la buena conservación de los electrodos, éstos y los conductores de enlace entre ellos hasta el punto de puesta a tierra, se pondrán al descubierto para su examen, al menos una vez cada cinco años.

4 Planos

En el documento correspondiente de este proyecto, se adjuntan cuantos planos se han estimado necesarios con los detalles suficientes de las instalaciones que se han proyectado, con claridad y objetividad.

Anejo Nº 11.- Cálculos eléctricos y luminotécnicos

ACTUALIZACIÓN DEL PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL BORDE MARÍTIMO EN EL TRAMO COMPRENDIDO ENTRE EL CASTILLO DE JESÚS NAZARENO Y EL LÍMITE DEL T.M. DE MOJÁCAR T.M. DE GARRUCHA (ALMERÍA). FASES I Y II

Anejo N° 11.- Cálculos eléctricos

CONTENIDO

- 1 Cálculos Red de Baja Tensión**
- 2 Cálculos Red de Alumbrado Público**
- 3 Cálculos Instalación Eléctrica para Iluminación del Castillo**
- 4 Cálculos Instalación Eléctrica para Fuente Ornamental**
- 5 Cálculos Luminotécnicos**
 - 5.1 Viales
 - 5.2 Castillo
- 6 Esquemas Unifilares**

Anejo N° 11.- Cálculos eléctricos

1 CÁLCULOS RED DE BAJA TENSION

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos\phi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1,732 \times I [(L \times \cos\phi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos\phi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos\phi / k \times S \times n) + (X_u \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

En donde:

- P_c = Potencia de Cálculo en Watios.
- L = Longitud de Cálculo en metros.
- e = Caída de tensión en Voltios.
- K = Conductividad, Cobre 56. Aluminio 35. Aluminio-Acero 28.
- I = Intensidad en Amperios.
- U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
- S = Sección del conductor en mm².
- cos φ = Coseno de φ. Factor de potencia.
- n = N° de conductores por fase.
- X_u = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Las características generales de la red son:

Tensión(V): Trifásica 400, Monofásica 230
 C.d.t. máx.(%): 5
 Cos j : 0.8
 Coef. Simultaneidad: 1

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal / Canal / Aislam / Polar. I. Xu(mW/m)	Cálculo In/reg (A)	In/Sens. Dif (A/mA)	Sección (mm)	I. Admisi.(A)
1	1	2	5	AlEnt.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	316.741		3x240/150	344/0.8
2	2	3	40	AlEnt.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	316.74		3x240/150	344/0.8
3	3	4	16	AlEnt.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	316.741		3x240/150	344/0.8
4	4	5	40	AlEnt.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	304.381		3x240/150	344/0.8
5	5	6	19	AlEnt.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	304.381		3x240/150	344/0.8
6	6	7	40	AlEnt.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	203.342		3x240/150	344/0.8
7	7	8	40	AlEnt.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	203.342		3x240/150	344/0.8
8	8	9	16	AlEnt.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	203.342		3x240/150	344/0.8
9	9	10	40	AlEnt.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	108.257		3x240/150	344/0.8
10	10	11	40	AlEnt.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	54.128		3x240/150	344/0.8
11	11	12	30	AlEnt.Bajo Tubo XLPE 0.6/1 kV 3 Unp.	54.128		3x240/150	344/0.8

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
1	0	400	0	316.741 A (175.55 kW)
2	-0.261	399.739	0.065	0 A (0 kW)
3	-2.351	397.649	0.588	0 A (0 kW)
4	-3.187	396.813	0.797	-12.359 A (-6.85 kW)
5	-5.195	394.805	1.299	0 A (0 kW)
6	-6.149	393.851	1.537	-101.039 A (-56 kW)
7	-7.491	392.509	1.873	0 A (0 kW)
8	-8.833	391.167	2.208	0 A (0 kW)
9	-9.369	390.631	2.342	-95.085 A (-52.7 kW)
10	-10.084	389.916	2.521	-54.128 A (-30 kW)
11	-10.441	389.559	2.61	0 A (0 kW)
12	-10.709	389.291	2.677*	-54.128 A (-30 kW)

NOTA:

- * Nudo de mayor c.d.t.

2 CÁLCULOS RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \cos\phi = \text{amp (A)}$$

$$e = 1.732 \times I [(L \times \cos\phi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \cos\phi = \text{amp (A)}$$

$$e = 2 \times I [(L \times \cos\phi / k \times S \times n) + (Xu \times L \times \text{Sen}\phi / 1000 \times n)] = \text{voltios (V)}$$

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 φ. Factor de potencia.

n = N° de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/\rho$$

$$\rho = \rho_{20} [1 + \alpha (T - 20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\max} - T_0) (I/I_{\max})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.

ρ₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

α = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b: intensidad utilizada en el circuito.

I_z: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n 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 I_n como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 I_n).

CIRCUITO VIAL Y PARQUE

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 (°C):

- XLPE, EPR: 20

- PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/Ireg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm2)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
FASE I											
1	1	2	6	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	4,64			4x6	52,8/0,8	90
2	2	3	10	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,35			4x6	52,8/0,8	90
3	3	4	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,29			4x6	52,8/0,8	90
4	4	5	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,6			4x6	52,8/0,8	90
5	5	6	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,55			4x6	52,8/0,8	90
6	6	7	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,49			4x6	52,8/0,8	90
7	7	8	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,44			4x6	52,8/0,8	90
8	8	9	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,38			4x6	52,8/0,8	90
9	9	10	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,33			4x6	52,8/0,8	90
10	10	11	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,22			4x6	52,8/0,8	90
FASE II											
11	11	12	25	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
12	10	13	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
FASE I											
13	11	14	26	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,11			4x6	52,8/0,8	90
FASE II											
14	14	15	30	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
15	4	16	16	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,64			4x6	52,8/0,8	90
FASE I											
16	16	17	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,53			4x6	52,8/0,8	90

17	17	18	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,42			4x6	52,8/0,8	90
18	18	19	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,31			4x6	52,8/0,8	90
19	19	20	22	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,09			4x6	52,8/0,8	90
20	20	21	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,04			4x6	52,8/0,8	90
21	21	22	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,98			4x6	52,8/0,8	90
22	22	23	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,93			4x6	52,8/0,8	90
23	23	24	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,87			4x6	52,8/0,8	90
24	24	25	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,82			4x6	52,8/0,8	90
27	27	28	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,55			4x6	52,8/0,8	90
28	28	29	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,49			4x6	52,8/0,8	90
29	29	30	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,44			4x6	52,8/0,8	90
30	30	31	24	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,38			4x6	52,8/0,8	90
31	31	32	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,33			4x6	52,8/0,8	90
32	32	33	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,27			4x6	52,8/0,8	90
33	33	34	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,22			4x6	52,8/0,8	90
34	34	35	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,16			4x6	52,8/0,8	90
35	35	36	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,11			4x6	52,8/0,8	90
36	36	37	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
35	25	37	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,76			4x6	52,8/0,8	90
36	37	27	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,6			4x6	52,8/0,8	90
37	37	38	6	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,16			4x6	52,8/0,8	90
38	38	39	18	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,11			4x6	52,8/0,8	90
39	39	40	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
40	2	41	12	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,29			4x6	52,8/0,8	90
41	41	42	23	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	2,24			4x6	52,8/0,8	90
42	42	43	22	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,91			4x6	52,8/0,8	90
43	43	44	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,86			4x6	52,8/0,8	90
44	44	45	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,8			4x6	52,8/0,8	90
45	45	46	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,33			4x6	52,8/0,8	90
46	46	47	19	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,27			4x6	52,8/0,8	90

47	47	48	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,22			4x6	52,8/0,8	90
48	48	49	24	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,16			4x6	52,8/0,8	90
49	49	50	22	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
50	49	51	23	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
51	45	52	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,47			4x6	52,8/0,8	90
52	52	53	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,36			4x6	52,8/0,8	90
53	53	54	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,11			4x6	52,8/0,8	90
54	53	55	21	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,15			4x6	52,8/0,8	90
55	55	56	24	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,76			4x6	52,8/0,8	90
56	56	57	26	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,38			4x6	52,8/0,8	90
57	19	58	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,11			4x6	52,8/0,8	90
58	58	59	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90
59	42	60	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,27			4x6	52,8/0,8	90
60	60	61	20	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,22			4x6	52,8/0,8	90
61	61	62	12	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,16			4x6	52,8/0,8	90
62	62	63	17	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,11			4x6	52,8/0,8	90
63	63	64	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,05			4x6	52,8/0,8	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
FASE I				
1	0	400	0	(3.213 W)
2	-0,143	399,857	0,036	(0 W)
3	-0,264	399,736	0,066	(-37,8 W)
4	-0,56	399,44	0,14	(-37,8 W)
5	-0,618	399,382	0,155	(-37,8 W)
6	-0,678	399,322	0,169	(-37,8 W)
7	-0,728	399,272	0,182	(-37,8 W)
8	-0,771	399,229	0,193	(-37,8 W)
9	-0,81	399,19	0,203	(-37,8 W)
10	-0,839	399,161	0,21	(-37,8 W)
FASE II				
11	-0,856	399,144	0,214	(-37,8 W)
12	-0,863	399,137	0,216	(-37,8 W)
FASE I				
13	-0,844	399,156	0,211	(-37,8 W)
FASE II				
14	-0,87	399,13	0,218	(-37,8 W)
15	-0,879	399,121	0,22	(-37,8 W)
FASE I				
16	-0,695	399,305	0,174	(-75,6 W)
17	-0,852	399,148	0,213	(-75,6 W)
18	-0,998	399,002	0,25	(-75,6 W)

19	-1,133	398,867	0,283	(-75,6 W)
20	-1,257	398,743	0,314	(-37,8 W)
21	-1,364	398,636	0,341	(-37,8 W)
22	-1,45	398,55	0,363	(-37,8 W)
23	-1,536	398,464	0,384	(-37,8 W)
24	-1,626	398,374	0,407	(-37,8 W)
25	-1,715	398,285	0,429	(-37,8 W)
27	-1,859	398,142	0,465	(-37,8 W)
28	-1,912	398,088	0,478	(-37,8 W)
29	-1,963	398,037	0,491	(-37,8 W)
30	-2,008	397,992	0,502	(-37,8 W)
31	-2,055	397,945	0,514	(-37,8 W)
32	-2,09	397,91	0,523	(-37,8 W)
33	-2,12	397,88	0,53	(-37,8 W)
34	-2,142	397,858	0,536	(-37,8 W)
35	-2,159	397,841	0,54	(-37,8 W)
36	-2,17	397,83	0,542	(-37,8 W)
37	-2,175	397,825	0,544*	(-37,8 W)
37	-1,794	398,206	0,448	(0 W)
38	-1,799	398,201	0,45	(-37,8 W)
39	-1,809	398,191	0,452	(-37,8 W)
40	-1,814	398,186	0,454	(-37,8 W)
41	-0,285	399,715	0,071	(-37,8 W)
42	-0,55	399,45	0,138	(-37,8 W)
43	-0,767	399,233	0,192	(-37,8 W)
44	-0,968	399,032	0,242	(-37,8 W)
45	-1,153	398,847	0,288	(0 W)
46	-1,167	398,833	0,292	(-37,8 W)
47	-1,194	398,806	0,298	(-37,8 W)
48	-1,216	398,784	0,304	(-37,8 W)
49	-1,236	398,764	0,309	(-37,8 W)
50	-1,243	398,757	0,311	(-37,8 W)
51	-1,243	398,757	0,311	(-37,8 W)
52	-1,207	398,793	0,302	(-75,6 W)
53	-1,312	398,688	0,328	(-75,6 W)
54	-1,322	398,678	0,33	(-75,6 W)
55	-1,436	398,564	0,359	(-264,6 W)
56	-1,531	398,469	0,383	(-264,6 W)
57	-1,582	398,418	0,395	(-264,6 W)
58	-1,145	398,855	0,286	(-37,8 W)
59	-1,15	398,85	0,288	(-37,8 W)
60	-0,579	399,421	0,145	(-37,8 W)
61	-0,601	399,399	0,15	(-37,8 W)
62	-0,611	399,389	0,153	(-37,8 W)
63	-0,621	399,379	0,155	(-37,8 W)
64	-0,625	399,375	0,156	(-37,8 W)

1-2-41-42-43-44-45-52-53-54 = 0.33 %
 1-2-41-42-43-44-45-52-53-55-56-57 = 0.4 %
 1-2-3-4-16-17-18-19-58-59 = 0.29 %
 1-2-41-42-60-61-62-63-64 = 0.16 %

NOTA:
 - * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12 = 0.22 %
 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-13 = 0.21 %
 1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-14-15 = 0.22 %
 1-2-3-4-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-37-27-28-29-30-31-32-33-34-35-36-37 = 0.54 %
 1-2-3-4-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-37-38-39-40 = 0.45 %
 1-2-41-42-43-44-45-46-47-48-49-50 = 0.31 %
 1-2-41-42-43-44-45-46-47-48-49-51 = 0.31 %

CIRCUITO CASTILLO. FASE I

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 (°C):
 - XLPE, EPR: 20
 - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Long. (m)	Metal/ Xu(mΩ/m)	Canal./Aislam/Polar.	I.Cálculo (A)	In/lreg (A)	In/Sens. Dif(A/mA)	Sección (mm ²)	I. Admisi. (A)/Fc	D.tubo (mm)
2	2	3	6	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,19			4x6	52,8/0,8	90
3	3	4	5	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,12			4x6	52,8/0,8	90
4	4	5	6	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	1,05			4x6	52,8/0,8	90
5	5	6	6	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,98			4x6	52,8/0,8	90
6	6	7	6	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,91			4x6	52,8/0,8	90
7	7	8	6	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,84			4x6	52,8/0,8	90
8	8	9	5	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,77			4x6	52,8/0,8	90
9	9	10	5	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,7			4x6	52,8/0,8	90
10	10	11	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,63			4x6	52,8/0,8	90
11	11	12	6	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,56			4x6	52,8/0,8	90
12	12	13	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,49			4x6	52,8/0,8	90
13	13	14	5	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,42			4x6	52,8/0,8	90
14	14	15	5	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,35			4x6	52,8/0,8	90
15	15	16	6	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,28			4x6	52,8/0,8	90
16	16	17	6	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,21			4x6	52,8/0,8	90
17	17	18	5	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
18	18	19	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,07			4x6	52,8/0,8	90
19	2	20	4	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,7			4x6	52,8/0,8	90
20	20	21	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,63			4x6	52,8/0,8	90
21	21	22	6	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,56			4x6	52,8/0,8	90
22	22	23	6	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,49			4x6	52,8/0,8	90
23	23	24	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,42			4x6	52,8/0,8	90

24	24	25	6	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,35			4x6	52,8/0,8	90
25	25	26	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,28			4x6	52,8/0,8	90
26	26	27	7	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,21			4x6	52,8/0,8	90
27	27	28	3	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90
28	28	29	6	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,07			4x6	52,8/0,8	90
30	30	31	15	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,07			4x6	52,8/0,8	90
29	2	31	8	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	-1,96			4x6	52,8/0,8	90
30	31	30	5	Cu	Ent.Bajo Tubo XLPE,0.6/1 kV Tetra.	0,14			4x6	52,8/0,8	90

Nudo	C.d.t.(V)	Tensión Nudo(V)	C.d.t.(%)	Carga Nudo
2	-0,081	399,919	0,02	(-48,6 W)
3	-0,118	399,882	0,029	(-48,6 W)
4	-0,147	399,853	0,037	(-48,6 W)
5	-0,179	399,821	0,045	(-48,6 W)
6	-0,21	399,79	0,052	(-48,6 W)
7	-0,238	399,762	0,059	(-48,6 W)
8	-0,264	399,736	0,066	(-48,6 W)
9	-0,284	399,716	0,071	(-48,6 W)
10	-0,302	399,698	0,075	(-48,6 W)
11	-0,328	399,672	0,082	(-48,6 W)
12	-0,345	399,655	0,086	(-48,6 W)
13	-0,366	399,634	0,091	(-48,6 W)
14	-0,376	399,624	0,094	(-48,6 W)
15	-0,385	399,615	0,096	(-48,6 W)
16	-0,394	399,606	0,099	(-48,6 W)
17	-0,401	399,599	0,1	(-48,6 W)
18	-0,404	399,596	0,101	(-48,6 W)
19	-0,407	399,593	0,102*	(-48,6 W)
20	-0,095	399,905	0,024	(-48,6 W)
21	-0,118	399,882	0,03	(-48,6 W)
22	-0,136	399,864	0,034	(-48,6 W)
23	-0,151	399,849	0,038	(-48,6 W)
24	-0,166	399,834	0,041	(-48,6 W)
25	-0,177	399,823	0,044	(-48,6 W)
26	-0,187	399,813	0,047	(-48,6 W)
27	-0,195	399,805	0,049	(-48,6 W)
28	-0,197	399,803	0,049	(-48,6 W)
29	-0,199	399,801	0,05	(-48,6 W)
30	-0,004	399,996	0,001	(-48,6 W)
31	-0,009	399,991	0,002	(-48,6 W)
31	0	400	0	(1.458 W)

NOTA:
 - * Nudo de mayor c.d.t.

Caída de tensión total en los distintos itinerarios:

31-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19 = 0.1 %
 31-2-20-21-22-23-24-25-26-27-28-29 = 0.05 %
 31-30-31 = 0 %

3 CÁLCULOS INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA FUENTE ORNAMENTAL. FASE I

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \text{Cos } j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \text{Sen } j / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos } j) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \text{Cos } j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times \text{Sen } j / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos } j) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

- Pc = Potencia de Cálculo en Watios.
- L = Longitud de Cálculo en metros.
- e = Caída de tensión en Voltios.
- K = Conductividad. Cobre 56. Aluminio 35.
- I = Intensidad en Amperios.
- U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
- S = Sección del conductor en mm².
- Cos j = Coseno de fi. Factor de potencia.
- R = Rendimiento. (Para líneas motor).
- n = Nº de conductores por fase.
- Xu = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

DEMANDA DE POTENCIAS

A continuación vamos a exponer y detallar la demanda de potencias de fuerza motriz y de alumbrado.

A1-ALUMBRADO	1200 W
A2-ALUMBRADO	1200 W
A3-ALUMBRADO	1200 W
A4-ALUMBRADO	960 W
A5-ALUMBRADO	960 W
A6-ALUMBRADO	1200 W
A7-ALUMBRADO	960 W
A8-ALUMBRADO	960 W
A9-ALUMBRADO	960 W
F1-BOMBA	9200 W
F2-BOMBA	9200 W
F4-CONTROL AUT.	1500 W
F4-OTROS USOS	2600 W
TOTAL....	32100 W

Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)
- Longitud: 50 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 32100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):

$$9200 \times 1.25 + 30580 = 42080 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

I=42080/1,732x400x0.8=75.92 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x240/120mm²Al
Aislamiento, Nivel Aislamiento: XLPE, 0.6/1 kV
I.ad. a 25°C (Fc=0.8) 344 A. según ITC-BT-07
D. tubo: 225mm.

Caída de tensión:
e(parcial)=50x42080/35x400x240=0.63 V.=0.16 %
e(total)=0.16% ADMIS (2% MAX.)

Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Unip. Tubos Superf. o Empot. Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 32100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
9200x1.25+30580=42080 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=42080/1,732x400x0.8=75.92 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x35/16+TTx16mm²Cu
Aislamiento, Nivel Aislamiento: XLPE, 0.6/1 kV
I.ad. a 40°C (Fc=1) 131 A. según ITC-BT-19
D. tubo: 110mm.

Caída de tensión:
e(parcial)=0.3x42080/56x400x35=0.02 V.=0 %
e(total)=0% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
Fusibles Int. 100 A.

Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Unip. Tubos Superf. o Empot. Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ: 0.8; Xu(mΩ/m): 0;
- Potencia a instalar: 32100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
9200x1.25+30580=42080 W.(Coef. de Simult.: 1)

I=42080/1,732x400x0.8=75.92 A.
Se eligen conductores Unipolares 3x25/16+TTx16mm²Cu
Aislamiento, Nivel Aislamiento: XLPE, 0.6/1 kV
I.ad. a 40°C (Fc=1) 106 A. según ITC-BT-19
D. tubo: 50mm.

Caída de tensión:
e(parcial)=0.3x42080/56x400x25=0.02 V.=0.01 %
e(total)=0.01% ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Aut./Tet. In.: 100 A. Térmico reg. Int.Reg.: 100 A.

Cálculo de la Línea: ALUMBRADO FUENTE

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Unip. Tubos Superf. o Empot. Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 9600 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
17280 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=17280/1,732 \times 400 \times 0.8=31.18$ A.
Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu
Aislamiento, Nivel Aislamiento: PVC, 450/750 V
I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19
D. tubo: 32mm.

Caída de tensión:
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 17280/56 \times 400 \times 10=0.02$ V.=0.01 %
 $e(\text{total})=0.02\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: A1-ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Unip. Tubos Superf. o Empot. Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1200x1.8=2160 W.

$I=2160/1,732 \times 400 \times 1=3.12$ A.
Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Aislamiento, Nivel Aislamiento: XLPE, 0.6/1 kV
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:
 $e(\text{parcial})=20 \times 2160/56 \times 400 \times 2.5=0.77$ V.=0.19 %
 $e(\text{total})=0.21\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 10 A.
Contactor:
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A2-ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Unip. Tubos Superf. o Empot. Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1200x1.8=2160 W.

$I=2160/1,732 \times 400 \times 1=3.12$ A.
Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Aislamiento, Nivel Aislamiento: XLPE, 0.6/1 kV
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:
 $e(\text{parcial})=20 \times 2160/56 \times 400 \times 2.5=0.77$ V.=0.19 %
 $e(\text{total})=0.21\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 10 A.
Contactor:
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A3-ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Unip. Tubos Superf. o Empot. Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
1200x1.8=2160 W.

$I=2160/1,732 \times 400 \times 1=3.12$ A.
Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Aislamiento, Nivel Aislamiento: XLPE, 0.6/1 kV
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:
 $e(\text{parcial})=20 \times 2160/56 \times 400 \times 2.5=0.77$ V.=0.19 %
 $e(\text{total})=0.21\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 10 A.
Contactor:
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A4-ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Unip. Tubos Superf. o Empot. Obra
- Longitud: 20 m; Cos ϕ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 960 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
960x1.8=1728 W.

$I=1728/1,732 \times 400 \times 1=2.49$ A.
Se eligen conductores Unipolares 3x2.5+TTx2.5mm²Cu
Aislamiento, Nivel Aislamiento: XLPE, 0.6/1 kV
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:
 $e(\text{parcial})=20 \times 1728/56 \times 400 \times 2.5=0.62$ V.=0.15 %
 $e(\text{total})=0.17\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 10 A.
Contactor:
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A5-ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Unip. Tubos Superf. o Empot. Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 960 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $960 \times 1.8 = 1728$ W.

$I = 1728 / 1,732 \times 400 \times 1 = 2.49$ A.
Se eligen conductores Unipolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Aislamiento, Nivel Aislamiento: XLPE, 0.6/1 kV
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:
 $e(\text{parcial}) = 20 \times 1728 / 56 \times 400 \times 2.5 = 0.62$ V. = 0.15 %
 $e(\text{total}) = 0.17\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 10 A.
Contactor:
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A6-ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Unip. Tubos Superf. o Empot. Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 1200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $1200 \times 1.8 = 2160$ W.

$I = 2160 / 1,732 \times 400 \times 1 = 3.12$ A.
Se eligen conductores Unipolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Aislamiento, Nivel Aislamiento: XLPE, 0.6/1 kV
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:
 $e(\text{parcial}) = 20 \times 2160 / 56 \times 400 \times 2.5 = 0.77$ V. = 0.19 %
 $e(\text{total}) = 0.21\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 10 A.
Contactor:
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A7-ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Unip. Tubos Superf. o Empot. Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 960 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $960 \times 1.8 = 1728$ W.

$I = 1728 / 1,732 \times 400 \times 1 = 2.49$ A.
Se eligen conductores Unipolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Aislamiento, Nivel Aislamiento: XLPE, 0.6/1 kV
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:
 $e(\text{parcial}) = 20 \times 1728 / 56 \times 400 \times 2.5 = 0.62$ V. = 0.15 %
 $e(\text{total}) = 0.17\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 10 A.
Contactor:
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A8-ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Unip. Tubos Superf. o Empot. Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 960 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $960 \times 1.8 = 1728$ W.

$I = 1728 / 1,732 \times 400 \times 1 = 2.49$ A.
Se eligen conductores Unipolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Aislamiento, Nivel Aislamiento: XLPE, 0.6/1 kV
I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:
 $e(\text{parcial}) = 20 \times 1728 / 56 \times 400 \times 2.5 = 0.62$ V. = 0.15 %
 $e(\text{total}) = 0.17\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 10 A.
Contactor:
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: A9-ALUMBRADO

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Unip. Tubos Superf. o Empot. Obra
- Longitud: 20 m; Cos φ : 1; $X_u(m\Omega/m)$: 0;
- Potencia a instalar: 960 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $960 \times 1.8 = 1728$ W.

$I = 1728 / 1,732 \times 400 \times 1 = 2.49$ A.
Se eligen conductores Unipolares $3 \times 2.5 + TT \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Aislamiento, Nivel Aislamiento: XLPE, 0.6/1 kV

I.ad. a 40°C (Fc=1) 25 A. según ITC-BT-19
D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:
 $e(\text{parcial})=20 \times 1728 / 56 \times 400 \times 2.5 = 0.62 \text{ V.} = 0.15 \%$
 $e(\text{total})=0.17\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tripolar Int. 10 A.
Contactor:
Contactor Tripolar In: 10 A.

Cálculo de la Línea: BOMBAS

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Unip. Tubos Superf. o Empot. Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 18400 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $9200 \times 1.25 + 9200 = 20700 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I=20700 / 1,732 \times 400 \times 0.8 = 37.35 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu
Aislamiento, Nivel Aislamiento: PVC, 450/750 V
I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19
D. tubo: 32mm.

Caída de tensión:
 $e(\text{parcial})=0.3 \times 20700 / 56 \times 400 \times 10 = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$
 $e(\text{total})=0.02\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: F1-BOMBA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Unip. Tubos Superf. o Empot. Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 9200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $9200 \times 1.25 = 11500 \text{ W.}$

$I=11500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 20.75 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
Aislamiento, Nivel Aislamiento: XLPE, 0.6/1 kV
I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19
D. tubo: 25mm.

Caída de tensión:
 $e(\text{parcial})=5 \times 11500 / 56 \times 400 \times 4 \times 1 = 0.64 \text{ V.} = 0.16 \%$
 $e(\text{total})=0.18\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Contactor:
Contactor Tripolar In: 25 A.

Cálculo de la Línea: F2-BOMBA

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: Unip. Tubos Superf. o Empot. Obra
- Longitud: 5 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0; R: 1
- Potencia a instalar: 9200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $9200 \times 1.25 = 11500 \text{ W.}$

$I=11500 / 1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1 = 20.75 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 4x4+TTx4mm²Cu
Aislamiento, Nivel Aislamiento: XLPE, 0.6/1 kV
I.ad. a 40°C (Fc=1) 34 A. según ITC-BT-19
D. tubo: 25mm.

Caída de tensión:
 $e(\text{parcial})=5 \times 11500 / 56 \times 400 \times 4 \times 1 = 0.64 \text{ V.} = 0.16 \%$
 $e(\text{total})=0.18\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.
Contactor:
Contactor Tripolar In: 25 A.

Cálculo de la Línea: CONTROL

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Unip. Tubos Superf. o Empot. Obra
- Longitud: 0.3 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 4100 W.
- Potencia de cálculo:
 $4100 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$I=4100 / 230 \times 0.8 = 22.28 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 2x4mm²Cu
Aislamiento, Nivel Aislamiento: PVC, 450/750 V
I.ad. a 40°C (Fc=1) 27 A. según ITC-BT-19
D. tubo: 16mm.

Caída de tensión:
 $e(\text{parcial})=2 \times 0.3 \times 4100 / 56 \times 230 \times 4 = 0.05 \text{ V.} = 0.02 \%$
 $e(\text{total})=0.03\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: F4-CONTROL AUT.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Unip. Tubos Superf. o Empot. Obra
- Longitud: 2 m; Cos φ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1500 W.
- Potencia de cálculo: 1500 W.

$I=1500 / 230 \times 0.8 = 8.15 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares 2x2.5+TTx2.5mm²Cu

Aislamiento, Nivel Aislamiento: XLPE, 0.6/1 kV
I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19
D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:
 $e(\text{parcial})=2 \times 2 \times 1500 / 56 \times 230 \times 2.5 = 0.19 \text{ V.} = 0.08 \%$
 $e(\text{total})=0.11\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: F4-OTROS USOS

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: Unip. Tubos Superf. o Empot. Obra
- Longitud: 5 m; Cos ϕ : 0.8; $X_u(\text{m}\Omega/\text{m})$: 0;
- Potencia a instalar: 2600 W.
- Potencia de cálculo: 2600 W.

$I=2600/230 \times 0.8=14.13 \text{ A.}$
Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2.5 + \text{TT} \times 2.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Aislamiento, Nivel Aislamiento: XLPE, 0.6/1 kV
I.ad. a 40°C (Fc=1) 29 A. según ITC-BT-19
D. tubo: 20mm.

Caída de tensión:
 $e(\text{parcial})=2 \times 5 \times 2600 / 56 \times 230 \times 2.5 = 0.81 \text{ V.} = 0.35 \%$
 $e(\text{total})=0.38\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cál (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
ACOMETIDA	42080	50	3x240/120Al	75.92	344	0.16	0.16
LINEA GENERAL ALIMENT.	42080	0.3	3x35/16+TTx16Cu	75.92	131	0	0
DERIVACION IND.	42080	0.3	3x25/16+TTx16Cu	75.92	106	0.01	0.01
ALUMBRADO FUENTE	17280	0.3	4x10Cu	31.18	44	0.01	0.02
A1-ALUMBRADO	2160	20	3x2.5+TTx2.5Cu	3.12	25	0.19	0.21
A2-ALUMBRADO	2160	20	3x2.5+TTx2.5Cu	3.12	25	0.19	0.21
A3-ALUMBRADO	2160	20	3x2.5+TTx2.5Cu	3.12	25	0.19	0.21
A4-ALUMBRADO	1728	20	3x2.5+TTx2.5Cu	2.49	25	0.15	0.17
A5-ALUMBRADO	1728	20	3x2.5+TTx2.5Cu	2.49	25	0.15	0.17
A6-ALUMBRADO	2160	20	3x2.5+TTx2.5Cu	3.12	25	0.19	0.21
A7-ALUMBRADO	1728	20	3x2.5+TTx2.5Cu	2.49	25	0.15	0.17
A8-ALUMBRADO	1728	20	3x2.5+TTx2.5Cu	2.49	25	0.15	0.17
A9-ALUMBRADO	1728	20	3x2.5+TTx2.5Cu	2.49	25	0.15	0.17
BOMBAS	20700	0.3	4x10Cu	37.35	44	0.01	0.02
F1-BOMBA	11500	5	4x4+TTx4Cu	20.75	34	0.16	0.18
F2-BOMBA	11500	5	4x4+TTx4Cu	20.75	34	0.16	0.18
CONTROL	4100	0.3	2x4Cu	22.28	27	0.02	0.03
F4-CONTROL AUT.	1500	2	2x2.5+TTx2.5Cu	8.15	29	0.08	0.11
F4-OTROS USOS	2600	5	2x2.5+TTx2.5Cu	14.13	29	0.35	0.38

4 CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

4.1 Viales. FASE I

Ulyses 3



REHABILITACIÓN DEL BORDE MARINO DE GARRUCHA (ALMERÍA)

(CEN 13201 : 2003)



Diseñador : pfitor
 Proyecto # : 19PR0032

Estudio # : Vial
 Fecha : 23/01/2019

Tabla de contenidos

1. Aparatos	1
1.1. TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 Embellishment 408582	1
2. Documentos fotometricos	2
2.1. TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 Embellishment 408582	2
3. Resultados	3
3.1. Resumen de malla	3
4. Summary power	4
4.1. Dynamic cross section	4
5. Seccion transversal	5
5.1. Vista 2D	5
6. Dynamic cross section	6
6.1. Descripcion de la matriz	6
6.2. Posiciones de luminarias	6
6.3. Grupos de luminarias	6
6.4. Acera 1 (IL) - Z positive	7
6.5. Calzada (IL) - Z positive	8
6.6. Aparcamiento (IL) - Z positive	9
6.7. Acera 2 (IL) - Z positive	10
7. Mallas	11
7.1. Acera 1 (IL)	11
7.2. Calzada (IL)	11
7.3. Aparcamiento (IL)	12
7.4. Acera 2 (IL)	12
8. Eficiencia Energética	13
8.1. Información	13
8.2. Calificación Energética	13

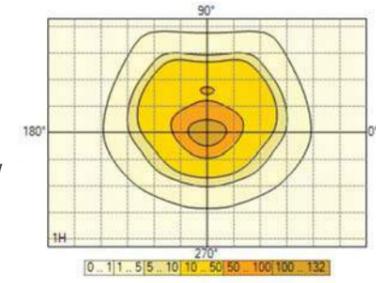
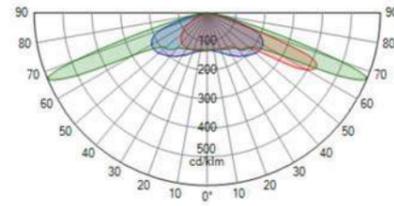
1. Aparatos

1.1. TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 Embellishment 408582



Tipo	TECEO S
Reflector	5119
Fuente	24 LEDs 1000mA WW
Protector	Flat glass
Ajustes	Embellishment
Flujo de	8.5 klm
Clase G	4

Potencia	78.0 W
Potencia	78.0 W
Eficiencia	92 lm/W
Flujo luminaria	7.159 klm
FM	0.85
Matriz	408582

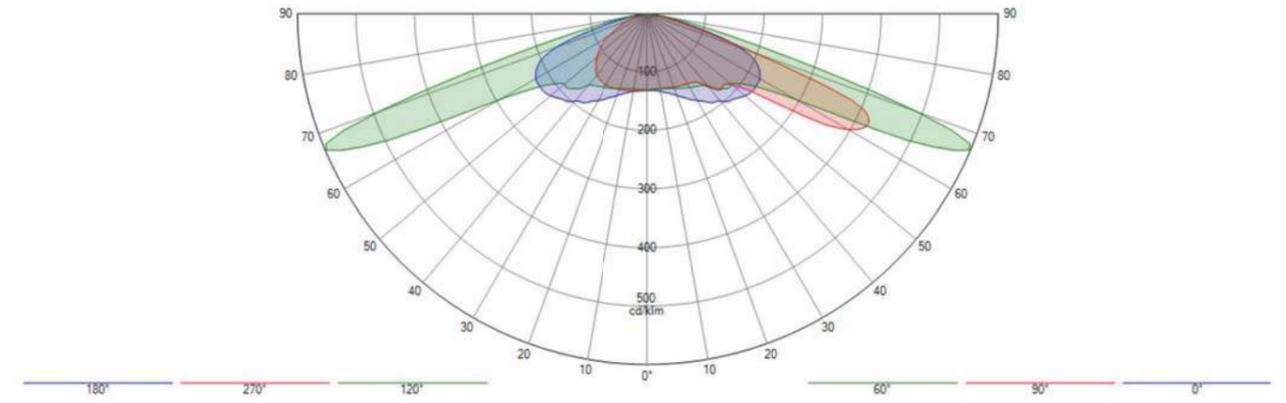


2. Documentos fotometricos

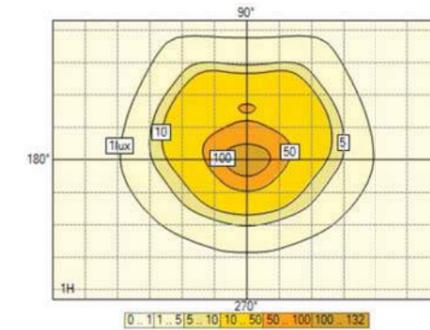
2.1. TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 Embellishment 408582

408582

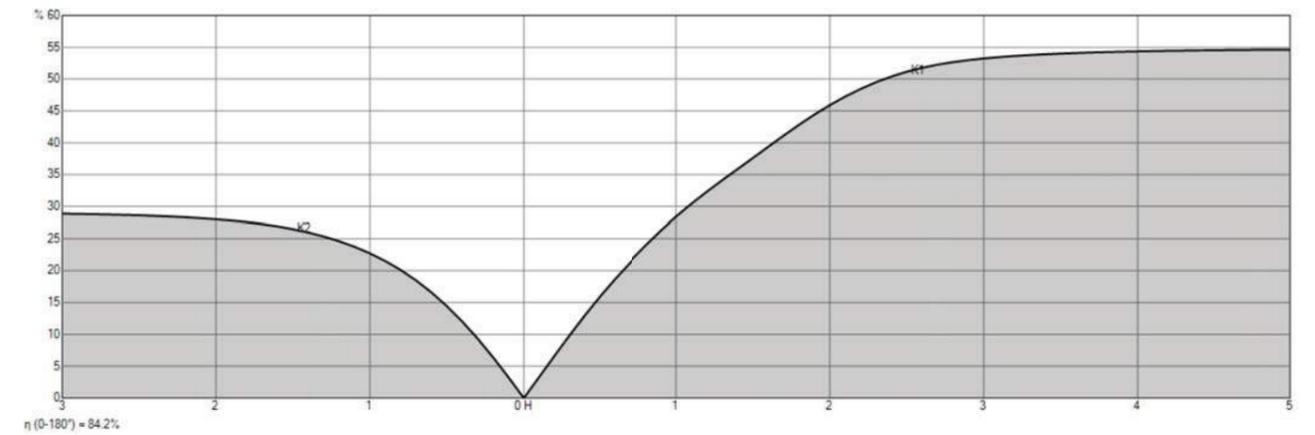
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

- Acera 1 (IL)

1. Z positive	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	22.6	36	20	8.2	40.4

- Calzada (IL)

S1 (IL : Min = 5.00 lux Ave = 15.00 lux)

1. Z positive	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	17.9	60	29	10.7	36.5



- Aparcamiento (IL)

1. Z positive	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	9.3	82	66	7.6	11.5

- Acera 2 (IL)

1. Z positive	Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section	6.6	82	68	5.4	7.9

4. Summary power

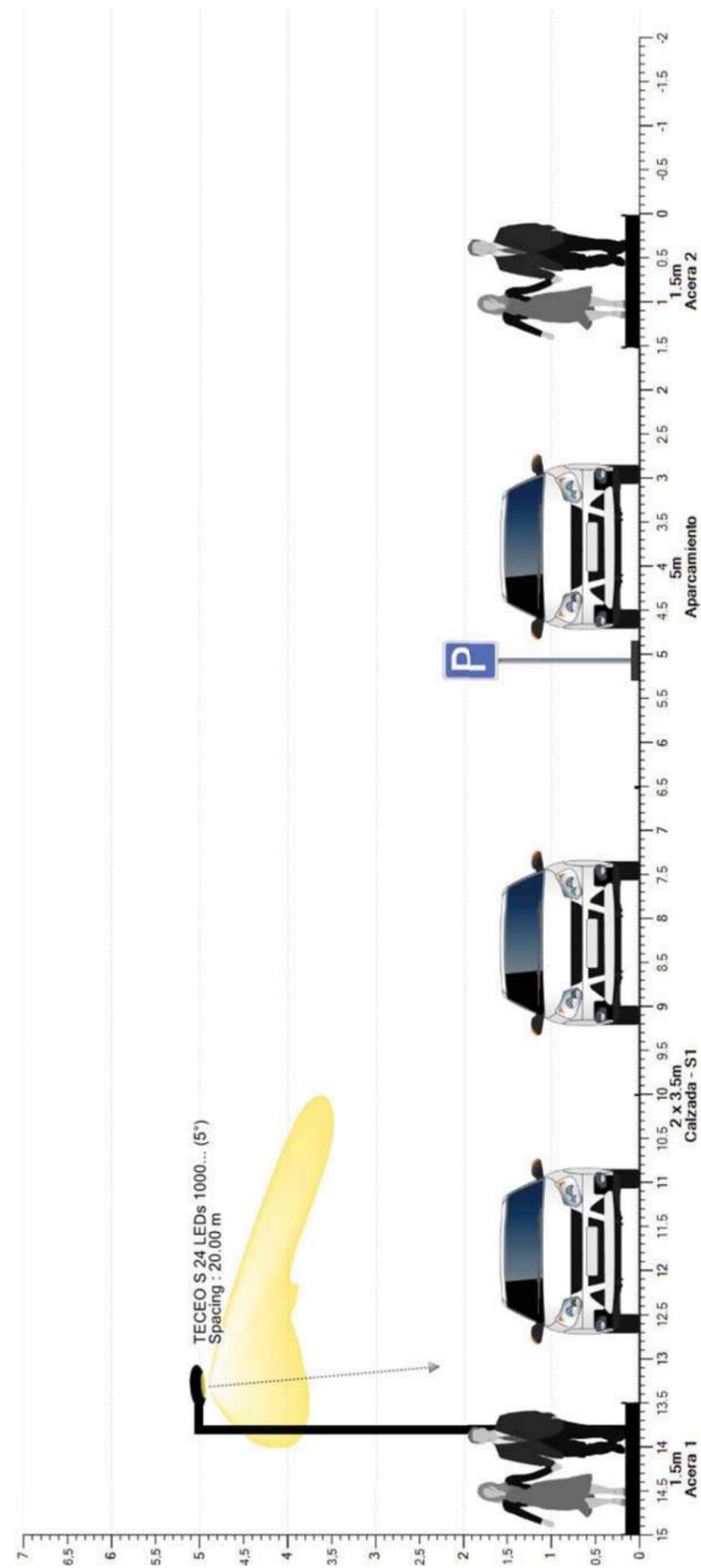
4.1. Dynamic cross section

Aparato	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 Embellishment 408582	50	100 %	78 W	3900 W

Total : 3900 W

5. Seccion transversal

5.1. Vista 2D



6. Dynamic cross section

6.1. Descripción de la matriz

Ph. color	Matriz	Descripción	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura	Aparato
■	408582	TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 Embellishment	8.507	7.159	92	0.850	6 x 5m	

6.2. Posiciones de luminarias

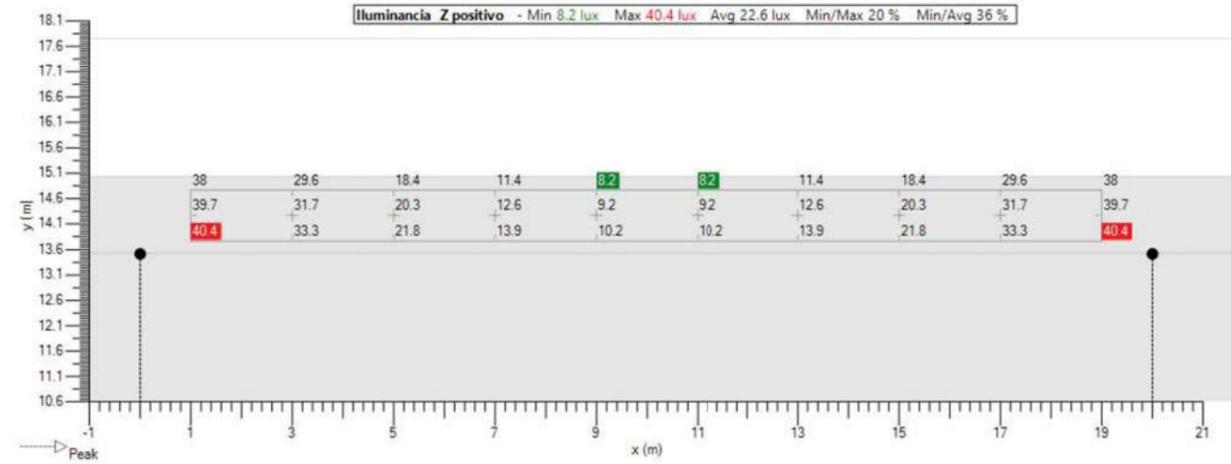
	Nº	Posicion			Luminaria							Objetivo		
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Descripción	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
<input checked="" type="checkbox"/>	1	-20.00	13.50	5.00	408582	TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 ...	180.0	5.0	0.0	8.507	0.850	-20.00	13.06	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	2	0.00	13.50	5.00	408582	TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 ...	180.0	5.0	0.0	8.507	0.850	0.00	13.06	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	3	20.00	13.50	5.00	408582	TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 ...	180.0	5.0	0.0	8.507	0.850	20.00	13.06	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	4	40.00	13.50	5.00	408582	TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 ...	180.0	5.0	0.0	8.507	0.850	40.00	13.06	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	5	60.00	13.50	5.00	408582	TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 ...	180.0	5.0	0.0	8.507	0.850	60.00	13.06	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	6	80.00	13.50	5.00	408582	TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 ...	180.0	5.0	0.0	8.507	0.850	80.00	13.06	0.00

6.3. Grupos de luminarias

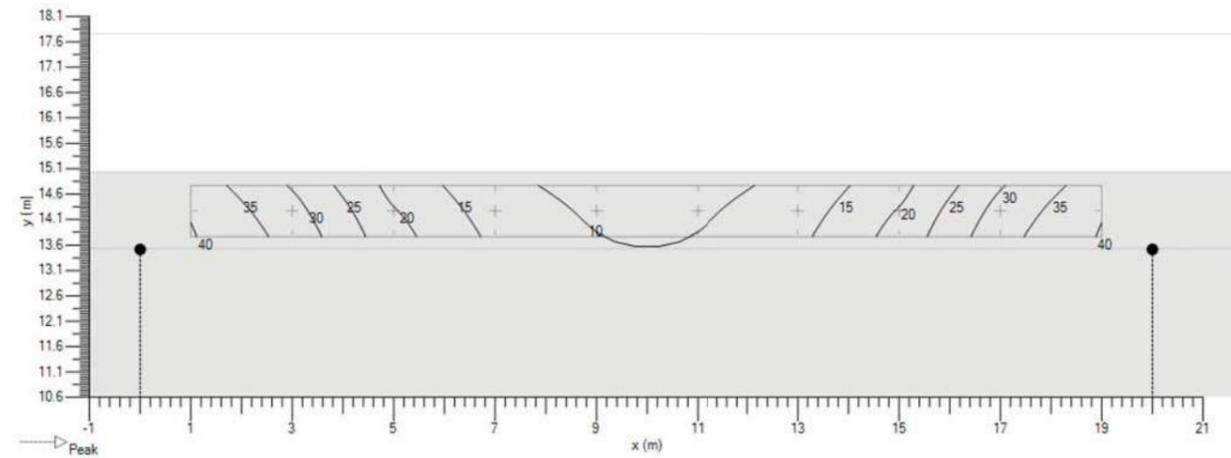
Lineal															
	Nº	Posicion			Luminaria				Dimension			Rotacion			
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]	Numero de	Interdistancia	Tamaño [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
<input checked="" type="checkbox"/>	1	-20.00	13.50	5.00	408582	180.0	5.0	0.0	100	6	20.00	100.00	0.0	0.0	0.0

6.4. Acera 1 (IL) - Z positive

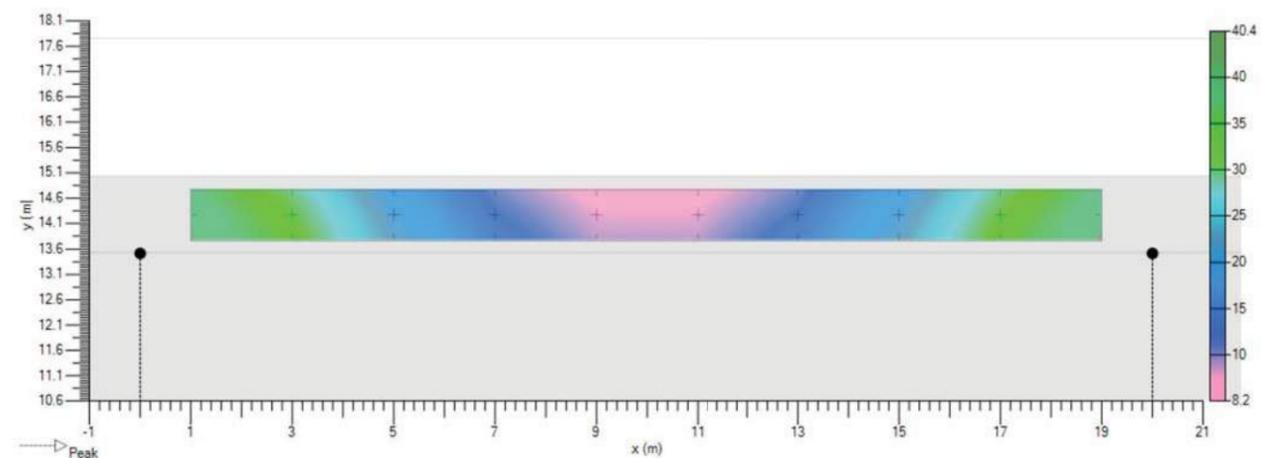
Valores



Niveles Isolux

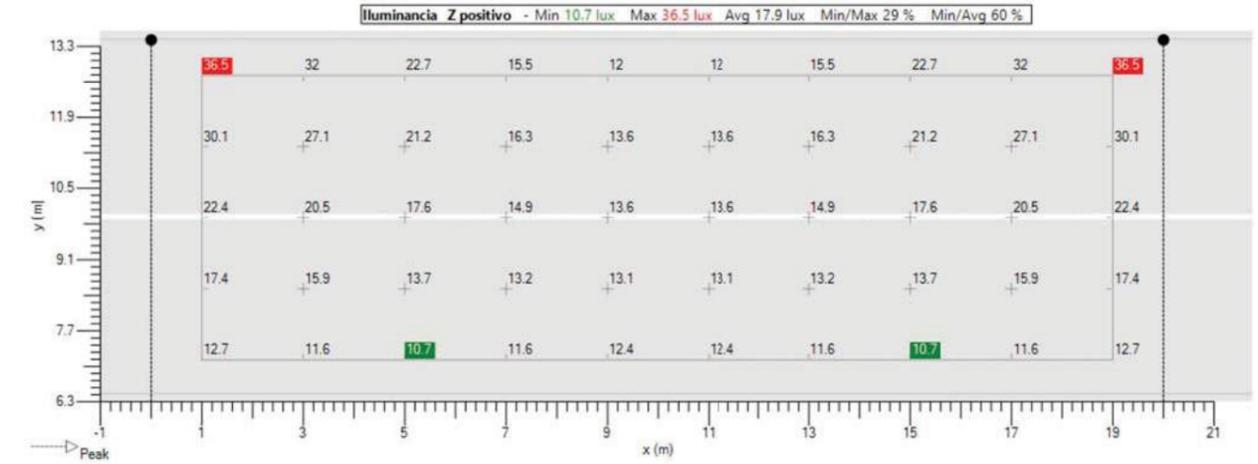


Sombreado

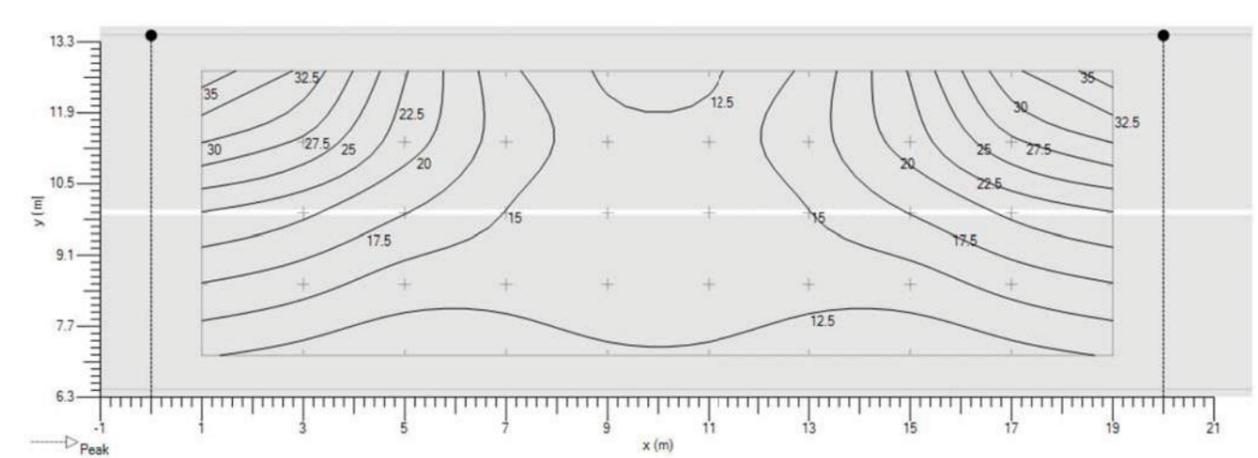


6.5. Calzada (IL) - Z positive

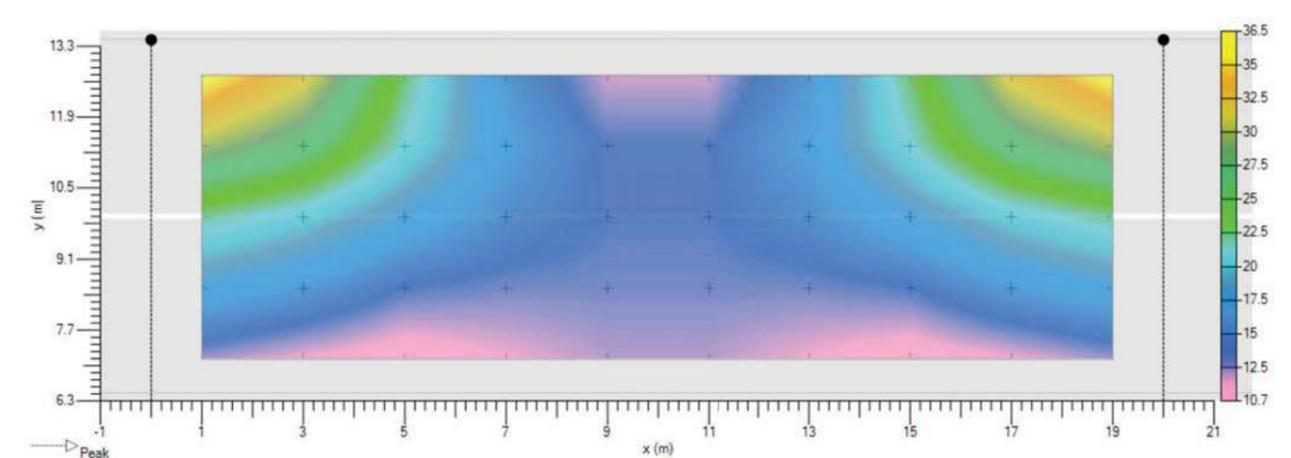
Valores



Niveles Isolux

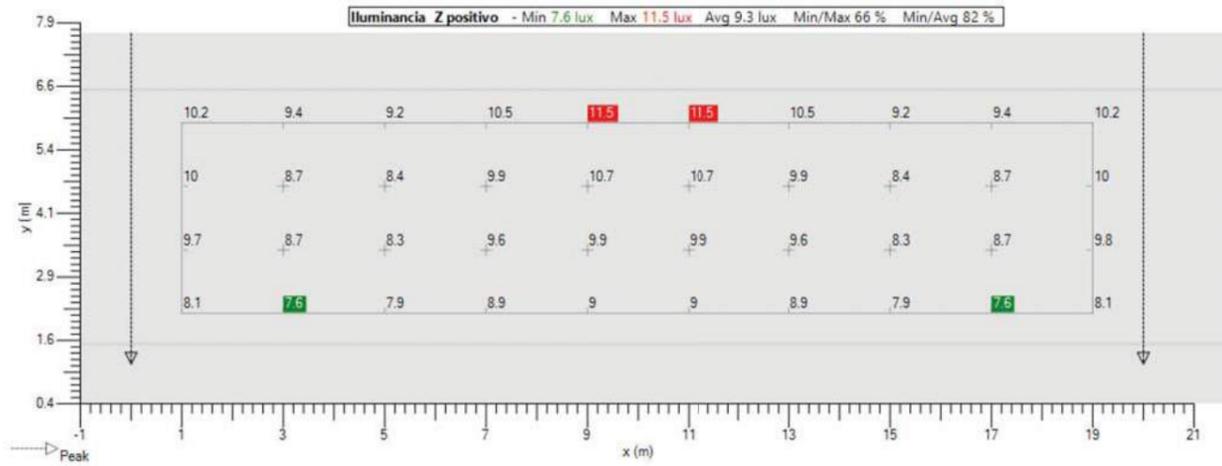


Sombreado

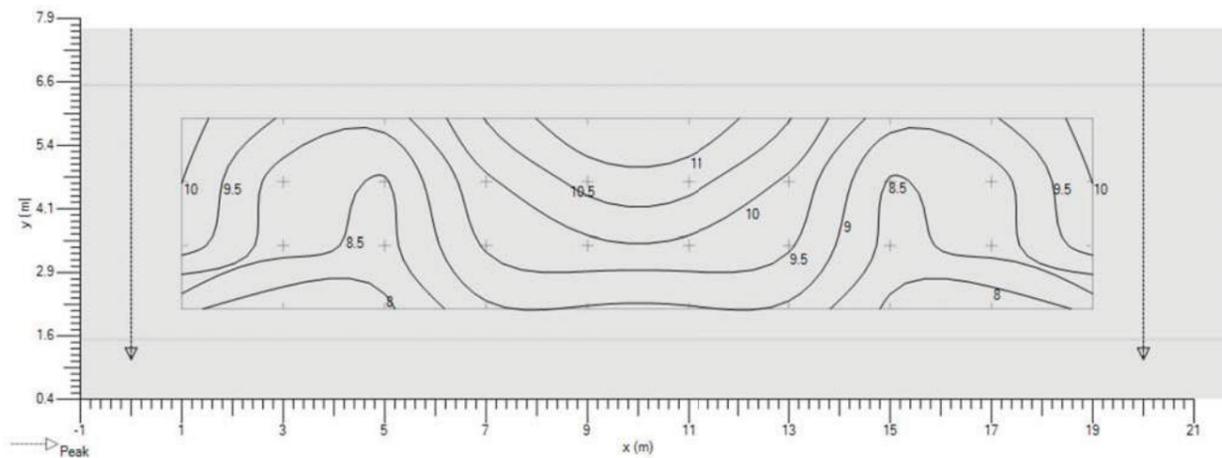


6.6. Aparcamiento (IL) - Z positive

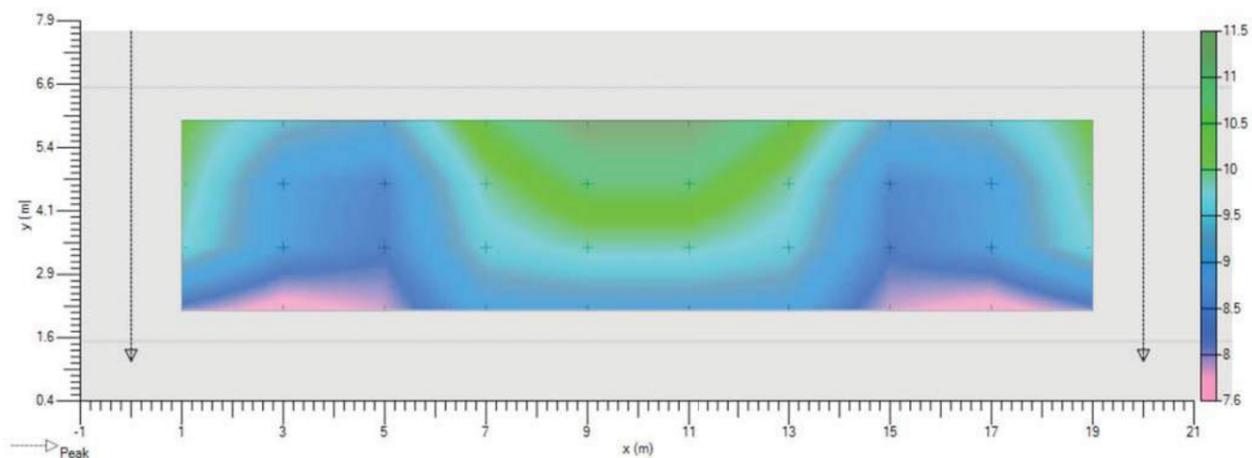
Valores



Niveles Isolux

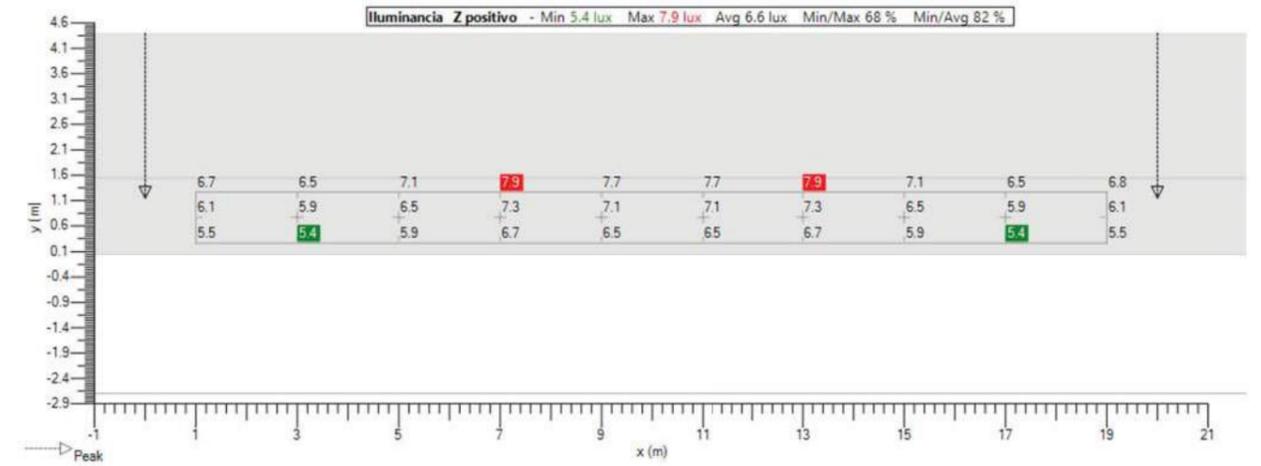


Sombreado

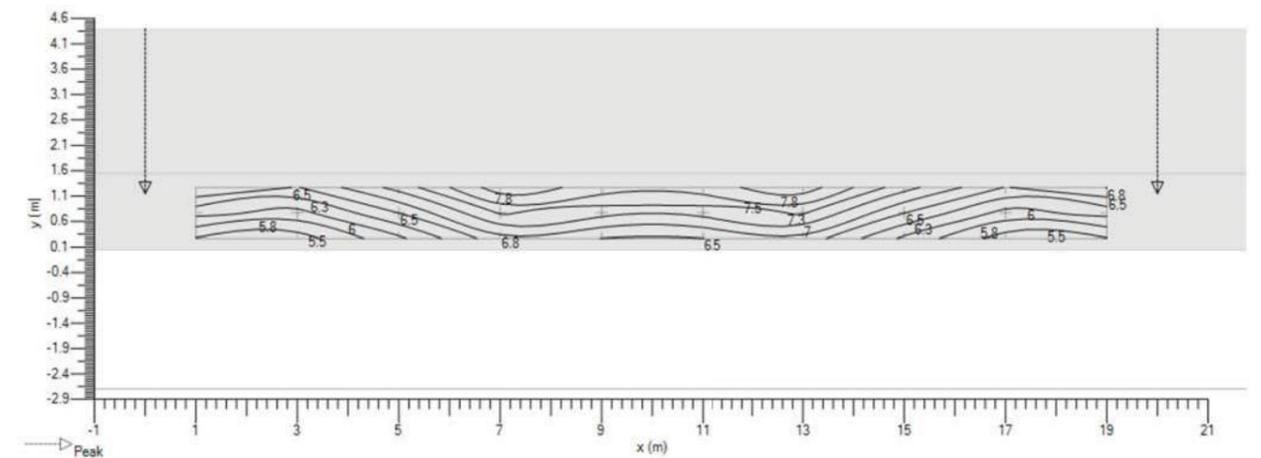


6.7. Acera 2 (IL) - Z positive

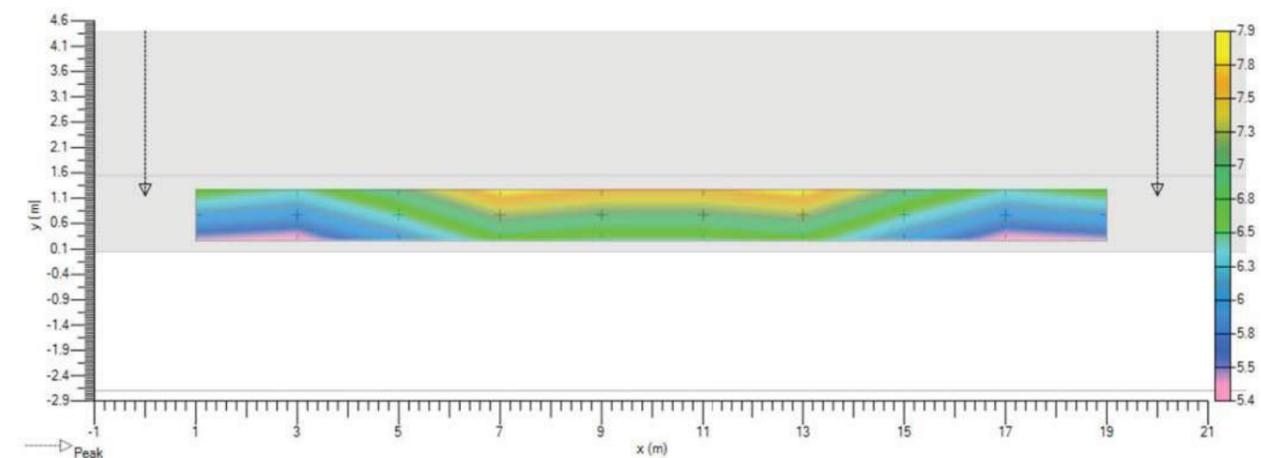
Valores



Niveles Isolux



Sombreado



7. Mallas

7.1. Acera 1 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : ■

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Y :
 Interdistancia X : Interdistancia Y : m
 Tamaño X : Tamaño Y : m

7.2. Calzada (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : ■

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Y :
 Interdistancia X : Interdistancia Y : m
 Tamaño X : Tamaño Y : m

7.3. Aparcamiento (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : ■

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Y :
 Interdistancia X : Interdistancia Y : m
 Tamaño X : Tamaño Y : m

7.4. Acera 2 (IL)

General

Tipo : Malla rectangular XY Exclusion : - En : Color : ■

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Y :
 Interdistancia X : Interdistancia Y : m
 Tamaño X : Tamaño Y : m

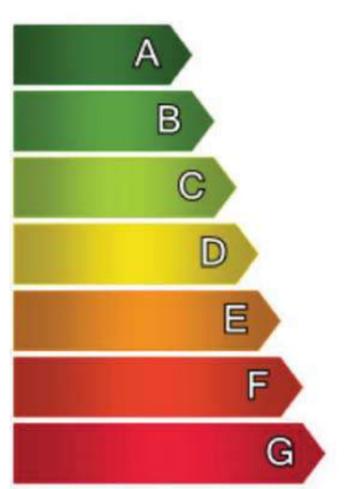
8. Eficiencia Energética

8.1. Información

Nombre	Potencia Act [W]	Flujo [klm]	Eficiencia [lm/W]	Rendimiento [%]	Nombre	FM	Potencia Act Total
TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 Embellishment	78	8.507	109	84.16	1	0.85	78
							78

Uso de la instalación :	Ambiente
Superficie a iluminar (m ²) :	300
Iluminancia Media en Servicio (lux) :	14.27
Poencia Activa Instalada (w) :	78
Eficiencia Energética de la instalación (ε) :	54.87
Indice de Eficiencia Energética (Iε) :	4.46
Flujo instalado (klm) :	8.507
Factor de Utilización :	0.50
Referencia (ε R) :	12.31

8.2. Calificación Energética



Calificación Energética

Tipo A

4.2 Parque y Castillo. FASES I y II

Ulyses 3



REHABILITACIÓN DEL BORDE MARINO DE GARRUCHA (ALMERÍA)



Diseñador : pfitor
 Proyecto # : 19PR0032

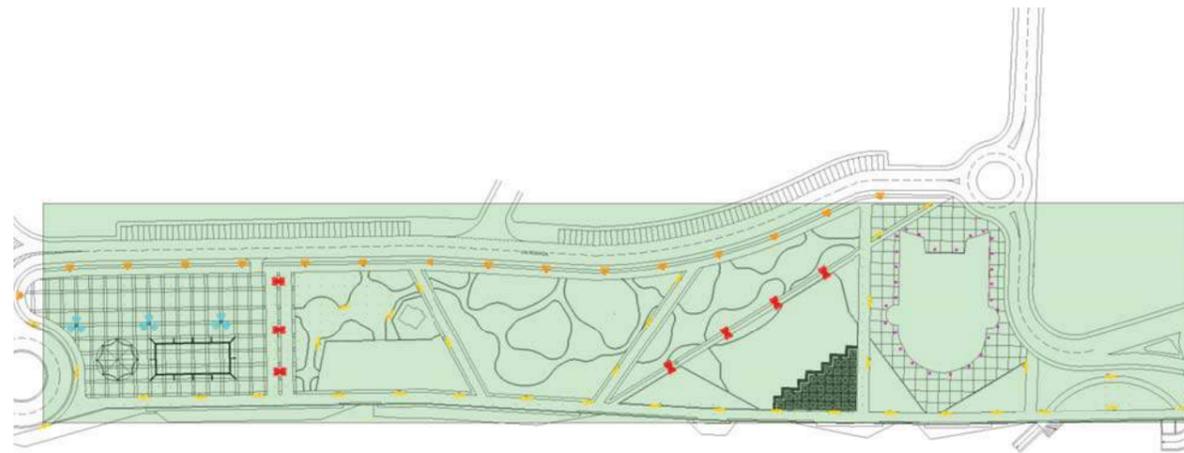
Estudio # : Parque
 Fecha : 24/01/2019

Tabla de contenidos

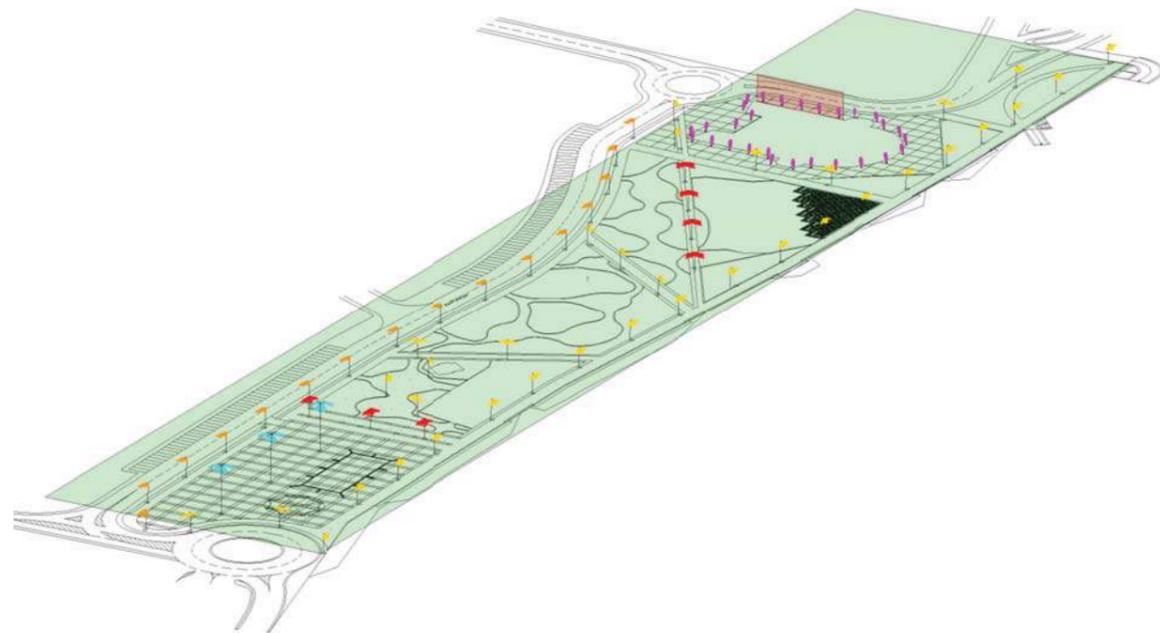
1. Instantanea	1
1.1. Captura de objeto	1
1.2. Captura de objeto (1)	1
2. Aparatos	2
2.1. TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 Embellishment 408582	2
2.2. NEOS 2 LED 32 LEDs 500mA WW Flat glass 5121 331912	2
2.3. TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 Embellishment 409062	3
2.4. TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5119 Embellishment 408582	3
2.5. TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass 6326 Fixe 39928X	4
3. Documentos fotometricos	5
3.1. TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 Embellishment 408582	5
3.2. NEOS 2 LED 32 LEDs 500mA WW Flat glass 5121 331912	6
3.3. TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 Embellishment 409062	7
3.4. TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5119 Embellishment 408582	8
3.5. TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass 6326 Fixe 39928X	9
4. Resultados	10
4.1. Resumen de malla	10
5. Summary power	11
5.1. Dynamic cross section	11
6. Dynamic cross section	11
6.1. Descripcion de la matriz	11
6.2. Posiciones de luminarias	11
6.3. Grupos de luminarias	13
6.4. Malla parque - Z positivo - Valores	17
6.5. Malla parque - Z positivo - Niveles Isolux	18
6.6. Malla parque - Z positivo - Sombreado	19
6.7. Malla castillo - X positive	20
7. Mallas	21
7.1. Malla parque	21
7.2. Malla castillo	21

1. Instantanea

1.1. Captura de objeto



1.2. Captura de objeto (1)



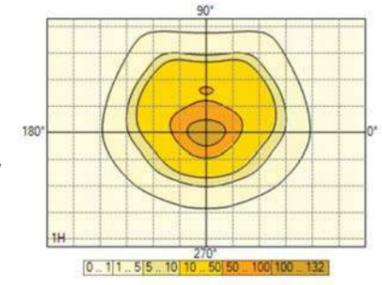
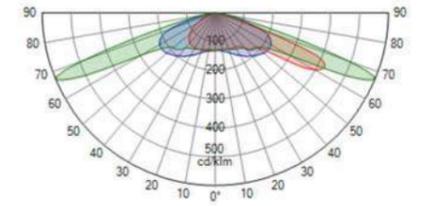
2. Aparatos

2.1. TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 Embellishment 408582



Tipo	TECEO S
Reflector	5119
Fuente	24 LEDs 1000mA WW
Protector	Flat glass
Ajustes	Embellishment
Flujo de	8.5 klm
Clase G	4

Potencia	78.0 W
Potencia	78.0 W
Eficiencia	92 lm/W
Flujo luminaria	7.159 klm
FM	0.85
Matriz	408582

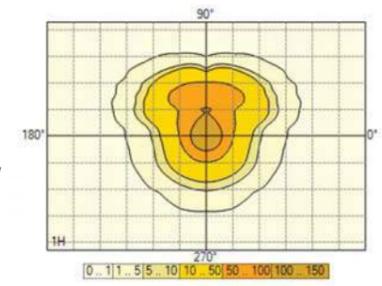
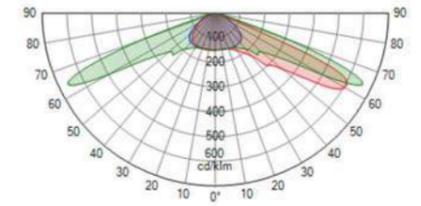


2.2. NEOS 2 LED 32 LEDs 500mA WW Flat glass 5121 331912



Tipo	NEOS 2 LED
Reflector	5121
Fuente	32 LEDs 500mA WW
Protector	Flat glass
Ajustes	
Flujo de	6.3 klm
Clase G	6

Potencia	49.0 W
Potencia	49.0 W
Eficiencia	104 lm/W
Flujo luminaria	5.107 klm
FM	0.85
Matriz	331912

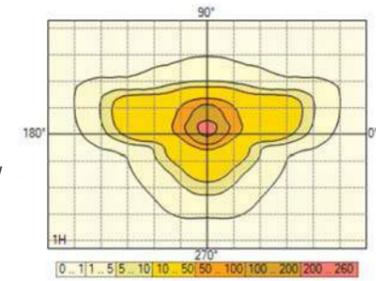
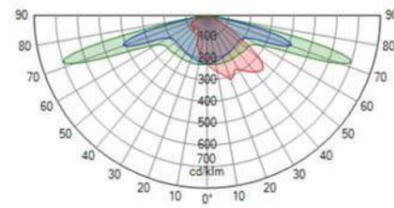


2.3. TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 Embellishment 409062



Tipo	TECEO S
Reflector	5249
Fuente	16 LEDs 400mA WW
Protector	Flat glass
Ajustes	Embellishment
Flujo de	2.7 klm
Clase G	2

Potencia	21.0 W
Potencia	21.0 W
Eficiencia	107 lm/W
Flujo luminaria	2.247 klm
FM	0.85
Matriz	409062

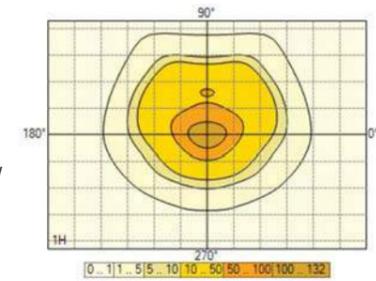
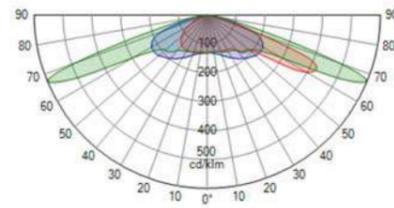


2.4. TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5119 Embellishment 408582



Tipo	TECEO S
Reflector	5119
Fuente	16 LEDs 400mA WW
Protector	Flat glass
Ajustes	Embellishment
Flujo de	2.7 klm
Clase G	4

Potencia	21.0 W
Potencia	21.0 W
Eficiencia	108 lm/W
Flujo luminaria	2.274 klm
FM	0.85
Matriz	408582

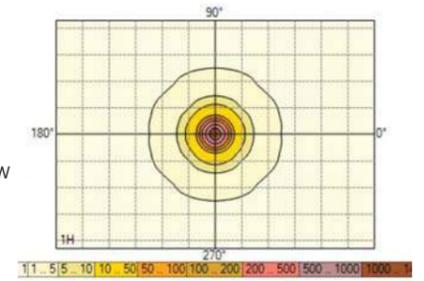
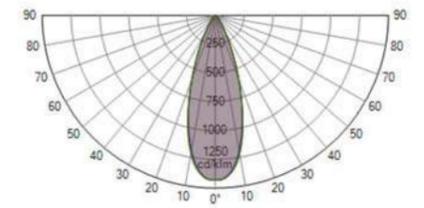


2.5. TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass 6326 Fixe 39928X



Tipo	TERRA MIDI LED
Reflector	6326
Fuente	16 LEDs 500mA WW
Protector	Flat glass
Ajustes	Fixe
Flujo de	2.0 klm
Clase G	3

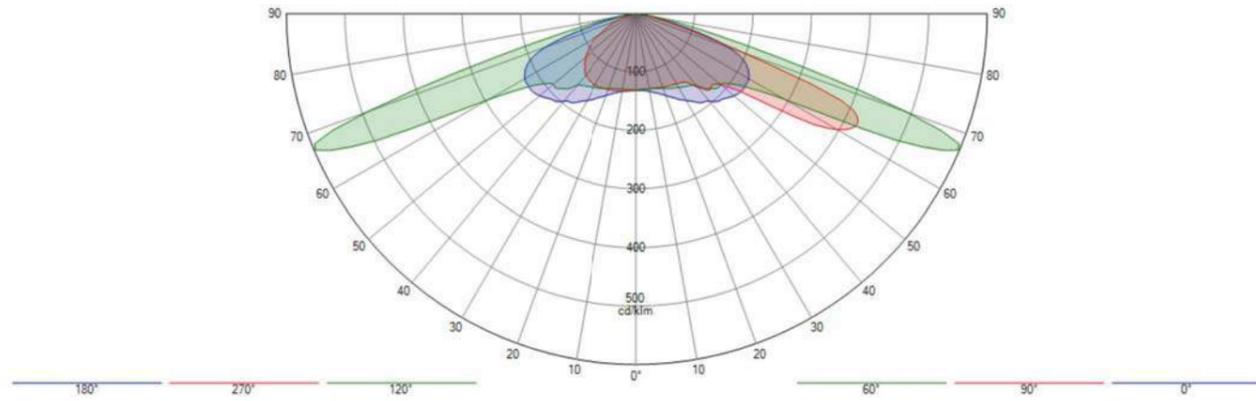
Potencia	27.0 W
Potencia	27.0 W
Eficiencia	50 lm/W
Flujo luminaria	1.350 klm
FM	0.85
Matriz	39928X



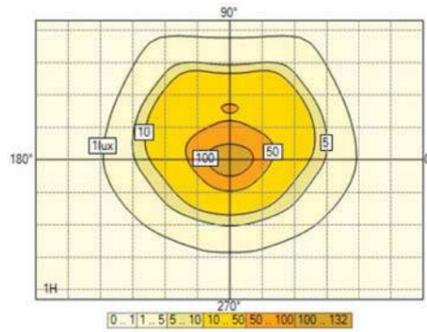
3. Documentos fotometricos

3.1. TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 Embellishment 408582

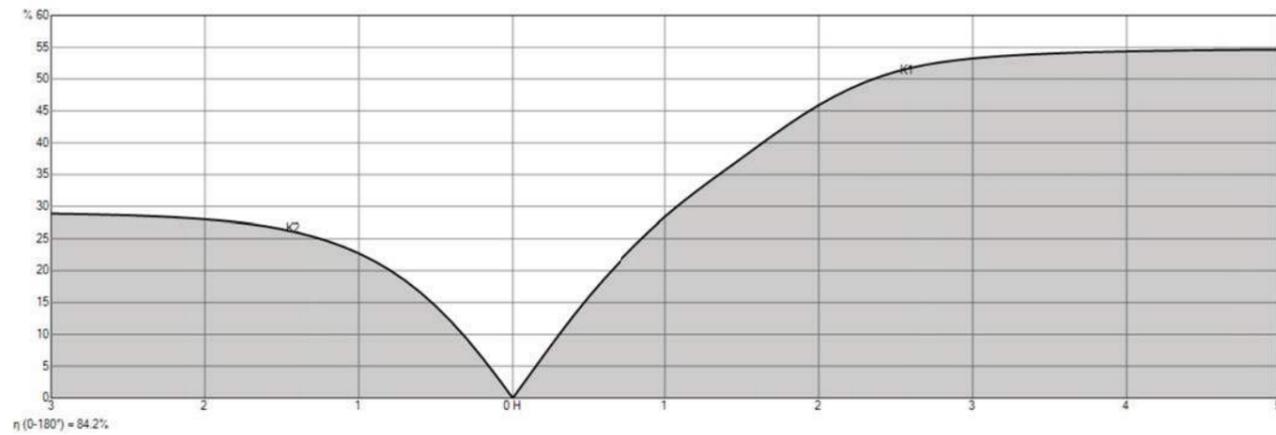
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux

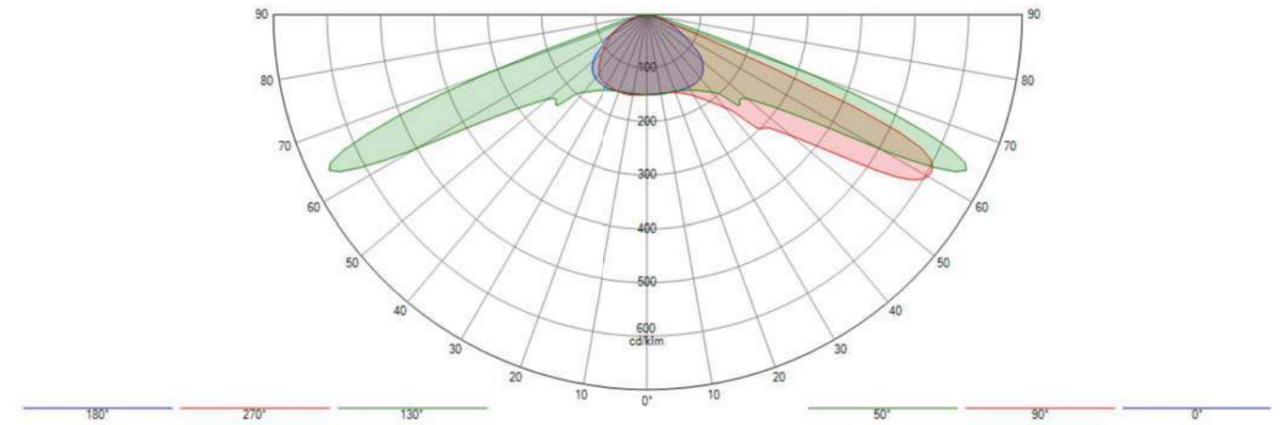


Curva de utilización

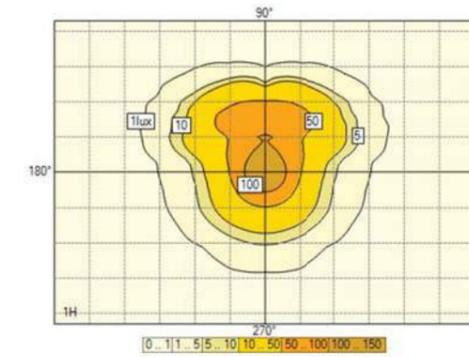


3.2. NEOS 2 LED 32 LEDs 500mA WW Flat glass 5121 331912

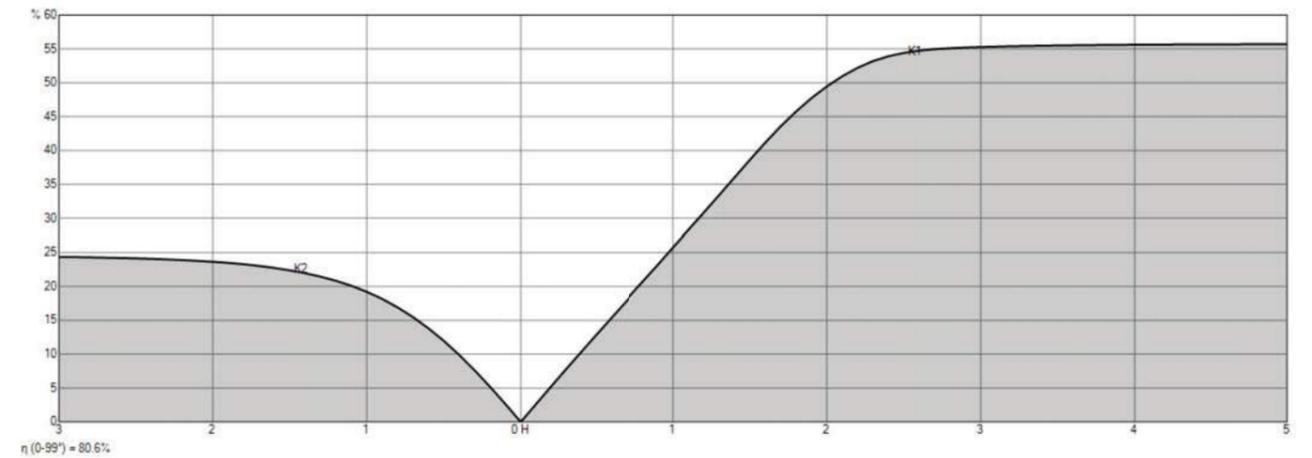
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux

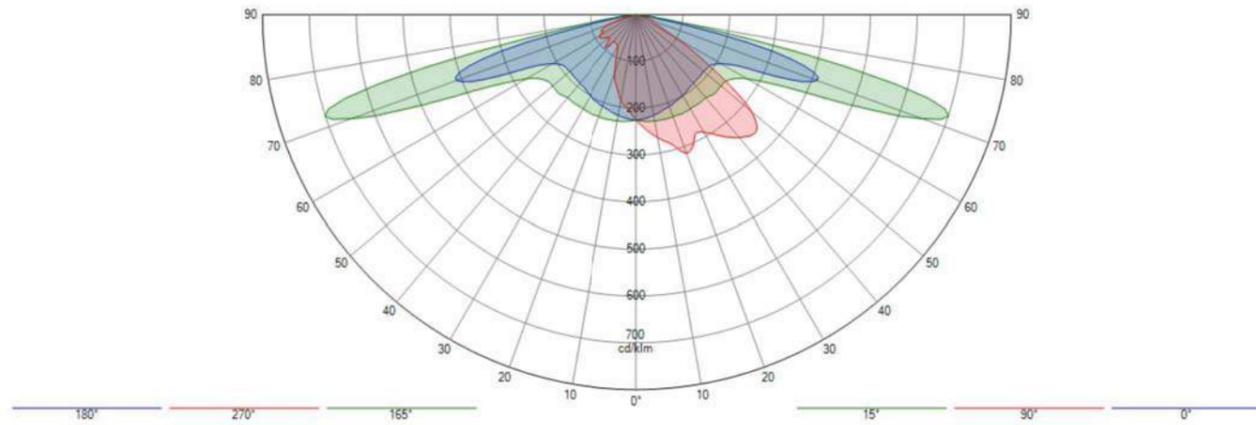


Curva de utilización

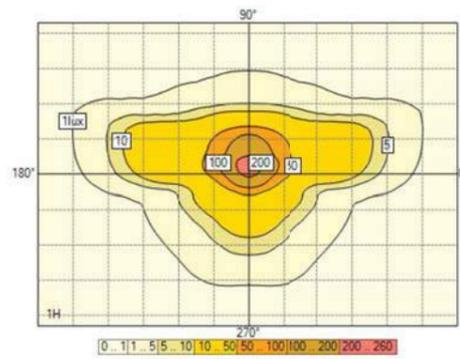


3.3. TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 Embellishment 409062
409062

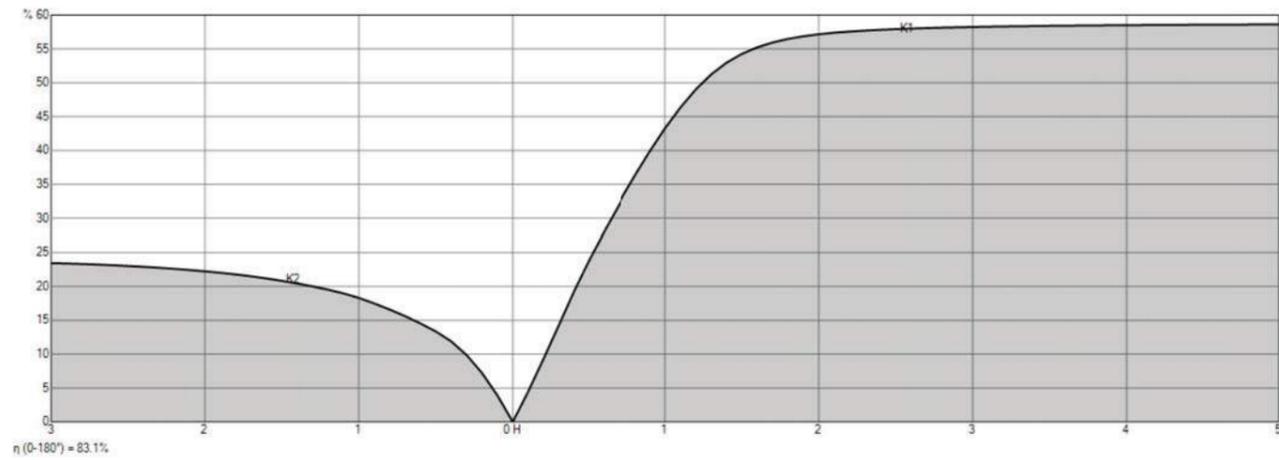
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux

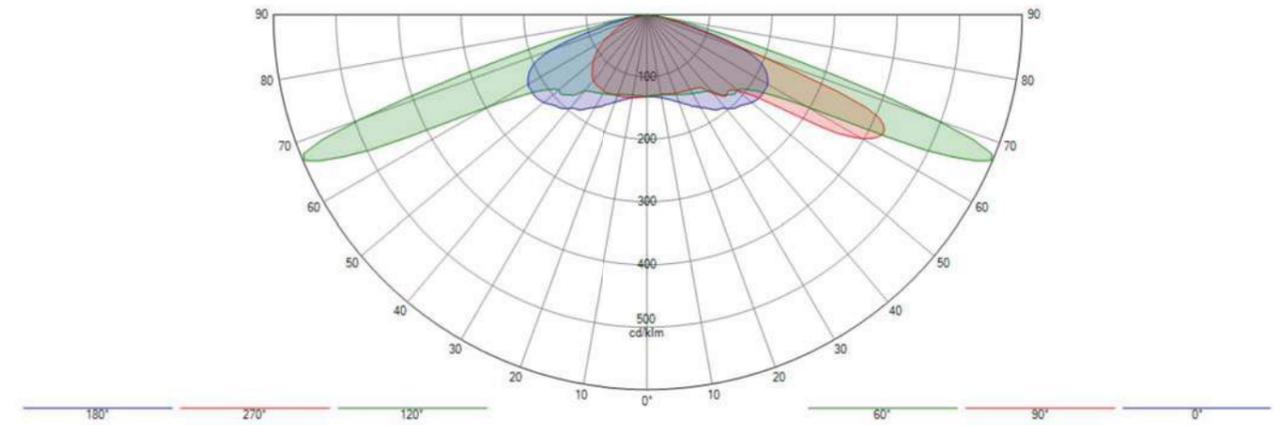


Curva de utilización

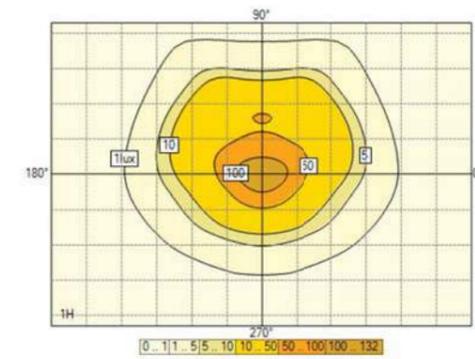


3.4. TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5119 Embellishment 408582
408582

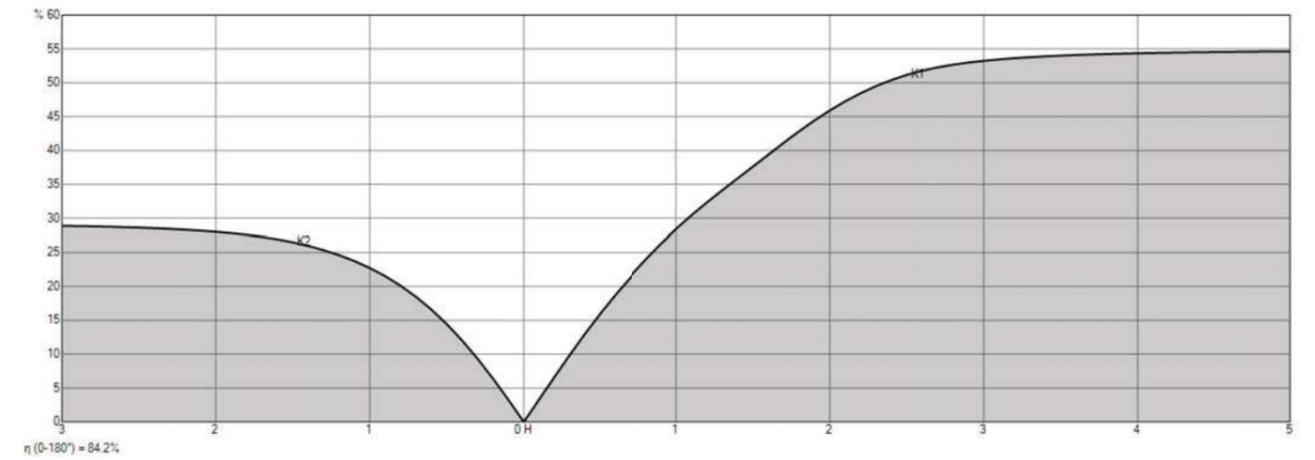
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



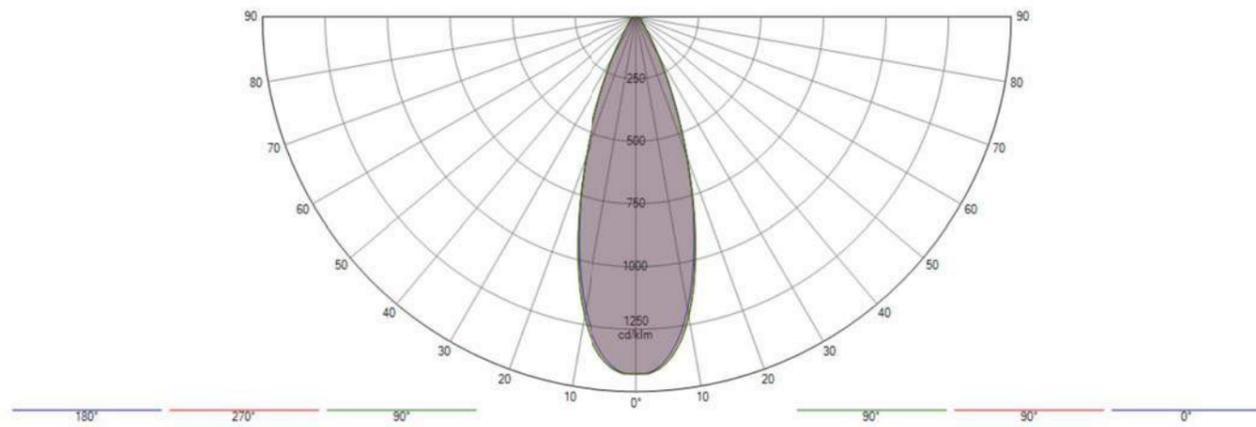
Curva de utilización



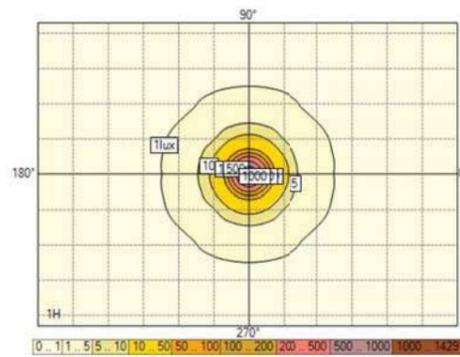
3.5. TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass 6326 Fixe 39928X

39928X

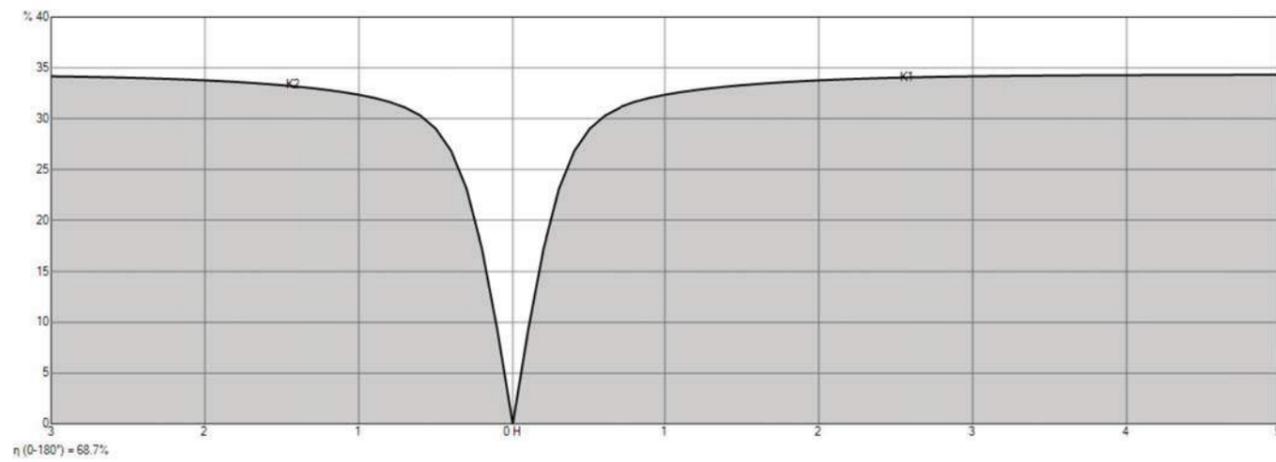
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



4. Resultados

4.1. Resumen de malla

- Malla parque

S2 (IL : Min = 3.00 lux Ave = 10.00 lux)

1. Z positive		Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section		11.0	27	9	3.0	31.6



- Malla castillo

1. X positive		Med (A)(lux)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lux)	Max (lux)
Dynamic cross section		14.5	0	0	0.0	97.0

5. Summary power

5.1. Dynamic cross section

Aparato	_qty	Dimming	Potencia / Aparato	Total
NEOS 2 LED 32 LEDs 500mA WW Flat glass 5121 331912	9	100 %	49 W	441 W
TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5119 Embellishment 408582	14	100 %	21 W	294 W
TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 Embellishment 409062	35	100 %	21 W	735 W
TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 Embellishment 408582	16	100 %	78 W	1248 W
TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass 6326 Fixe 39928X	28	100 %	27 W	756 W

Total : 3474 W

6. Dynamic cross section

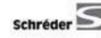
6.1. Descripción de la matriz

Ph. color	Matriz	Descripción	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura	Aparato
	331912	NEOS 2 LED 32 LEDs 500mA WW Flat glass 5121	6.336	5.107	104	0.850	9 x 12m50	
	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass 6326 Fixe	1.965	1.350	50	0.850	28 x 0m	
	408582	TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 Embellishment	8.507	7.159	92	0.850	16 x 5m	
	408582	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5119 Embellishment	2.702	2.274	108	0.850	14 x 5m	
	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 Embellishment	2.702	2.247	107	0.850	35 x 5m	

6.2. Posiciones de luminarias

	Nº	Posición			Luminaria						Objetivo			
		X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Descripción	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
<input checked="" type="checkbox"/>	1	0.09	28.17	5.00	408582	TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 ...	276.2	0.0	0.0	8.507	0.850	0.09	28.17	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	2	4.06	18.00	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	24.4	0.0	0.0	2.702	0.850	4.06	18.00	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	3	7.81	-17.11	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	161.9	0.0	0.0	2.702	0.850	7.81	-17.11	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	4	16.68	37.15	5.00	408582	TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 ...	358.4	0.0	0.0	8.507	0.850	16.68	37.15	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	5	18.00	17.31	12.50	331912	NEOS 2 LED 32 LEDs 500mA WW Flat glass 5121 ...	-119.4	5.0	0.0	6.336	0.850	17.05	16.77	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	6	18.69	1.36	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	90.0	0.0	0.0	2.702	0.850	18.69	1.36	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	7	18.89	18.80	12.50	331912	NEOS 2 LED 32 LEDs 500mA WW Flat glass 5121 ...	0.7	5.0	0.0	6.336	0.850	18.90	19.89	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	8	19.73	17.29	12.50	331912	NEOS 2 LED 32 LEDs 500mA WW Flat glass 5121 ...	-239.3	5.0	0.0	6.336	0.850	20.68	16.73	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	9	36.67	37.84	5.00	408582	TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 ...	359.5	0.0	0.0	8.507	0.850	36.67	37.84	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	10	42.12	-7.00	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	180.0	0.0	0.0	2.702	0.850	42.12	-7.00	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	11	43.18	17.83	12.50	331912	NEOS 2 LED 32 LEDs 500mA WW Flat glass 5121 ...	-120.8	5.0	0.0	6.336	0.850	42.24	17.27	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	12	44.02	19.34	12.50	331912	NEOS 2 LED 32 LEDs 500mA WW Flat glass 5121 ...	-0.8	5.0	0.0	6.336	0.850	44.01	20.43	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	13	44.91	17.85	12.50	331912	NEOS 2 LED 32 LEDs 500mA WW Flat glass 5121 ...	-240.8	5.0	0.0	6.336	0.850	45.87	17.32	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	14	56.62	38.19	5.00	408582	TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 ...	359.5	0.0	0.0	8.507	0.850	56.62	38.19	0.00

<input checked="" type="checkbox"/>	15	61.90	-7.00	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	180.0	0.0	0.0	2.702	0.850	61.90	-7.00	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	16	68.10	18.38	12.50	331912	NEOS 2 LED 32 LEDs 500mA WW Flat glass 5121 ...	-120.5	5.0	0.0	6.336	0.850	67.15	17.82	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	17	68.95	19.89	12.50	331912	NEOS 2 LED 32 LEDs 500mA WW Flat glass 5121 ...	-0.5	5.0	0.0	6.336	0.850	68.94	20.98	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	18	69.83	18.39	12.50	331912	NEOS 2 LED 32 LEDs 500mA WW Flat glass 5121 ...	-240.5	5.0	0.0	6.336	0.850	70.78	17.85	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	19	76.39	38.54	5.00	408582	TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 ...	359.5	0.0	0.0	8.507	0.850	76.39	38.54	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	20	81.76	-6.39	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	180.0	0.0	0.0	2.702	0.850	81.76	-6.39	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	21	88.51	33.06	5.00	408582	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5119 ...	-90.0	0.0	0.0	2.702	0.850	88.51	33.06	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	22	88.69	16.17	5.00	408582	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5119 ...	-90.0	0.0	0.0	2.702	0.850	88.69	16.17	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	23	89.03	1.53	5.00	408582	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5119 ...	-90.0	0.0	0.0	2.702	0.850	89.03	1.53	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	24	89.11	33.06	5.00	408582	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5119 ...	-270.0	0.0	0.0	2.702	0.850	89.11	33.06	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	25	89.29	16.17	5.00	408582	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5119 ...	-270.0	0.0	0.0	2.702	0.850	89.29	16.17	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	26	89.63	1.53	5.00	408582	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5119 ...	-270.0	0.0	0.0	2.702	0.850	89.63	1.53	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	27	97.99	38.71	5.00	408582	TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 ...	359.5	0.0	0.0	8.507	0.850	97.99	38.71	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	28	102.83	11.35	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	280.1	0.0	0.0	2.702	0.850	102.83	11.35	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	29	109.94	-6.14	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	180.0	0.0	0.0	2.702	0.850	109.94	-6.14	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	30	111.36	24.40	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	166.4	0.0	0.0	2.702	0.850	111.36	24.40	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	31	118.03	38.89	5.00	408582	TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 ...	359.5	0.0	0.0	8.507	0.850	118.03	38.89	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	32	127.04	21.51	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	125.0	0.0	0.0	2.702	0.850	127.04	21.51	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	33	130.67	-5.70	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	180.0	0.0	0.0	2.702	0.850	130.67	-5.70	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	34	137.32	30.80	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	60.5	0.0	0.0	2.702	0.850	137.32	30.80	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	35	141.72	39.06	5.00	408582	TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 ...	359.1	0.0	0.0	8.507	0.850	141.72	39.06	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	36	147.98	11.29	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	65.4	0.0	0.0	2.702	0.850	147.98	11.29	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	37	152.19	-6.31	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	180.0	0.0	0.0	2.702	0.850	152.19	-6.31	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	38	162.07	38.12	5.00	408582	TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 ...	4.6	0.0	0.0	8.507	0.850	162.07	38.12	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	39	175.36	-7.45	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	180.0	0.0	0.0	2.702	0.850	175.36	-7.45	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	40	181.93	36.87	5.00	408582	TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 ...	4.6	0.0	0.0	8.507	0.850	181.93	36.87	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	41	196.52	-8.75	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	180.0	0.0	0.0	2.702	0.850	196.52	-8.75	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	42	202.42	36.03	5.00	408582	TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 ...	358.0	0.0	0.0	8.507	0.850	202.42	36.03	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	43	205.73	1.98	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	124.7	0.0	0.0	2.702	0.850	205.73	1.98	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	44	217.47	19.26	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	124.7	0.0	0.0	2.702	0.850	217.47	19.26	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	45	219.68	-10.01	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	180.0	0.0	0.0	2.702	0.850	219.68	-10.01	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	46	222.38	37.60	5.00	408582	TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 ...	350.0	0.0	0.0	8.507	0.850	222.38	37.60	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	47	224.68	3.37	5.00	408582	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5119 ...	-30.9	0.0	0.0	2.702	0.850	224.68	3.37	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	48	224.98	2.86	5.00	408582	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5119 ...	-210.9	0.0	0.0	2.702	0.850	224.98	2.86	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	49	227.63	34.18	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	124.7	0.0	0.0	2.702	0.850	227.63	34.18	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	50	241.90	-11.28	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	180.0	0.0	0.0	2.702	0.850	241.90	-11.28	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	51	241.93	41.68	5.00	408582	TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 ...	345.7	0.0	0.0	8.507	0.850	241.93	41.68	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	52	244.29	15.24	5.00	408582	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5119 ...	-30.9	0.0	0.0	2.702	0.850	244.29	15.24	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	53	244.60	14.73	5.00	408582	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5119 ...	-210.9	0.0	0.0	2.702	0.850	244.60	14.73	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	54	261.27	47.85	5.00	408582	TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 ...	339.1	0.0	0.0	8.507	0.850	261.27	47.85	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	55	261.36	25.87	5.00	408582	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5119 ...	-30.9	0.0	0.0	2.702	0.850	261.36	25.87	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	56	261.67	25.35	5.00	408582	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5119 ...	-210.9	0.0	0.0	2.702	0.850	261.67	25.35	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	57	261.73	-11.69	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	181.1	0.0	0.0	2.702	0.850	261.73	-11.69	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	58	278.17	36.32	5.00	408582	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5119 ...	-30.9	0.0	0.0	2.702	0.850	278.17	36.32	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	59	278.48	35.80	5.00	408582	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5119 ...	-210.9	0.0	0.0	2.702	0.850	278.48	35.81	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	60	279.45	56.10	5.00	408582	TECEO S 24 LEDs 1000mA WW Flat glass 5119 ...	335.7	0.0	0.0	8.507	0.850	279.45	56.10	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	61	281.62	-12.06	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	180.0	0.0	0.0	2.702	0.850			



<input checked="" type="checkbox"/>	71	303.10	32.61	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	271.1	190.0	0.0	1.965	0.850	303.10	32.61	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	72	303.17	37.91	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	271.1	190.0	0.0	1.965	0.850	303.17	37.91	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	73	303.32	43.07	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	271.1	190.0	0.0	1.965	0.850	303.32	43.07	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	74	303.53	48.51	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	271.1	190.0	0.0	1.965	0.850	303.53	48.51	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	75	304.69	9.39	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	236.9	190.0	0.0	1.965	0.850	304.69	9.39	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	76	307.09	51.12	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	19.3	190.0	0.0	1.965	0.850	307.09	51.12	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	77	308.90	4.38	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	216.1	190.0	0.0	1.965	0.850	308.90	4.38	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	78	311.52	49.31	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	19.3	190.0	0.0	1.965	0.850	311.52	49.31	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	79	314.07	59.35	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	146.6	0.0	0.0	2.702	0.850	314.07	59.35	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	80	314.86	0.82	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	197.5	190.0	0.0	1.965	0.850	314.86	0.82	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	81	316.82	44.16	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	360.0	190.0	0.0	1.965	0.850	316.82	44.16	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	82	320.65	-12.85	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	180.0	0.0	0.0	2.702	0.850	320.65	-12.85	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	83	322.19	0.46	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	170.4	190.0	0.0	1.965	0.850	322.19	0.46	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	84	324.22	44.01	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	360.0	190.0	0.0	1.965	0.850	324.22	44.01	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	85	328.65	3.22	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	154.6	190.0	0.0	1.965	0.850	328.65	3.22	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	86	329.01	48.87	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	346.0	190.0	0.0	1.965	0.850	329.01	48.87	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	87	332.93	7.35	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	128.6	190.0	0.0	1.965	0.850	332.93	7.35	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	88	333.51	50.47	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	346.0	190.0	0.0	1.965	0.850	333.51	50.47	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	89	335.54	13.31	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	100.1	190.0	0.0	1.965	0.850	335.54	13.31	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	90	336.51	26.50	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	90.0	190.0	0.0	1.965	0.850	336.51	26.50	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	91	336.61	32.00	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	90.0	190.0	0.0	1.965	0.850	336.61	32.00	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	92	336.67	37.00	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	90.0	190.0	0.0	1.965	0.850	336.67	37.00	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	93	336.82	42.50	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	90.0	190.0	0.0	1.965	0.850	336.82	42.50	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	94	336.87	47.72	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	91.0	190.0	0.0	1.965	0.850	336.87	47.72	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	95	338.24	-12.32	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	180.0	0.0	0.0	2.702	0.850	338.24	-12.32	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	96	338.59	23.32	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	49.0	190.0	0.0	1.965	0.850	338.59	23.32	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	97	338.66	16.94	0.00	39928X	TERRA MIDI LED 16 LEDs 500mA WW Flat glass ...	145.1	190.0	0.0	1.965	0.850	338.66	16.94	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	98	347.91	3.62	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	91.4	0.0	0.0	2.702	0.850	347.91	3.62	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	99	354.70	-12.11	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	180.0	0.0	0.0	2.702	0.850	354.70	-12.11	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	100	377.46	0.22	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	180.0	0.0	0.0	2.702	0.850	377.46	0.22	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	101	377.97	-10.48	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	180.0	0.0	0.0	2.702	0.850	377.97	-10.48	0.00
<input checked="" type="checkbox"/>	102	402.08	-11.15	5.00	409062	TECEO S 16 LEDs 400mA WW Flat glass 5249 ...	180.0	0.0	0.0	2.702	0.850	402.08	-11.15	0.00



6.3. Grupos de luminarias

Circular																	
Nº	Posicion			Luminaria				Dimension				Rotacion					
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dimmi ng	Desp [m]	NbX	NbR	Ind [m]	Tamaño [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]	
✓	1	18.87	17.80	12.50	331912	90.0	5.0	0.0	100	1.0	1	3	0.00	0.00	0.0	0.0	89.3
✓	2	44.04	18.34	12.50	331912	90.0	5.0	0.0	100	1.0	1	3	0.00	0.00	0.0	0.0	90.8
✓	3	68.96	18.89	12.50	331912	90.0	5.0	0.0	100	1.0	1	3	0.00	0.00	0.0	0.0	90.5
✓	4	88.81	33.06	5.00	408582	90.0	0.0	0.0	100	0.3	1	2	0.00	0.00	0.0	0.0	360.0
✓	5	88.99	16.17	5.00	408582	90.0	0.0	0.0	100	0.3	1	2	0.00	0.00	0.0	0.0	360.0
✓	6	89.33	1.53	5.00	408582	90.0	0.0	0.0	100	0.3	1	2	0.00	0.00	0.0	0.0	360.0
✓	7	224.83	3.11	5.00	408582	90.0	0.0	0.0	100	0.3	1	2	0.00	0.00	0.0	0.0	300.9
✓	8	244.45	14.98	5.00	408582	90.0	0.0	0.0	100	0.3	1	2	0.00	0.00	0.0	0.0	300.9
✓	9	261.52	25.61	5.00	408582	90.0	0.0	0.0	100	0.3	1	2	0.00	0.00	0.0	0.0	300.9
✓	10	278.33	36.06	5.00	408582	90.0	0.0	0.0	100	0.3	1	2	0.00	0.00	0.0	0.0	300.9

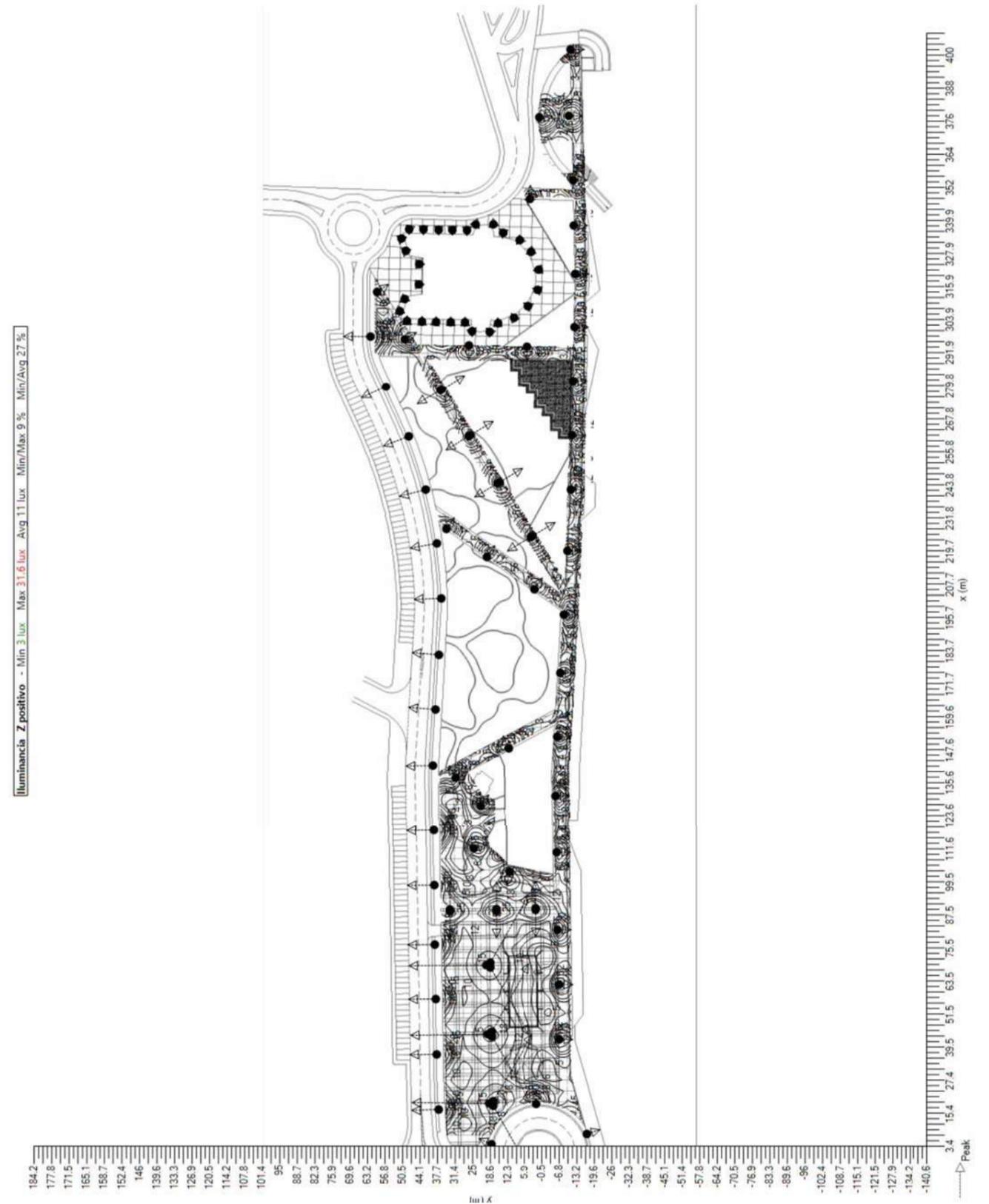
Unica									
Nº	Posicion			Luminaria					
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Matriz	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]	
✓	1	0.09	28.17	5.00	408582	276.2	0.0	0.0	100
✓	2	4.06	18.00	5.00	409062	24.4	0.0	0.0	100
✓	3	7.81	-17.11	5.00	409062	161.9	0.0	0.0	100
✓	4	16.68	37.15	5.00	408582	358.4	0.0	0.0	100
✓	5	18.69	1.36	5.00	409062	90.0	0.0	0.0	100
✓	6	36.67	37.84	5.00	408582	359.5	0.0	0.0	100
✓	7	42.12	-7.00	5.00	409062	180.0	0.0	0.0	100
✓	8	56.62	38.19	5.00	408582	359.5	0.0	0.0	100
✓	9	61.90	-7.00	5.00	409062	180.0	0.0	0.0	100
✓	10	76.39	38.54	5.00	408582	359.5	0.0	0.0	100
✓	11	81.76	-6.39	5.00	409062	180.0	0.0	0.0	100
✓	12	97.99	38.71	5.00	408582	359.5	0.0	0.0	100
✓	13	102.83	11.35	5.00	409062	280.1	0.0	0.0	100
✓	14	109.94	-6.14	5.00	409062	180.0	0.0	0.0	100
✓	15	111.36	24.40	5.00	409062	166.4	0.0	0.0	100
✓	16	118.03	38.89	5.00	408582	359.5	0.0	0.0	100
✓	17	127.04	21.51	5.00	409062	125.0	0.0	0.0	100
✓	18	130.67	-5.70	5.00	409062	180.0	0.0	0.0	100
✓	19	137.32	30.80	5.00	409062	60.5	0.0	0.0	100
✓	20	141.72	39.06	5.00	408582	359.1	0.0	0.0	100
✓	21	147.98	11.29	5.00	409062	65.4	0.0	0.0	100
✓	22	152.19	-6.31	5.00	409062	180.0	0.0	0.0	100
✓	23	162.07	38.12	5.00	408582	4.6	0.0	0.0	100
✓	24	175.36	-7.45	5.00	409062	180.0	0.0	0.0	100
✓	25	181.93	36.87	5.00	408582	4.6	0.0	0.0	100

✓	26	196.52	-8.75	5.00	409062	180.0	0.0	0.0	100
✓	27	202.42	36.03	5.00	408582	358.0	0.0	0.0	100
✓	28	205.73	1.98	5.00	409062	124.7	0.0	0.0	100
✓	29	217.47	19.26	5.00	409062	124.7	0.0	0.0	100
✓	30	219.68	-10.01	5.00	409062	180.0	0.0	0.0	100
✓	31	222.38	37.60	5.00	408582	350.0	0.0	0.0	100
✓	32	227.63	34.18	5.00	409062	124.7	0.0	0.0	100
✓	33	241.90	-11.28	5.00	409062	180.0	0.0	0.0	100
✓	34	241.93	41.68	5.00	408582	345.7	0.0	0.0	100
✓	35	261.27	47.85	5.00	408582	339.1	0.0	0.0	100
✓	36	261.73	-11.69	5.00	409062	181.1	0.0	0.0	100
✓	37	279.45	56.10	5.00	408582	335.7	0.0	0.0	100
✓	38	281.62	-12.06	5.00	409062	180.0	0.0	0.0	100
✓	39	294.16	4.70	5.00	409062	270.0	0.0	0.0	100
✓	40	294.63	25.80	5.00	409062	270.0	0.0	0.0	100
✓	41	296.82	49.32	5.00	409062	148.9	0.0	0.0	100
✓	42	297.85	61.75	5.00	408582	0.4	0.0	0.0	100
✓	43	299.54	18.24	0.00	39928X	227.9	190.0	0.0	100
✓	44	299.83	24.63	0.00	39928X	321.1	190.0	0.0	100
✓	45	301.31	-12.59	5.00	409062	180.0	0.0	0.0	100
✓	46	302.73	15.19	0.00	39928X	266.1	190.0	0.0	100
✓	47	303.02	27.24	0.00	39928X	271.1	190.0	0.0	100
✓	48	303.10	32.61	0.00	39928X	271.1	190.0	0.0	100
✓	49	303.17	37.91	0.00	39928X	271.1	190.0	0.0	100
✓	50	303.32	43.07	0.00	39928X	271.1	190.0	0.0	100
✓	51	303.53	48.51	0.00	39928X	271.1	190.0	0.0	100
✓	52	304.69	9.39	0.00	39928X	236.9	190.0	0.0	100
✓	53	307.09	51.12	0.00	39928X	19.3	190.0	0.0	100
✓	54	308.90	4.38	0.00	39928X	216.1	190.0	0.0	100
✓	55	311.52	49.31	0.00	39928X	19.3	190.0	0.0	100
✓	56	314.07	59.35	5.00	409062	146.6	0.0	0.0	100
✓	57	314.86	0.82	0.00	39928X	197.5	190.0	0.0	100
✓	58	316.82	44.16	0.00	39928X	360.0	190.0	0.0	100
✓	59	320.65	-12.85	5.00	409062	180.0	0.0	0.0	100
✓	60	322.19	0.46	0.00	39928X	170.4	190.0	0.0	100
✓	61	324.22	44.01	0.00	39928X	360.0	190.0	0.0	100
✓	62	328.65	3.22	0.00	39928X	154.6	190.0	0.0	100
✓	63	329.01	48.87	0.00	39928X	346.0	190.0	0.0	100
✓	64	332.93	7.35	0.00	39928X	128.6	190.0	0.0	100
✓	65	333.51	50.47	0.00	39928X	346.0	190.0	0.0	100
✓	66	335.54	13.31	0.00	39928X	100.1	190.0	0.0	100
✓	67	336.51	26.50	0.00	39928X	90.0	190.0	0.0	100
✓	68	336.61	32.00	0.00	39928X	90.0	190.0	0.0	100
✓	69	336.67	37.00	0.00	39928X	90.0	190.0	0.0	100
✓	70	336.82	42.50	0.00	39928X	90.0	190.0	0.0	100
✓	71	336.87	47.72	0.00	39928X	91.0	190.0	0.0	100
✓	72	338.24	-12.32	5.00	409062	180.0	0.0	0.0	100
✓	73	338.59	23.32	0.00	39928X	49.0	190.0	0.0	100
✓	74	338.66	16.94	0.00	39928X	145.1	190.0	0.0	100
✓	75	347.91	3.62	5.00	409062	91.4	0.0	0.0	100
✓	76	354.70	-12.11	5.00	409062	180.0	0.0	0.0	100
✓	77	377.46	0.22	5.00	409062	180.0	0.0	0.0	100
✓	78	377.97	-10.48	5.00	409062	180.0	0.0	0.0	100
✓	79	402.08	-11.15	5.00	409062	180.0	0.0	0.0	100

6.4. Malla parque - Z positivo - Valores



6.5. Malla parque - Z positivo - Niveles Isolux

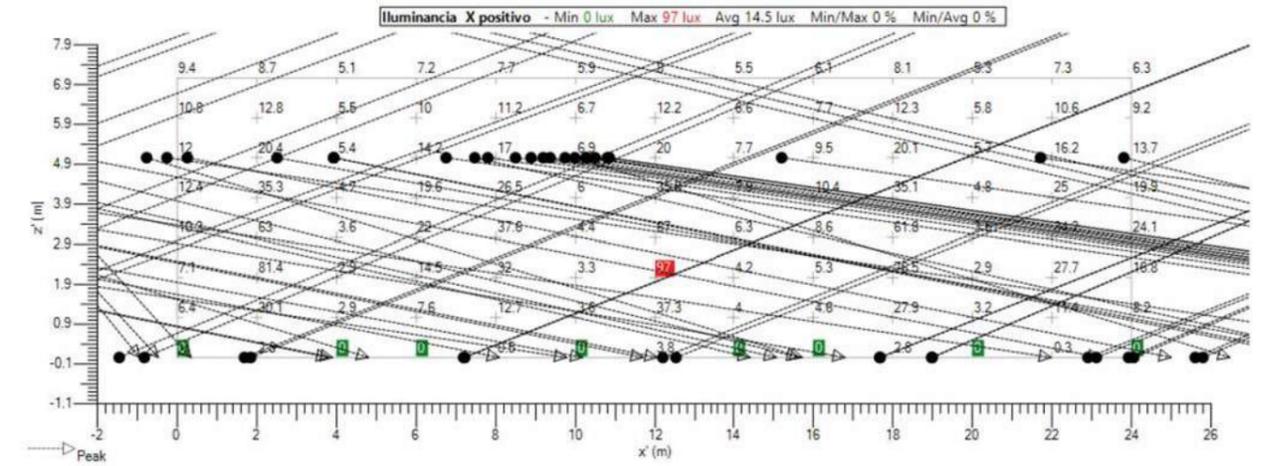


6.6. Malla parque - Z positivo - Sombreado

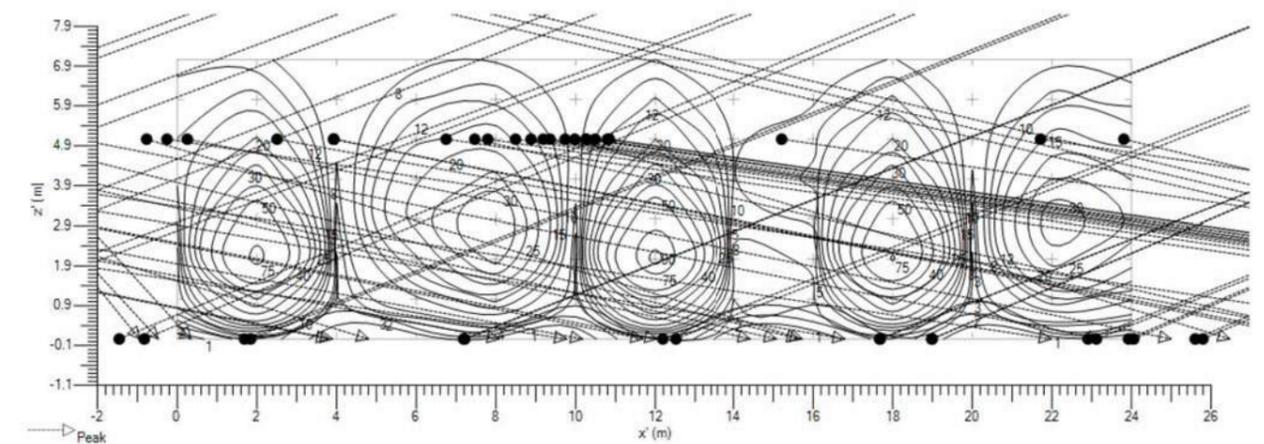


6.7. Malla castillo - X positivo

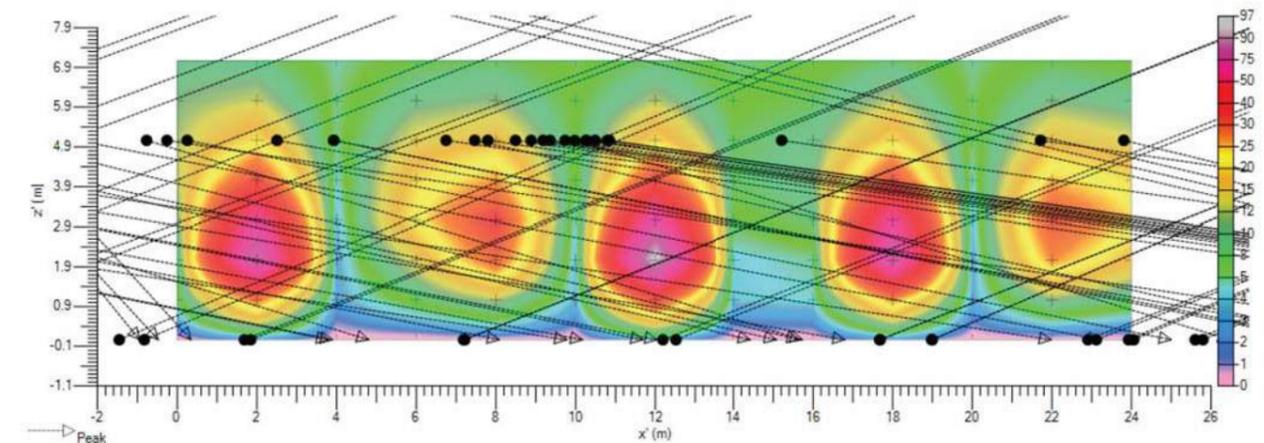
Valores



Niveles Isolux



Sombreado



7. Mallas

7.1. Malla parque

General

Tipo : Malla rectangular XY

Exclusion : Uso de exclusion

En :

Color : 

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Y :
 Interdistancia X : Interdistancia Y : m
 Tamaño X : Tamaño Y : m

7.2. Malla castillo

General

Tipo : Malla rectangular XZ

Exclusion : -

En :

Color : 

Geometria

Origen

X : Y : Z : m

Rotacion

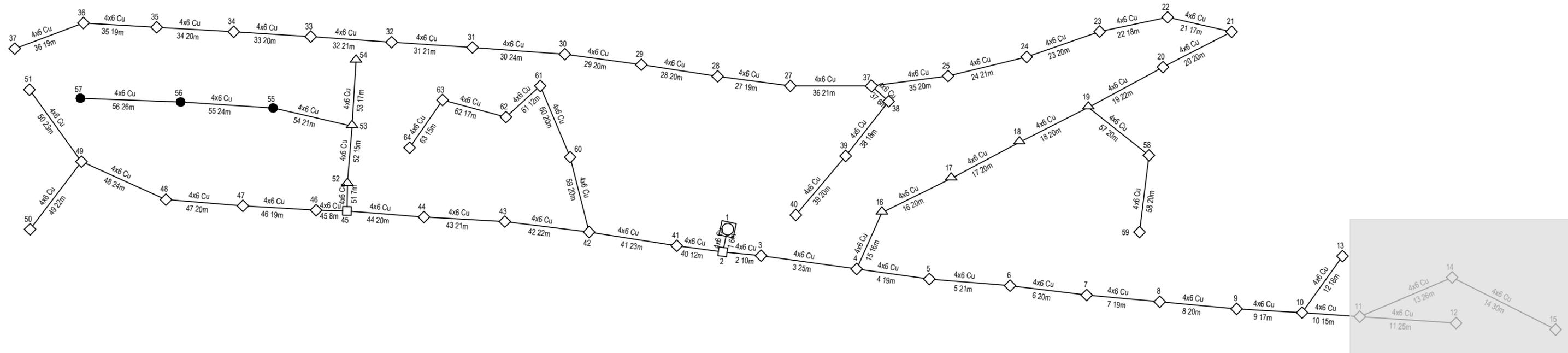
X : Y : Z : °

Dimension

Numero X : Numero Z :
 Interdistancia Y : Interdistancia Z : m
 Tamaño X : Tamaño Z : m

5 ESQUEMAS UNIFILARES

PLANTA FASE I



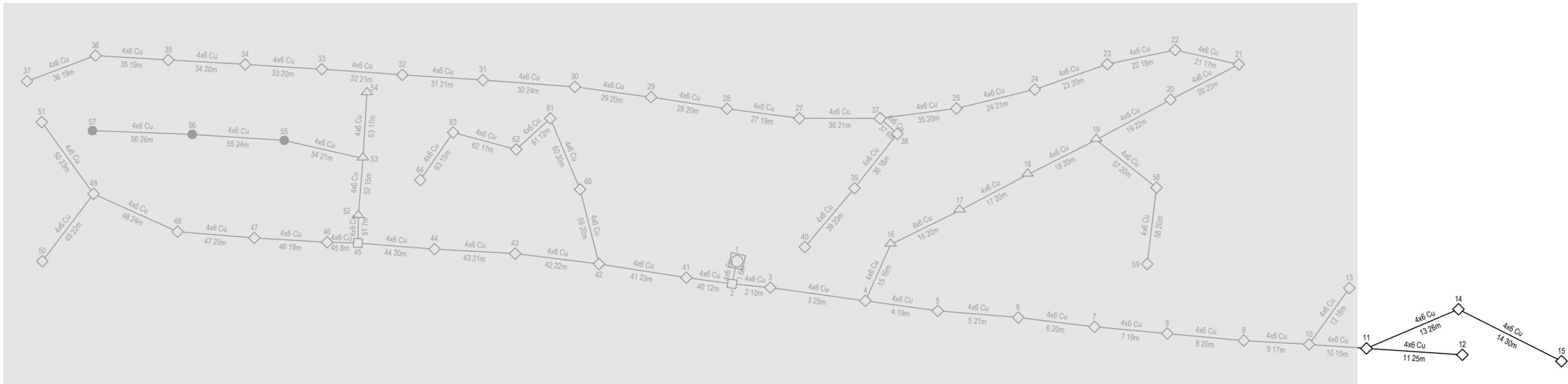
LEYENDA

Tension(V): Trif.400, Monof.230
 Cos fi: 1

Cuadro Mando	147x1,8
21x1,8	Arqueta
42x1,8	

Línea	Canalización	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/reg(A)	PdeC(kA)	Curvas Validas
1-63	Ent.Bajo Tubo	XLPE,0.6/1 kV	Tetra.			

PLANTA FASE II



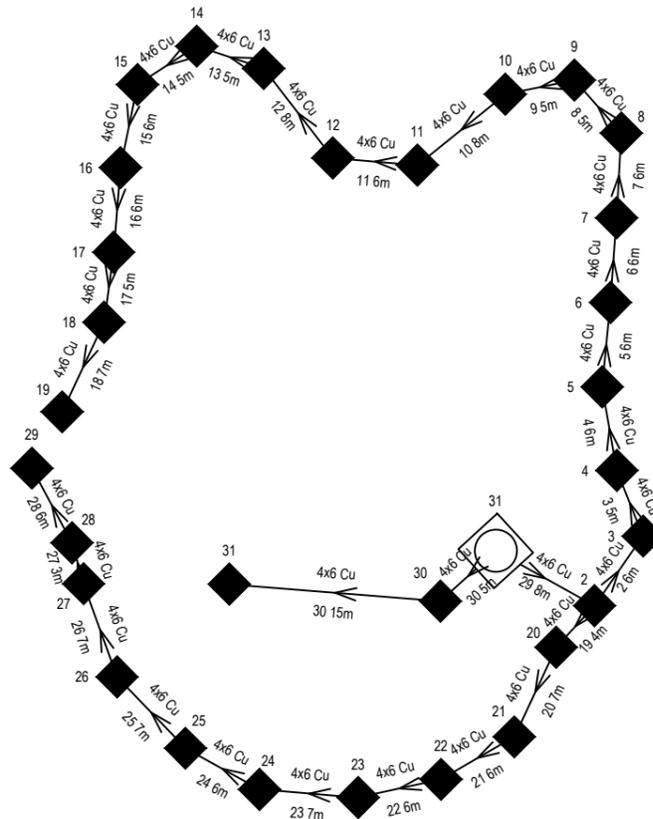
LEYENDA

Tension(V): Trif.400, Monof.230
Cos fi: 1

	Cuadro Mando		147x1,8
	21x1,8		Arqueta
	42x1,8		

Linea	Canalizacion	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/lreg(A)	PdeC(kA)	Curvas Validas
1-63	Ent.Bajo Tubo	XLPE,0.6/1 kV	Tetra.			

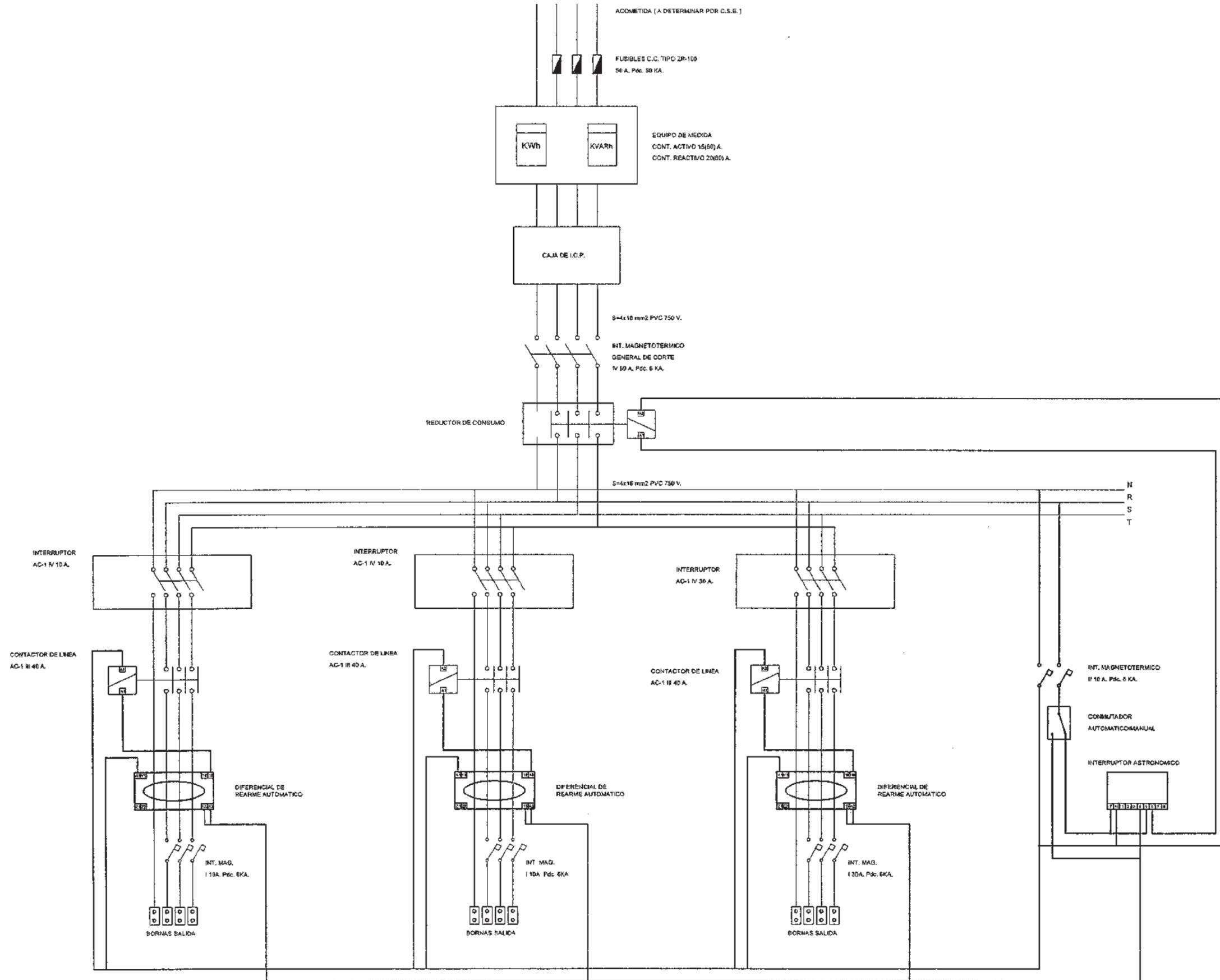
PLANTA CASTILLO. FASE I



LEYENDA	
Tension(V): Trif.400, Monof.230	
Cos fi: 1	
	Cuadro Mando
	27x1,8

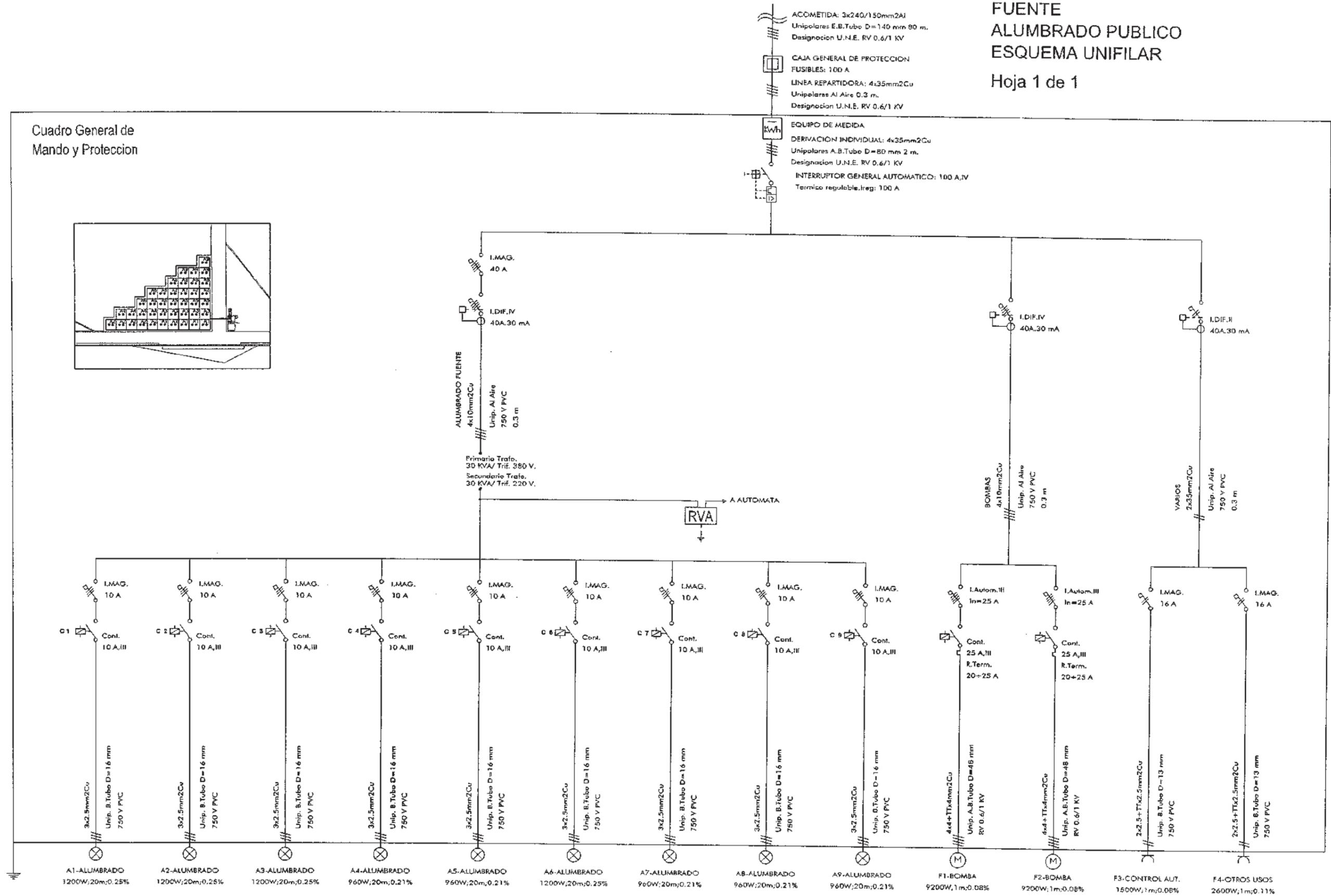
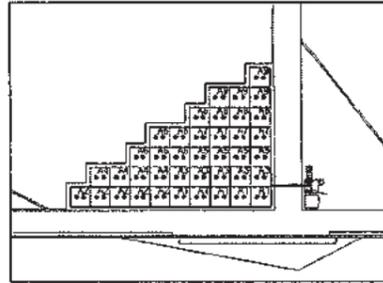
Linea	Canalizacion	Aislamiento	Polaridad	Prot.In/lreg(A)	PdeC(kA)	Curvas Validas
2-30	Ent.Bajo Tubo	XLPE,0.6/1 kV	Tetra.			

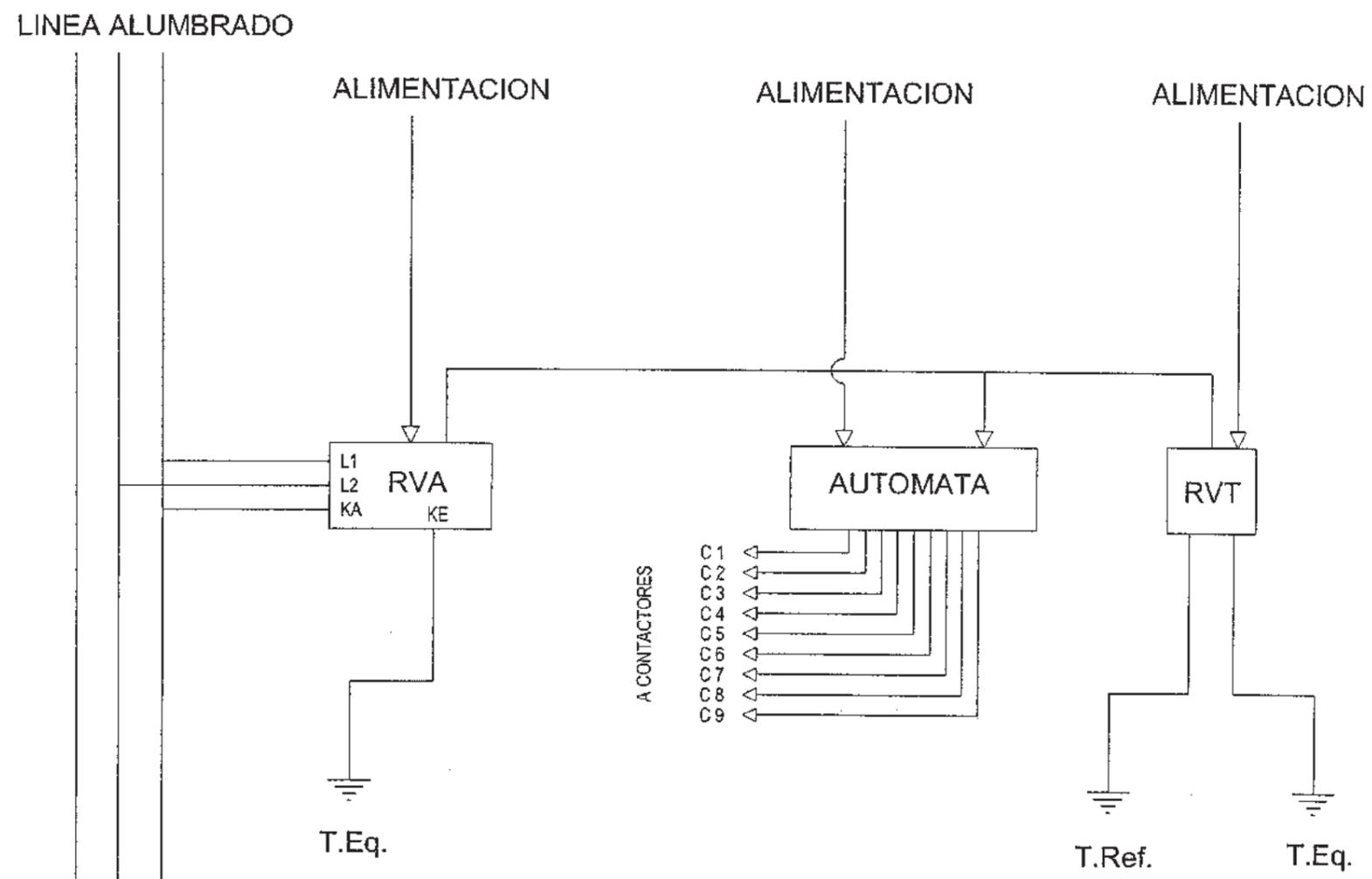
ESQUEMA UNIFILAR Y ARMARIO DEL C.M. 1



FUENTE
ALUMBRADO PUBLICO
ESQUEMA UNIFILAR
Hoja 1 de 1

Cuadro General de
Mando y Protección





FUENTE
ALUMBRADO PUBLICO
ESQUEMA INSTALACION DE CONTROL
Hoja 1 de 1

