

PROYECTO DE EJECUCIÓN

PROYECTO DE MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA-SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.

72972989S
JORGE
SANCHEZ
(C:Q5070003H
)

Firmado
digitalmente por
72972989S JORGE
SANCHEZ
(C:Q5070003H)
Fecha: 2024.11.12
10:56:26 +01'00'

montepino



OCTUBRE 2024

**AZ INGENIERÍA, CONSTRUCCIONES
Y OBRAS, S.L.**

CIF: B-50176023

Avda. Tenor Fleta, 53

50.008 ZARAGOZA

AZ
AZ ingeniería

CONTENIDO DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA DESCRIPTIVA Y ANEJOS

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- ANEJO Nº 1.- ESTADO ACTUAL
- ANEJO Nº 2.- RED DE ALUMBRADO PÚBLICO. CÁLCULOS
- ANEJO Nº 3.- RED DE ABASTECIMIENTO. CÁLCULOS
- ANEJO Nº 4.- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO Nº 5.- PROGRAMA DE TRABAJOS
- ANEJO Nº 6.- CONTROL DE CALIDAD

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO Y MEDICIONES

DOCUMENTO Nº 5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

- MEMORIA ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
- PLIEGO ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
- PRESUPUESTO ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD
- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD



PROYECTO DE MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA-SANTA
ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO.
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.

Montepino

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002506
JOSÉ SANCHEZ MARTELES

VISADO Nº.: VD04888-24A
DE FECHA.: 13/11/2024

E-VISADO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA DESCRIPTIVA Y ANEJOS



PROYECTO DE MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA-SANTA
ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO.
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.

Montepino

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002506
JOSÉ SANCHEZ MARTELES

VISADO Nº.: VD04888-24A
DE FECHA.: 13/11/2024

E-VISADO

MEMORIA DESCRIPTIVA

INDICE:

01. ANTECEDENTES.....	1
02. OBJETO	1
03. EMPLAZAMIENTO	2
04. ESTADO ACTUAL	2
04.1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	2
04.2. INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO	3
04.3. PAVIMENTACIÓN	4
04.4. GLORIETA CRUCE CALLES B Y E	5
04.5. SERVICIOS EXISTENTES.....	6
05. SOLUCIÓN ADOPTADA.....	7
05.1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO.....	7
05.2. RED DE ABASTECIMIENTO.....	10
05.3. PAVIMENTACIÓN	15
05.4. GLORIETA CRUCE CALLES B Y E	17
05.5. PINTURAS Y SEÑALIZACIÓN	17
06. CONTROL DE CALIDAD	18
07. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PROGRAMA DE TRABAJOS	18
08. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	19
09. GESTIÓN DE RESIDUOS	19
10. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	20
11. RESUMEN DE PRESUPUESTO	21
12. CONCLUSIÓN	22

01. ANTECEDENTES

Tras la aprobación del Plan de Interés General para la implantación de nuevas actividades productivas en los suelos conocidos como Antigua Universidad Laboral, dentro del Polígono Industrial de Malpica, se procede a la firma del Convenio de Colaboración entre el Excelentísimo Ayuntamiento de Zaragoza y Montepino Logística Zaragoza, S.L.U., por el que esta segunda se compromete a ejecutar obras de acondicionamiento y mejora de la urbanización del Polígono Malpica-Santa Isabel.

A través de dicho convenio, Montepino Logística Zaragoza S.L.U. se compromete en caso de que finalmente devenga propietaria de las parcelas de referencia, a realizar una serie de obras de mejora de la urbanización del entorno, hasta el importe máximo de un millón trescientos mil euros (1.300.000 €), punto que se refleja en la ESTIPULACIÓN SEGUNDA del citado Convenio

SEGUNDA.- Correlativamente, MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U., siempre que finalmente adquiera por compraventa las Parcelas al Gobierno de Aragón y a SEPES descritas en el expositivo, al cumplirse los condicionantes también mencionados a los que está sujeta esta operación, se obliga a ejecutar obras de acondicionamiento y mejora de la urbanización del Polígono Malpica-Santa Isabel, a través de la empresa que tenga por conveniente contratar con dicha finalidad, hasta un importe máximo de UN MILLÓN TRESCIENTOS MIL EUROS (1.300.000 €).

Del estudio de la situación actual de la urbanización y en previsión de futuras necesidades, tras la firma del Convenio de Colaboración, Montepino Logística Zaragoza S.L.U propone la ejecución de diversas actuaciones en diferentes puntos del entorno de los suelos que motivaron la firma del convenio, actuaciones encaminadas a mejorar las redes de abastecimiento y de alumbrado público, así como de zonas localizadas de pavimentación.

02. OBJETO

Es objeto del presente proyecto, la redacción del Proyecto de Ejecución que defina, describa y valore las obras de mejora propuestas.

Para la redacción del presente Proyecto se han tenido en cuenta las condiciones y limitaciones establecidas por el Excelentísimo Ayuntamiento de Zaragoza

03. EMPLAZAMIENTO

La actuación se desarrolla mayoritariamente en la calle D del Polígono Malpica – Santa Isabel del término municipal de Zaragoza. No obstante el ámbito completo de cada una de las actuaciones se desarrolla en las siguientes zonas:

- Sustitución de la actual tubería de fibrocemento de la instalación de abastecimiento, que discurre paralela a los límites de los terrenos ocupados anteriormente por la antigua Universidad Laboral por una nueva tubería de fundición.
- Renovación de la instalación de alumbrado público en:
 - a) Calle H, en el tramo que abarca desde la antigua N-II, hasta la calle D
 - b) Calle D, desde la calle H hasta la calle A
 - c) Margen derecho de la Calle M, en el sentido de avance desde la calle D hasta la calle E
- Reposición de pavimentos en los siguientes puntos:
 - a) Cruce de la calle D con la calle M
 - b) Tramo de la calle D que comprende entre los cruces de ésta con las calles Q y L
 - c) Calzada de la calle A en el tramo que abarca desde su entronque con la N-II y el encuentro de dicha calle con la calle C, en el sentido de avance desde la N-II hacia la A-2
- Acondicionamiento de la glorieta que se forma en el cruce entre las calles B y E del propio polígono industrial

04. ESTADO ACTUAL

04.1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

El esquema de iluminación se adapta a las distintas áreas a las que da servicio.

Todas las luminarias del ámbito de actuación, gobernadas a través de dos centros de mando, de fácil acceso desde la vía pública, se sitúan sobre báculo metálico con portezuela repartidos de la siguiente manera:

- Las luminarias de la calle H quedan instaladas sobre báculos de doble brazo, distribuidos a lo largo de la mediana que separa ambos sentidos de circulación.
- En la calle M, se disponen luminarias a ambos lados de la calle sobre báculos de brazo simple.
- Por otro lado, en la calle D, debido a la existencia de línea eléctrica en uno de los lados, solo encontramos luminarias a uno de los lados, el lado que se encuentra actualmente edificado

En cuanto a la canalización existente se refiere, se encuentran diversas arquetas a lo largo de la línea de luminarias, a pie de las mismas.

En el Anejo 2 Red de Alumbrado Público, se describe más ampliamente la instalación existente

04.2. INSTALACIÓN DE ABASTECIMIENTO

La red que actualmente discurre por la zona de actuación, consta de una tubería de fibrocemento de 300 mm de diámetro con una serie de hidrantes, bocas de riego y arquetas a lo largo de su recorrido.



Estado actual instalación de abastecimiento del entorno

Tiene su inicio o punto de entronque, sobre otra tubería de fibrocemento (de 400 mm de diámetro) que discurre a lo largo de la calle A. El punto de entronque próximo al cruce de esta calle con la calle C, queda convenientemente definido en la documentación gráfica.



Punto de entronque red existente

04.3. PAVIMENTACIÓN

Actualmente, los viales sobre los que se actúa, los forman calzadas de doble sentido de circulación sobre las que a través de los años se han realizado obras de mantenimiento y conservación, con las que en mayor o menor medida se ha conseguido tener un pavimento aceptable para las características que requiere un polígono industrial.



Estado actual pavimento asfáltico calle A

No obstante, sin entrar en las causas que lo hayan generado, se observa zonas en las que el pavimento se encuentra bastante deteriorado.

El proyecto que se redacta localiza estas zonas y define las actuaciones, limitándolas a la demolición y reposición de la capa de rodadura de las zonas observadas en peor estado

Particularmente, en el enlace de la calle D con la calle Q, el tramo de pavimento de hormigón, también forma parte del ámbito de actuación de las obras que define este proyecto



Conexión calle D con calle Q a renovar

04.4. GLORIETA CRUCE CALLES B Y E

En la actualidad esta parte del polígono está ocupada por una zona “en tierras” delimitada por bordillo remontable.

En el interior de la glorieta, se localizan varias arquetas pertenecientes a las redes de alumbrado y de saneamiento del polígono.

En la calzada de la glorieta, se observa pavimento asfáltico delimitado por bordillo, careciendo la glorieta de rígora perimetralmente a la glorieta. En este perímetro, se sitúan diversas rígoras que conducen el agua de lluvia a la red de saneamiento del polígono.

*Estado actual glorieta*

En el anejo nº 1 se incluye un reportaje fotográfico de todas las zonas de actuación.

04.5. SERVICIOS EXISTENTES

En las zonas objeto de estudio se han identificado varias infraestructuras y servicios, que se verán afectados por las obras de ejecución del carril ciclista, entre los que de manera mayoritaria se encuentran los de las redes de saneamiento y de abastecimiento que dan servicio a las empresas instaladas en el polígono.

A lo largo de la calle D, en el lado en el que se encuentran los terrenos de Montepino Logística Zaragoza, S.L.U. se encuentra una red de alta tensión, con la que habrá que tener especial cuidado durante los trabajos de ejecución de la nueva conducción de abastecimiento que discurre paralela. El Estudio de Seguridad y Salud, refleja los preceptos a tener en cuenta en lo que a trabajos en proximidad de líneas eléctricas aérea se refiere.

El resto de interferencias, se espera que sea superficial y no vaya más allá del acondicionamiento de arquetas a los nuevos niveles de terminación de pavimentos y jardines.

05. SOLUCIÓN ADOPTADA

05.1. INSTALACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

Con las obras proyectadas, además de adecuar la nueva instalación de alumbrado al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, se consigue una notable mejora en la eficiencia energética de la instalación al sustituir las luminarias actuales por luminarias de bajo consumo de tecnología LED.

A tal fin se proyectan una serie de actuaciones que se describen a continuación

Demoliciones y trabajos previos

Una de las primeras acciones a realizar es la retirada del cableado, báculos y luminarias existentes. Todos estos elementos, se llevarán a los almacenes municipales o a punto de almacenamiento que determine la Dirección Facultativa

En cuanto a las demoliciones asociadas a la red de alumbrado se refiere, estas consisten en la demolición y retirada de los pavimentos a través de los que discurre el trazado de la nueva canalización, así como las arquetas y cimentaciones que dan servicio a los báculos que se van a sustituir.

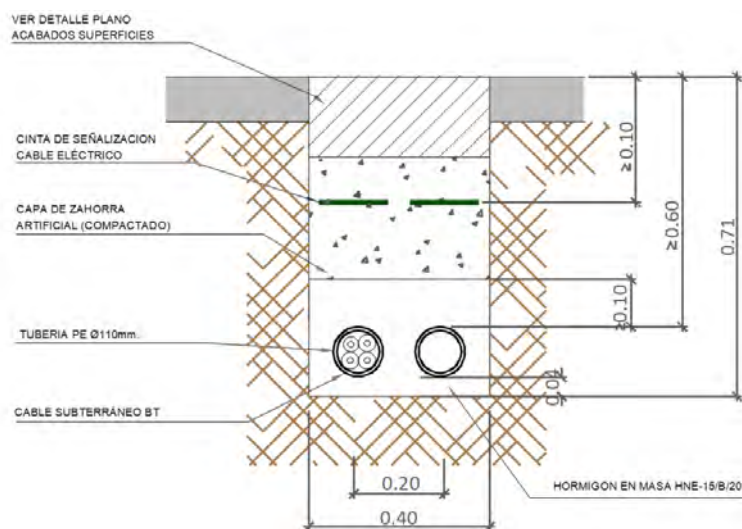
También se realizará la demolición de los centros de mando y de la cimentación de éstos, con el fin de sustituirlos por armarios prefabricados de chapa.

De manera complementaria, también se desarrollarán los siguientes trabajos:

- Cortes de pavimento para zanjas
- Levantado de bordillos en paso de badenes
- Desbroce en zonas de jardines donde se sitúen nuevos báculos

Obra civil y movimiento de tierras

Los trabajos de ejecución de la nueva red de alumbrado, conllevan la ejecución de excavación en zanja en la que tender la canalización que sirve de alojamiento para los nuevos circuitos.



Sección de zanja principal

Tras el tendido de las canalizaciones, se realizará el correspondiente relleno de zanjas, con arena y/o zahorra compactada, según las secciones de zanja que se describe tanto en los planos como en el Anejo nº2 – Red de Alumbrado Público.

En esta fase de trabajos, también se incluye la ejecución de arquetas tanto de paso como de cruce de la red de alumbrado y de las cimentaciones de los nuevos báculos.

Instalación de alumbrado

En lo que se refiere a la propia instalación de alumbrado, la renovación de la red comprende los siguientes trabajos:

- Instalación de conductores en nueva canalización y de toma de tierra
- Instalación de cajas de derivación y picas de toma de tierra
- Instalación de nuevos centros de mando y aparamenta
- Instalación de nuevos báculos y nuevas luminarias

Para el funcionamiento correcto de toda la instalación, está prevista la renovación de los centros de mando Z3-181 y Z3-183.

Dado que el Z3-181 gobierna los circuitos que dan servicio a parte de la calle H que no entra dentro del ámbito de este proyecto, será necesaria su desconexión del centro de mando actual y su reconexión una vez instalado el nuevo centro de mando.

Los nuevos centros de mando constan de módulos prefabricados desde los que se gobiernan los diferentes circuitos que se reparten a lo largo de la nueva canalización. A tal efecto, se ha previsto que de cada centro de mando, partan 3 circuitos repartidos de la siguiente manera:

- Centro de mando ZM-181:
 - Calle H - Circuito 1 - 6 Columnas Dobles
 - Calle H - Circuito 2 - 4 Columnas Dobles + 2 Simples
 - Calle D - Circuito 3 - 11 Columnas Simples
- Centro de mando ZM-183:
 - Calle D - Circuito 1 - 10 Columnas Simples
 - Calle D - Circuito 2 - 10 Columnas Simples
 - Calle M - Circuito 3 - 8 Columnas Simples

En cuanto a los conductores, se proyecta el cableado de las canalizaciones mediante conductor unipolar de 4x1x6 mm² de sección tipo rv-0,6/1kv (3f+n) para las propias líneas de alumbrado.

El cableado de báculos, se realizará a través de cajas de derivación de 170x145x70 mm. dispuestas en el interior de las arquetas que se sitúan a pie de los báculos.

Para la toma de tierra está previsto el tendido por la canalización de línea 1 x 16 mm² de sección, H07V-K. Se completará la red de toma de tierra con la instalación de las correspondientes picas de cobre de 14 mm. de diámetro y 2 m. de longitud.

Se propone la instalación de báculos en acero galvanizado modelo AZ, con las siguientes características:

- FUSTE: Truncocónico, sección circular con 12,5 ‰ de conicidad
- MATERIAL: Acero al carbono S 235 JR según UNE EN 10025. Fabricación conforme a norma UNE EN 40-5.
- GALVANIZADO: Por inmersión en caliente según UNE EN ISO 1461.
- PUERTA: Sin puerta.
- BASE: Placa embutida, anillo y cartelas de refuerzo.

La distribución de luminarias es muy similar a la existente, es decir, su disposición será sobre báculos simples en las calles D y M, situándose sobre báculos de doble brazo en la calle H, a razón de 2 luminarias

por báculo en dicha calle. La separación entre ellas, queda justificada en el Anejo nº2 – Red de Alumbrado Público

Para la elección del tipo de lámpara se ha considerado la larga vida y el rendimiento de la misma, el excelente mantenimiento del flujo luminoso y el funcionamiento seguro y estable del equipo. Por todo ello, se ha determinado la colocación en los viales de circulación rodada pública con luminarias de tipo LED.

Se han seleccionado luminarias de la firma TECEO, modelo GEN2 2, consistentes en luminarias de bombillas LED, dispuestas de la siguiente manera:

- Calle D. Luminaria TECEO GEN2 2 de 120 LEDs 750mA WW730 Flat glass 5393
- Calle M. Luminaria TECEO GEN2 2 de 60 LEDs 500mA WW730 Flat glass 5307
- Calle H. Luminaria TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306



Luminaria Teceo Gen 2

En el Anejo nº2 – Red de Alumbrado Público, se hace una descripción más amplia de todas estas soluciones, así como justificación técnica de los elementos proyectados

05.2. RED DE ABASTECIMIENTO

Se ha previsto la sustitución de la red de abastecimiento existente de 300 mm de diámetro de fibrocemento, por otra de fundición dúctil PN-10 DN-300 espesor clase de presión 50, también de 300 mm de diámetro.

Se describen a continuación todos los trabajos asociados a la ejecución de la nueva red de abastecimiento.

Demoliciones y trabajos previos

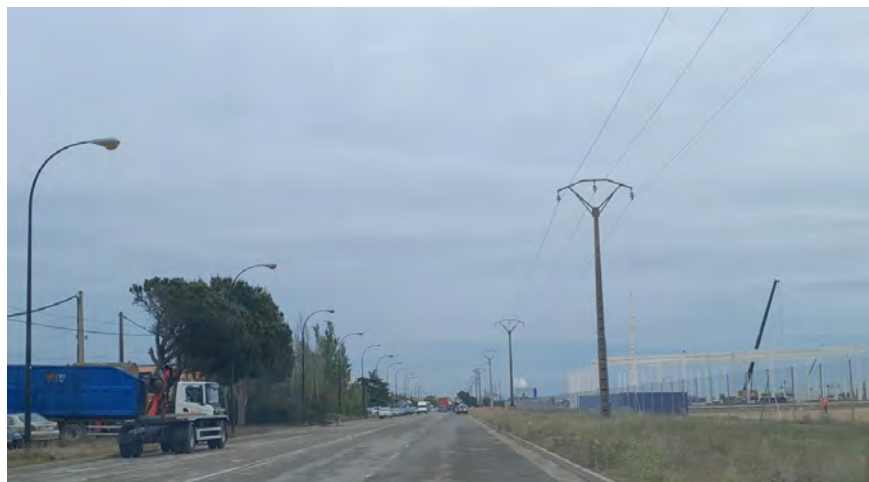
Al igual que para la red de alumbrado una de las primeras acciones a realizar es la retirada de los elementos propios de la red de abastecimiento, tales como tapas de arqueta, válvulas o cualquier otro elemento desmontable con herramienta de mano.

Todos los elementos desmontados que tengas posibilidad de aprovechamiento, se llevarán a los almacenes municipales o a punto de almacenamiento que determine la Dirección Facultativa

En cuanto a las propias demoliciones asociadas a la red de abastecimiento se refiere, estas consisten en el corte, demolición y retirada de los pavimentos a través de los que discurre el trazado de la nueva conducción, así como de registros, arquetas y otros elementos que a lo largo del trazado se encuentren.

Está previsto que la nueva tubería se coloque sobre la misma zanja que se abra para retirar la conducción existente, por lo que se espera que las interferencias con otros servicios sea mínima.

Como se ha señalado anteriormente, habrá que tener especial cuidado con la red de alta tensión que discurre paralela al trazado de la nueva conducción.

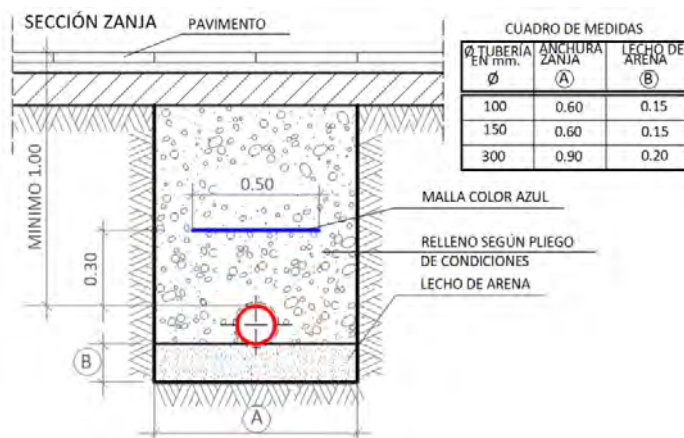


Red de alta tensión calle D

Para la retirada de la tubería de fibrocemento, el contratista principal deberá redactar un Plan específico que contemplará las medidas mínimas para tener en cuenta durante la ejecución de los trabajos. Todos los residuos que contengan fibrocemento, se llevarán a Gestor de Residuos autorizado.

Movimiento de tierras

Dado que como se comentó en el apartado anterior, se aprovecha la zanja de la conducción a retirar para alojar la nueva conducción, el trabajo de apertura de zanja se limita al perfilado de la misma acorde a las necesidades de ancho y profundidad que la nueva conducción requiere



Sección de zanja de abastecimiento

Tras el tendido de la nueva conducción sobre lecho de arena, se realizará el relleno hasta cota de pavimento con suelo seleccionado de préstamo. En los cruces de calzada, se ejecutará el refuerzo de zanja mediante la interposición de losa de hormigón armado según detalle gráfico

Obviamente, el movimiento de tierras se completa con la excavación de pozos para arquetas y registros de la propia red.

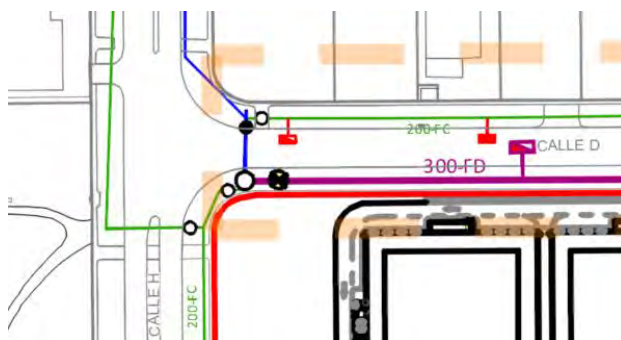
Obra civil

La obra civil asociada a la instalación de abastecimiento apenas consta de la ejecución de arquetas y registros para alojar los elementos y/o valvulería que constituyen la red de abastecimiento

Para ello, se ha previsto la ejecución de arquetas de hormigón de 150x250x170 cm con las que registrar los cruces y entronques de la instalación. En la documentación gráfica de proyecto, queda constancia de la ubicación y característica de estos elementos

Nueva conducción

El entronque de la nueva conducción, se realiza a uno de los extremos, en el mismo punto de la calle D en el que tiene su inicio el tramo de fibrocemento que se retira



Punto de entronque calle D

En el otro extremo de la conducción, se realiza el entronque sobre la conducción de fibrocemento de 400 mm de diámetro que discurre por la calle A. No se realiza en el mismo punto en el que está el entronque actualmente, previamente a los dos ramales que recorren la calle C, sino que se realiza en el tramo que une los dos ramales que discurren por esta calle.



Entronque actual (dcha.) y entronque proyectado (izda.)

El proyecto además prevé para facilitar conexiones futuras, dejar desde la nueva conducción, un ramal de fundición dúctil PN-10 DN-150 en punta con un tapón, en el lado opuesto de la calle A en la que se realiza este entronque.

A su vez, se aprovechan las nuevas obras para la instalación de hidrantes que den servicio al entorno y la ejecución de las acometidas necesarias para el correcto funcionamiento de las futuras actividades que se desarrollen en el solar que ocupaba la antigua Universidad Laboral

Hidrantes

Se disponen a lo largo de la conducción, hidrantes de dos bocas para manguera de 70 mm de diámetro, 2 de ellos en la calle A y otros cuatro restantes en la calle D.

Cada uno de estos elementos queda provisto de válvula de corte en arquetas trampillón.

Acometidas domiciliarias

Aprovechando la ejecución de las obras, se ejecutarán las acometidas domiciliarias acordes a las necesidades comunicadas por Montepino Logística Zaragoza, S.L.U. para el desarrollo adecuado de las nuevas actividades en los terrenos de la antigua Universidad Laboral, tanto en posición como en dimensionamiento.

De esta manera, las acometidas a ejecutar serán:

	Caudal máximo (l/s)	Diámetro nominal (mm)
EDIFICIO DE OFICINAS Nº1	15	110
ALJIBE Nº1 PCI	8,5	65
EDIFICIO DE OFICINAS Nº2	14	110
ALJIBE Nº2 PCI	8,5	65

Estas acometidas, se realizarán mediante toma sobre la conducción general con tubería de polietileno (PEAD) PN 10, a través de grifo de fundición con llave de paso y válvula de compuerta alojadas en arqueta de 60x60 cm. de dimensiones mínimas interiores de hormigón con marco y tapa de registro de fundición según EN-124.

Además de los elementos descritos hasta el momento, se completa la instalación con los siguientes elementos:

- Ventosa de dos bolas trifuncional DN-100 PN-16 con brida EN-1092
- Desagüe de 100 mm. de diámetro interior
- Bocas de riego de latón de 45 mm. de diámetro
- Válvulas de compuerta DN-150 PN-16 EN-593, con dos bridas EN-1092
- Válvulas de mariposa DN-300 PN-16 EN-593, tipo reforzado para bridas EN-1092

En el Anejo nº3 – Red de Abastecimiento, se hace una descripción completa de la instalación y se presentan los cálculos que la justifican

05.3. PAVIMENTACIÓN

Además de la reposición de la pavimentación de las zanjas ejecutadas para las redes de alumbrado y abastecimiento, en cumplimiento de los puntos acordados en el convenio de colaboración del que se derivan las obras, se encuentra la mejora de la pavimentación de los siguientes espacios:

- Cruce de la calle D con la calle M en una superficie aproximada de 1.115 m²
- Tramo de la calle D que comprende entre los cruces de ésta con las calles Q y L, incluidos estos cruces, en una superficie aproximada de 2.550 m²
- Calzada de la calle A en el tramo que abarca desde su entronque con la N-II y el encuentro de dicha calle con la calle C, en el sentido de avance desde la N-II hacia la A-2

Esquemáticamente, las zonas de pavimento a renovar son:



Zonas de pavimento a renovar

En todas estas zonas se encuentra pavimento asfáltico, salvo en el enlace de la calle Q con la calle D, punto en el que el pavimento consta de losa de hormigón.

Para ejecutar la renovación de pavimentación en las zonas señaladas, será necesario realizar operaciones de corte de pavimento, demolición de ríngolas, levantado de bordillo, arquetas, zonas macizadas de badenes, etc.

Pavimento asfáltico

Para la renovación de las zonas asfaltadas, se proyecta el fresado de 6 cm de la capa superficial para posteriormente, aplicar los siguientes elementos:

- Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1
- Capa de 6 cm de mezcla bituminosa en caliente SMA 16 SURF B 50/70D

Las mezclas bituminosas SMA se caracterizan por poseer una gran cantidad de árido grueso, una elevada proporción de ligante y de polvo mineral, una baja cantidad de árido de tamaño intermedio (entre 2 y 4 mm) y una pequeña cantidad de aditivo estabilizante.

La discontinuidad en los áridos empleados da lugar a una textura superficial muy rugosa. Esto, unido a la elevada calidad de los áridos empleados, proporciona un elevado rozamiento interno. El resultado son pavimentos con una gran resistencia al deslizamiento, muy impermeables y de elevada durabilidad.

Pavimento de hormigón

En el enlace de la calle Q, para la sustitución del pavimento de hormigón por pavimento asfáltico, se ha proyectado ejecutar los siguientes trabajos:

- Demolición de solera de hormigón
- Excavación de 30 cm en caja de la superficie
- Rasanteo y relleno con zahorra artificial con compactación hasta el 100 % del ensayo PM
- Extendido en capa base de 6 cm de mezcla bituminosa en caliente AC22 BASE 50/70G
- Extendido en capa intermedia de 6 cm de mezcla bituminosa en caliente AC 22 BIN 50/70S
- Extendido en capa de rodadura de 6 cm de mezcla bituminosa en caliente AC 11 SURF 50/70D

05.4. GLORIETA CRUCE CALLES B Y E

Otro de los trabajos objeto de proyecto es el acondicionamiento de la glorieta que se forma en el cruce de las calles B y E del polígono.

En esta actuación se ha proyectado la ejecución de rígola perimetral, para la adecuada conducción de las aguas de lluvia a la red de saneamiento.

El acondicionamiento de la superficie de la glorieta, se realizará cubriendo toda su superficie con una capa de 15 cm de grava caliza decorativa 40/80 mm

También se realizará la demolición y reposición de nuevas arquetas en el interior de la glorieta de manera que queden enrasadas con el nivel de gravilla, así como la reubicación de señalización que pasará de estar sujeta a los báculos de alumbrado público existentes a estar fijada sobre poste convenientemente cimentado.

La totalidad de los trabajos proyectados en esta zona de la obra, serán:

- Desbroce del terreno
- Corte de pavimento asfáltico
- Demolición de bordillo existente, para su posterior reposición
- Ejecución de nueva rígola y colocación de nuevo bordillo
- Demolición de arquetas y ejecución de nuevas arquetas
- Rasanteo de la superficie
- Instalación de malla antirraíces
- Extendido sobre la superficie de 15 cm de grava caliza

05.5. PINTURAS Y SEÑALIZACIÓN

Finalmente, para acabar las actuaciones se repondrá la señalización horizontal y vertical que con motivo de las obras, sea necesario modificar o incluso eliminar.

Principalmente, será necesario reponer las marcas viales de las calle A y D que con motivo de la demolición de pavimento asfáltico haya que reponer, así como alguna señal que se eliminará con motivo de esas demoliciones.

También, como se ha citado en el anterior apartado, se instalará nueva señalización en la glorieta de cruce de las calles B y E



Estado cruce calle D con calle L

Se colocarán las señales verticales, tal y como se definen en los planos del proyecto.

06. CONTROL DE CALIDAD

Durante la ejecución de las obras deberán realizarse los preceptivos ensayos de control de calidad, tanto de los materiales utilizados, como de la ejecución de las diferentes unidades de obra, ajustándose a lo definido en los Pliegos de Instrucciones vigentes, al Pliego de Condiciones de este Proyecto y de acuerdo con las instrucciones previstas que al efecto pueda dictar la Dirección de las Obras.

07. PLAZO DE EJECUCIÓN Y PROGRAMA DE TRABAJOS

Las obras se llevarán a cabo dentro de los plazos que sean fijados por la propiedad, y en todo caso la duración máxima de la misma será de seis (6) meses, contados a partir de la firma del Acta de Replanteo, tal y como se justifica en el Anejo 5, "Programa de trabajos". Así, en cumplimiento del artículo 132 del Reglamento General de Contratos de las administraciones en el citado anejo, se incluye un plan de obra

específico, señalándose en el diagrama la duración y secuencia de los diferentes trabajos que se incluyen en el Proyecto.

08. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El análisis de las medidas de seguridad a contemplar en el desarrollo de las obras deberá ser desarrollado por Técnico competente según especifican la legislación vigente.

Así, en cumplimiento con el Real Decreto 1627/1997, de 25 de octubre, se redacta el Estudio de Seguridad y Salud que se incluye como Documento nº 5.

Entre las obligaciones del contratista se encuentra la formulación del Plan de Seguridad y Salud de la Obra, sin cuya aprobación no podrá darse comienzo a la misma.

09. GESTIÓN DE RESIDUOS

Todos los materiales procedentes de las demoliciones se llevarán a Gestor de Residuos Autorizado por la Comunidad Autónoma.

En cuanto a los elementos desmontados, báculos, luminarias, llaves, válvulas, accesorios, etc... se llevarán a los almacenes municipales o a punto de almacenamiento que determine la Dirección Facultativa

En el Anejo nº 4 se recoge el Estudio de Gestión de Residuos según lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Para la retirada de la tubería de fibrocemento existente, se tendrá en cuenta lo dispuesto en el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, así como lo contemplado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de este proyecto y en el Estudio de Seguridad y Salud, documentos a partir de los cuales, el contratista principal de las obras deberá redactar un Plan específico que contemplará las medidas mínimas para tener en cuenta durante la ejecución de los trabajos.

10. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJO Nº 1: ESTADO ACTUAL

ANEJO Nº 2: RED DE ALUMBRADO PÚBLICO. CÁLCULOS

ANEJO Nº 3: RED DE ABASTECIMIENTO. CÁLCULOS

ANEJO Nº 4: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO Nº 5: PROGRAMA DE TRABAJOS

ANEJO Nº 6: CONTROL DE CALIDAD

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

01- SITUACIÓN

02- EMPLAZAMIENTO. ZONAS ACTUACIÓN

03- DATOS URBANISTICOS. CLASIFICACION

04- ABASTECIMIENTO

05- PAVIMENTACIÓN

06- ALUMBRADO PÚBLICO

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO Y MEDICIONES

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

11. RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAP 01	RENOVACION ALUMBRADO PÚBLICO	260.070,25 €
CAP-1.1	DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS	36.829,78 €
CAP-1.2	OBRA CIVIL Y MOVIMIENTO TIERRAS	59.360,77 €
CAP -1.3	ALUMBRADO. OBRA ELECTRICA - RENOVACION 100%	148.508,94 €
CAP -1.4	GESTION DE RESIDUOS	15.370,76 €
CAP 02	RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	549.299,73 €
CAP -2.1	DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS	3.824,67 €
CAP -2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	191.000,57 €
CAP -2.3	RED DE ABASTECIMIENTO	239.565,49 €
CAP -2.4	PAVIMENTACIÓN	5.773,98 €
CAP -2.5	GESTIÓN DE RESIDUOS	109.135,02 €
CAP 03	PAVIMENTACION Y ASFALTADO	177.798,07 €
CAP -3.1	DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS	40.528,09 €
CAP -3.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	13.715,54 €
CAP -3.3	PAVIMENTACIÓN	87.073,61 €
CAP -3.4	OBRAS ACCESORIAS	6.538,24 €
CAP -3.5	SEÑALIZACIÓN	19.404,40 €
CAP -3.6	GESTIÓN DE RESIDUOS	10.538,19 €
CAP 04	ACONDICIONAMIENTO GLORETA CALLES B-E	77.231,95 €
CAP -2.1	DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS	3.728,82 €
CAP -2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	60.070,50 €
CAP -2.3	PAVIMENTACIÓN	8.213,42 €
CAP -2.4	OBRAS ACCESORIAS	1.086,30 €
CAP -2.5	SEÑALIZACIÓN	550,04 €
CAP -2.6	GESTIÓN DE RESIDUOS	3.582,87 €

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL1.064.400,00 €

13,00 % Gastos Generales.....138.372,00 €

6,00 % Beneficio Industrial.....63.864,00 €

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....1.266.636,00 €

21,00 % I.V.A.265.993,56 €

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA con I.V.A.....1.532.629,56 €

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN QUINIENTOS TREINTA Y DOS MIL SEISCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS (1.532.629,56 €).

Quedan incluidos los costes de Control de Calidad y de Seguridad y Salud, dentro de los gastos generales de contrata, sin reflejo de los mismos en capítulo independiente.

12. CONCLUSIÓN

Considerando descritas y justificadas las obras que se proponen en este Proyecto de construcción, que ha sido redactado conforme a la legislación vigente, se concluye esta memoria que, con sus anejos y demás documentos se presenta a la consideración de la Superioridad para su aprobación.

Zaragoza, septiembre de 2024

Fdo.: Jorge Sanchez Marteles
Arquitecto Técnico
Ingeniero Industrial



Al Servicio de:
AZ INGENIERIA SL
CIF: B-50176023
C/Uncastillo 19, Bajos
50.008 - Zaragoza

Fdo.: José Manuel Forcano Ruiz
Arquitecto Técnico
Ingeniero Técnico de Obras Públicas



Al Servicio de:
AZ INGENIERIA SL
CIF: B-50176023
C/Uncastillo 19, Bajos
50.008 - Zaragoza



PROYECTO DE MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA-SANTA
ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO.
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.

Montepino

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002506
JOSÉ SÁNCHEZ MARTELES

VISADO Nº.: VD04888-24A
DE FECHA.: 13/11/2024

E-VISADO

ANEJO Nº 1

ESTADO ACTUAL



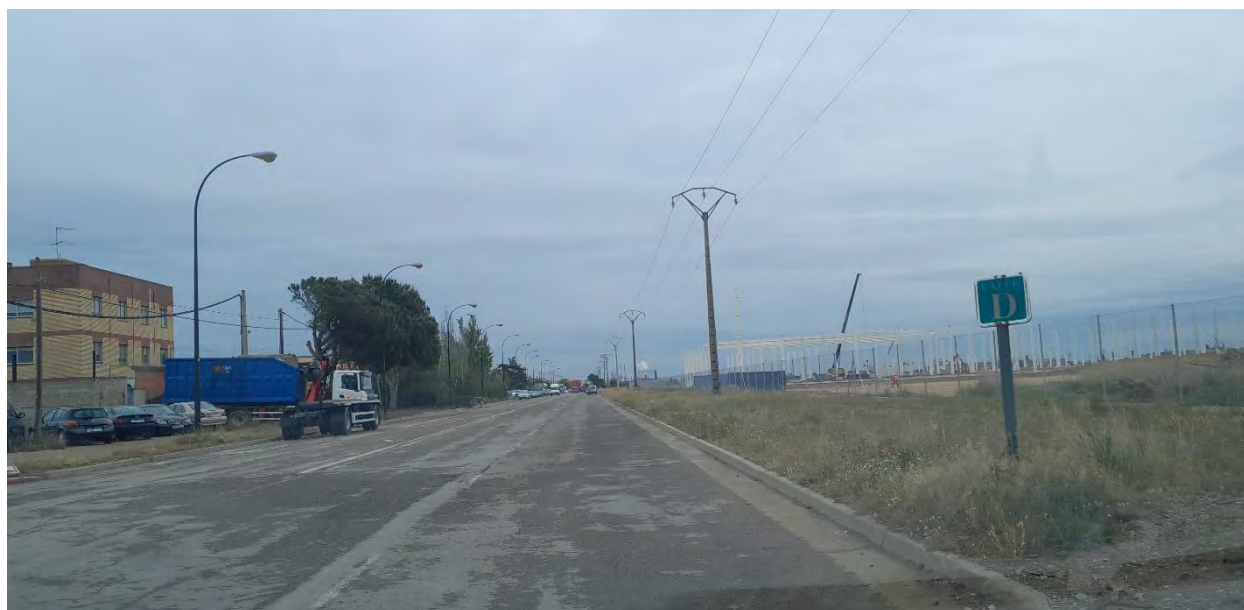
INDICE:

01. CALLE A	1
02. CALLE D	2
03. GLORIETA CRUCES CALLES B Y E	4

01. CALLE A



02. CALLE D





03. GLORIETA CRUCES CALLES B Y E





PROYECTO DE MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA-SANTA
ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO.
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.

Montepino

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA	
Nº.Colegiado.: 0002506	
JOSÉ SANCHEZ MARTELES	
VISADO Nº.	: VD04888-24A
DE FECHA	: 13/11/2024
E-VISADO	

ANEJO Nº 2

RED DE ALUMBRADO PÚBLICO. CÁLCULOS

INDICE:

01. INTRODUCCIÓN	1
02. ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	1
03. NORMATIVA APLICABLE	1
04. DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO.....	2
05. SOLUCIÓN ADOPTADA.....	4
06. DESCRIPCIÓN DE LUMINARIAS Y SOPORTES	4
06.1. LUMINARIAS.....	4
06.2. SOPORTES.....	6
07. DESCRIPCIÓN DE CIRCUITOS DE ALIMENTACIÓN Y ARQUETAS	6
07.1. CANALIZACIÓN	6
07.2. CIRCUITOS	7
07.3. ARQUETAS.....	8
08. DESCRIPCIÓN DE CABLEADO, CONEXIONES Y PUESTA A TIERRA	9
09. TABLA RESUMEN DE POTENCIAS Y CAÍDAS DE TENSIÓN (POR CIRCUITOS Y CUADRO MANDO)	11
10. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS	14
APÉNDICE 2.1.- CÁLCULOS LUMÍNICOS CALLE D.....	15
APÉNDICE 2.2.- CÁLCULOS LUMÍNICOS CALLE M.....	16
APÉNDICE 2.3.- CÁLCULOS LUMÍNICOS CALLE H.....	17

01. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto el desarrollo del Anejo de Instalación de Alumbrado Público, relativo a los trabajos de urbanización del Polígono Malpica-Santa Isabel asociado al Convenio de Colaboración entre el Excelentísimo Ayuntamiento de Zaragoza y Montepino Logística Zaragoza, S.L.U.

02. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente anejo se limita a la instalación de alumbrado público, centrándose en la iluminación de las distintas áreas de la calle, es decir, las zonas de estancia y las zonas de paso y circulación de vehículos, en las siguientes zonas:

- Calle H, en el tramo que abarca desde la antigua N-II, hasta la calle D
- Calle D, desde la calle H hasta la calle A
- Margen derecho de la Calle M, en el sentido de avance desde la calle D hasta la calle E

Queda fuera del presente Anejo todo aspecto técnico relativo a cualquier otro elemento de urbanización o de instalación eléctrica que no esté directamente relacionada con el alumbrado público (semaforización, TT, suministros de fuerza para otros usos no contemplados etc.).

03. NORMATIVA APLICABLE

- 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
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, e Instrucciones Técnicas Complementarias al mismo (ITC) BT 01 a BT 51.
- Normas Técnicas Municipales para Instalaciones de Alumbrado Público.
- Real Decreto 2531/1985 de 18 de Diciembre, sobre especificaciones técnicas de recubrimientos galvanizados.
- Instrucción EHE-99 para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa y armado.

Al mismo tiempo, se han tenido en consideración, con carácter orientativo, las siguientes normas y recomendaciones:

- Normas o Instrucciones para Alumbrado Urbano (Inst. Nacional de Urbanización de 1.965).
- Recomendaciones de la Comisión Internacional de Iluminación CIE.
- Normas Técnicas de Endesa Distribución Eléctrica S.L. Unipersonal, Compañía suministradora.
- Normas Tecnológica del M.O.P.U. NTE-IEE/1978 y sugerencias del Comité Español de Iluminación a la citada Norma Tecnológica.

MARCO NORMATIVO SEGÚN CIE-REBT – DGA:

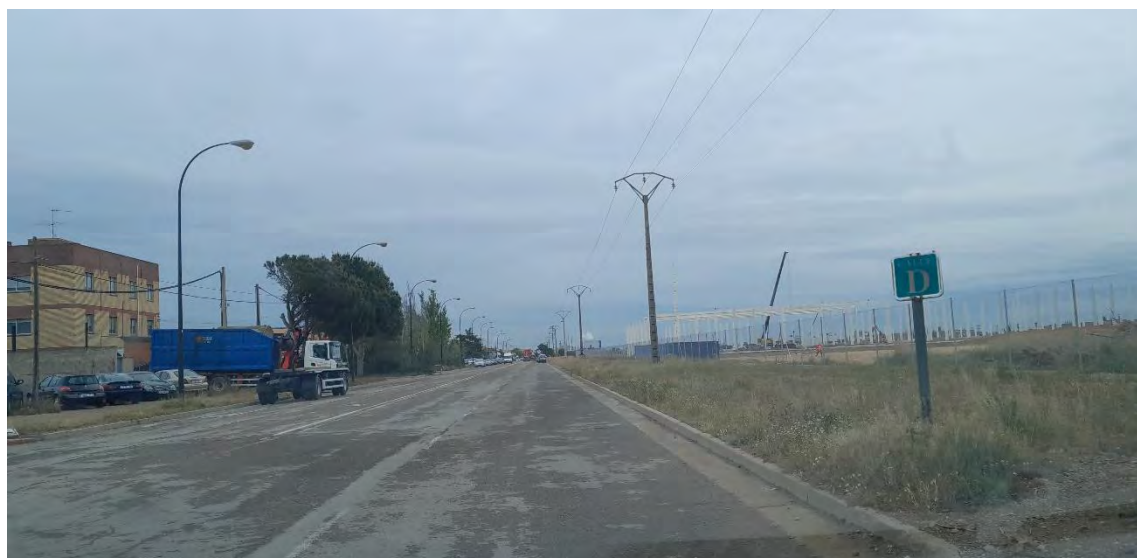
Las áreas a iluminar descritas en el presente proyecto corresponden a zonas públicas. Según sus características, éstas se pueden clasificar como: Viales de circulación rodada, con sus respectivos aparcamientos y aceras.

04. DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO ELÉCTRICO

El esquema de iluminación se adapta a las distintas áreas a las que da servicio.

Todas las luminarias del ámbito de actuación, se sitúan sobre báculo metálico con portezuela repartidos de la siguiente manera:

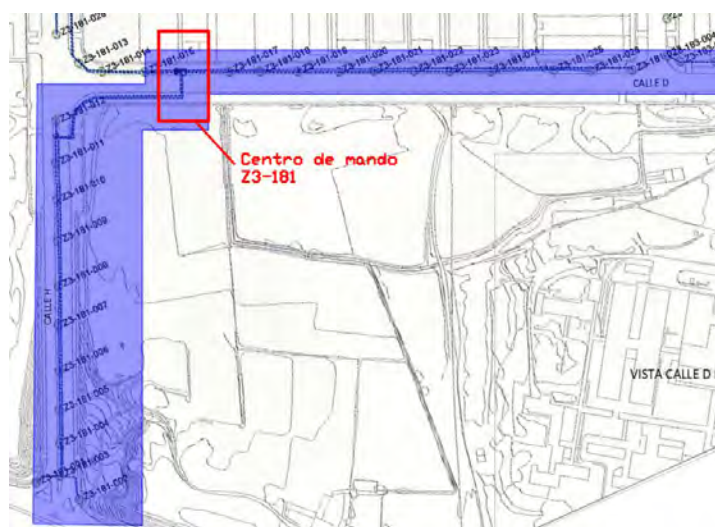
- Las luminarias de la calle H quedan instaladas sobre báculos de doble brazo, distribuidos a lo largo de la mediana que separa ambos sentidos de circulación.
- En la calle M, se disponen luminarias a ambos lados de la calle sobre báculos de brazo simple. No obstante, el ámbito de actuación se limita al margen derecho de la calle en el sentido de avance desde la calle D hasta la calle E.
- Por otro lado, en la calle D, debido a la existencia de línea eléctrica en uno de los lados, nos encontramos con luminarias solamente a uno de los lados, el lado que se encuentra actualmente edificado



Calle D

Todas las luminarias quedan gobernadas a través de dos centros de mando, los codificados como Z3-181 y Z3-183.

El primero de ellos, el Z3-181 se ubica en la calle D muy cerca de la esquina que forma ésta con la calle H. Es el centro de mando del que depende la iluminación de la calle H y el tramo de calle D que discurre desde la calle H hasta la calle L. Además de las luminarias que dentro del ámbito de actuación, se encuentran en la calle H, este centro de mando también gobierna las luminarias del tramo de la calle H que une las calles D y E y que queda fuera del alcance del presente proyecto



Situación de centro mando Z3-181

El otro centro de mando, el Z3-183 se ubica en la calle M próximo a la calle D. Desde este punto, cuelga el resto de la iluminación de la calle D objeto de estudio. También depende de este centro de mando, la iluminación de una parte importante del conjunto de naves que hay entre las calles L y M, que no entra dentro de las actuaciones.



Centro de mando Z3-183

En cuanto a la canalización existente se refiere, se encuentran diversas arquetas a lo largo de la línea de luminarias. Se observa que no hay arquetas a pie de luminaria en todos los báculos existentes.

05. SOLUCIÓN ADOPTADA

Toda el área de estudio se resuelve con báculos dobles en la calle H y simples en las calles M y D, los cuales incorporan la fuente de luz y son capaces de dar luz, desde una altura de 12 metros.

El tipo de iluminación escogido, con un diseño contemporáneo, es de iluminación tipo LED y con sistema de control incorporado, que mejora la sostenibilidad y el ahorro energético.

La disposición de los puntos de luz adoptada puede verse en detalle en la documentación gráfica adjunta.

06. DESCRIPCIÓN DE LUMINARIAS Y SOPORTES

06.1. LUMINARIAS

La mayoría de las instalaciones de alumbrado público actuales resultan altamente ineficientes para los ayuntamientos que las deben de mantener.

Actualmente se opta por la reducción de la intensidad de corriente que les llega a las farolas para minimizar los costes. Sin embargo, Gracias a la tecnología LED, este problema puede minimizarse en un porcentaje muy alto. La tecnología LED para alumbrado público combina las siguientes ventajas:

- Menor consumo.
- Mayor duración.
- Mayor eficiencia en la difusión de la luz.
- Equivalencia mecánica en la sustitución de un punto de alumbrado público existente.
- Posibilidad de modulación de las placas de LED para cumplir con la normativa de regulación de flujo luminoso (Real decreto 1890/2008).
- Gasto muy reducido de mantenimiento.
- Posibilidad de combinación con otras energías limpias para conseguir la autosuficiencia.

Para la elección del tipo de lámpara se han considerado la larga vida y el rendimiento de la misma, el excelente mantenimiento del flujo luminoso y el funcionamiento seguro y estable del equipo. Por todo ello, se ha determinado la colocación en los viales de circulación rodada pública con luminarias de tipo LED.

En este proyecto, se han seleccionado luminarias de la firma TECEO, modelo GEN2 2, consistentes en luminarias de bombillas LED para adosar a columnas troncocónicas, dispuestas de la siguiente manera:

- Calle D. Luminaria TECEO GEN2 2 de 120 LEDs 750mA WW730 Flat glass 5393
- Calle M. Luminaria TECEO GEN2 2 de 60 LEDs 500mA WW730 Flat glass 5307
- Calle H. Luminaria TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306



Luminaria TECEO GEN2

06.2. SOPORTES

Se propone la instalación de báculos en acero galvanizado modelo AZ



Báculo y columna AZ

Sus principales características son:

- FUSTE: Truncocónico, sección circular con 12,5 % de conicidad
- MATERIAL: Acero al carbono S 235 JR según UNE EN 10025. Fabricación conforme a norma UNE EN 40-5.
- GALVANIZADO: Por inmersión en caliente según UNE EN ISO 1461.
- PUERTA: Sin puerta.
- BASE: Placa embutida, anillo y cartelas de refuerzo.

La disposición de las luminarias será sobre báculos simples en las calles D y M, situándose sobre báculos de doble brazo en la calle H, a razón de 2 luminarias por báculo en dicha calle

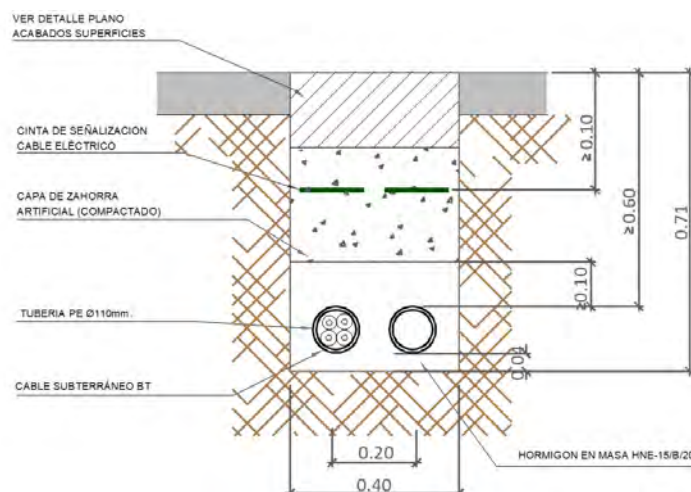
07. DESCRIPCIÓN DE CIRCUITOS DE ALIMENTACIÓN Y ARQUETAS

07.1. CANALIZACIÓN

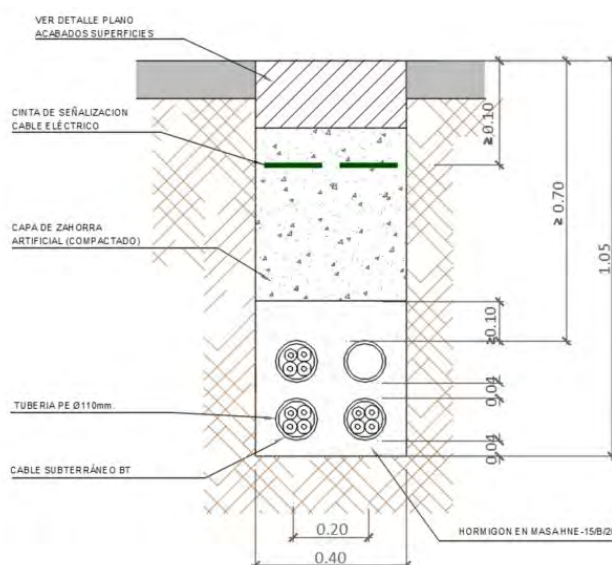
Las obras de construcción incluirá la ejecución de todas las canalizaciones y arquetas necesarias para el posterior cableado que conecte las luminarias con los centros de mando del que dependan.

Se distinguen dos tipos de canalización. Una principal que discurre de manera longitudinal a los ejes de los distintos viales a los que da servicio y una canalización transversal para los cruces de los viales.

La canalización principal se compone de dos tubos de 110 mm de diámetro envueltos en hormigón hasta una altura de 10 cm por encima del tubo, completando la zanja con relleno de zahorra artificial hasta la base del pavimento. Para esta sección, se dispondrá de zanjas de 40 cm de profundidad y 70 cm de altura.



En el caso de los cruces, donde se instalarán hasta 4 tubos de 110 mm de diámetro, se trazarán zanjas de también 40 cm de ancho, pasando la profundidad a ser de 1 m. Esquemáticamente, la sección en los cruces quedaría de la siguiente manera:



La superficie interior de los tubos de PVC liso, estarán a 10 cm sobre el fondo permeable de la arqueta.

07.2. CIRCUITOS

Todos los circuitos discurren por la vía pública, enterrados en canalizaciones bajo acera o calzada.

Definidos los tipos de luminarias, soportes e incluso emplazamiento de los puntos de luz proyectados, nos vemos en la necesidad de buscar la forma más razonable de darles suministro eléctrico.

Se contempla la demolición de las hornacinas de ladrillo con puertas de chapa de acero, con su correspondiente cimentación, que alojan los dos centros de mando de alumbrado que se disponen en el ámbito de actuación.

Estos elementos, quedarán sustituidos por nuevos cuadros de mando para alumbrado público, para 8 salidas, montados sobre armarios de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm, con los elementos de protección y mando necesarios, es decir, interruptor automático general, contactores, interruptor automático e interruptor diferencial por cada circuito de salida e interruptor diferencial para protección del circuito de mando, célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario. Los cuadros de mando desmontados, se trasladarán a instalaciones municipales, en previsión de un futuro aprovechamiento.

La sustitución de los cuadros de mando, conllevará los trabajos eléctricos de conexionado al nuevo cuadro de los circuitos existentes, que comandados desde el cuadro, no hayan sido renovados.

07.3. ARQUETAS

Las arquetas se consideran de dos tipos: las de derivación a punto de luz, tanto en zanjas, aceras, arcenes y medianas, así como en zanjas en jardines o en tierras, y las arquetas tipo cruce de calzada.

Todas las arquetas de derivación de punto de luz se realizarán en hormigón HM-30/P/20/IIa y un espesor mínimo de paredes de 15 cm, de dimensiones interiores de 55x55 cm y con tapa de fundición de 60x60 cm.

Serán de 80 cm de profundidad en la canalización principal, tanto en arquetas de paso como de conexión y de 120 cm de profundidad en los cruces.

Las arquetas irán dotadas de marco y tape de fundición nodular de grafito esferoidal tipo FGE-50-7 o tipo FGE 42-12, según Normas UNE-36118-73, con testigo control en forma de mamelón troncocónico de diámetro 15 mm, salida 3º.

El anclaje del marco solidario con el mismo estará constituido por cuatro escuadras situadas en el centro de cada cara, de 5 cm de profundidad, 5 cm de saliente y 10 cm de anchura, con un peso del tape de 36,8 Kg. y de marco 11,2 Kg para las arquetas de 0,6x0,6 m, y de 13,6 y 6,4 Kg respectivamente para tape y marco en las arquetas de 0,4x0,4 m, todo ello de conformidad con las indicaciones reflejadas en los planos.

El tape de la arqueta tendrá un agujero para facilitar su levantamiento, y en el fondo de la arqueta formado por el propio terreno y libre de cualquier pegote de hormigón, se dejará un lecho de grava gruesa de 15 cm de profundidad para facilitar el drenaje. En este tipo de arqueta se situarán los tubos de PVC liso descentrados respecto al eje de la arqueta, a 5 cm de la pared opuesta a la entrada del conductor al punto de luz y separando ambos tubos 5 cm, todo ello para facilitar el trabajo en la arqueta.

En la pared contigua citada anteriormente, al efectuar las operaciones de hormigonado, se enclaustrará verticalmente o bien se fijará mediante tiros, un perfil de PVC acanalado y ranurado en forma de C cuadrada. Tendrá una longitud tal que, partiendo de la inferior de los tubos de PVC liso, quede 10 cm del marco de la arqueta y a la distancia necesaria a la pared de la arqueta para la posterior fijación de las bridas sujetacables, de forma que los conductores no estén tensos, sino en forma de bucle holgado. A 20 cm de la parte superior de la arqueta, se situarán, en sentido transversal a la pared de la entrada del conductor de alimentación al punto de luz, dos perfiles metálicos idénticos al anteriormente referenciado, de longitud adecuada y debidamente enclaustrado son las paredes de hormigón o sujetos mediante tiros. Sobre dichos perfiles se situará, mediante tornillos y tuercas de material plástico, la caja de derivación o de protección de líneas, de características adecuadas, dotadas de fichas de conexión, fusibles para los puntos de luz o fusibles para la protección de líneas, según sea su caso. Dicha caja será plastificada y tendrá un aislamiento suficiente para soportar 2,5 veces la tensión de servicio, así como la humedad e incluso la condensación.

La terminación de las arquetas y la reposición del pavimento en su entorno, tanto para las de derivación a punto de luz como las de cruce de calzada se realizarán enrasando con el pavimento existente o proyectado dándole una pendiente de un 2%, con el fin de evitar posibles entradas de agua.

08. DESCRIPCIÓN DE CABLEADO, CONEXIONES Y PUESTA A TIERRA

La alimentación será a una tensión de 400/230 V para alimentar los puntos de luz objeto del presente anejo, es decir, tensión entre fases 400 V y tensión entre fase y neutro 230 V, por lo que la distribución se hace con neutro para dar servicio a 230 V a cada lámpara.

Todos los circuitos son abiertos, y su trazado se ha hecho con el criterio de reducir al máximo su longitud y equilibrar en lo posible, las cargas.

Los conductores serán de cobre del tipo RV 0.6/1 kV según denominación UNE, y serán unipolares, constituidos por tres conductores independientes o fases iguales y uno, así mismo independiente y de idéntica sección para el conductor neutro.

La puesta a tierra se realizará mediante una línea con conductor de cobre con aislamiento reglamentario de color amarillo-verde, con una sección mínima de 16 mm², instalándose una pica de 2 m de longitud y 14 mm de diámetro en al menos la mitad de las columnas de forma alterna. Caso de que el resultado de Medición de Resistencia a Tierra obtenido no cumplimentara el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, se instalarán las picas suficientes hasta que los resultados sean satisfactorios.

De acuerdo con el citado Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, según la instrucción ITC-BT-09 y en las normas técnicas de la empresa suministradora de energía eléctrica, la caída de tensión máxima será el 3% y **la sección mínima de los conductores, en canalizaciones enterradas, será de 6 mm².**

Las líneas de alimentación a la luminaria desde la caja de derivación serán de 4x6 mm² de sección tipo rv-0,6/1kv (3f+n)

Los empalmes o conexiones se efectuarán en las arquetas de derivación, realizando las mismas en cajas de derivación, con bornas de conexión adecuadas y colocando un fusible calibrado para cada punto de luz.

En los puntos de los circuitos de alimentación donde se produzcan cambios de sección se instalarán cajas de protección de líneas, con fusibles calibrados, que cumplimentarán la Norma UNE-20520.

Las cimentaciones para las columnas serán de hormigón HM-30/P/22/X0 e irán previstas de los correspondientes codos de PVC para la entrada y salida del conductor.

Los pernos de anclaje de las columnas irán doblados en forma de cachava y estarán convenientemente zunchados (doble), y tendrán un diámetro de 24 mm y una longitud de 500 mm.

Las dimensiones de las cimentaciones serán las siguientes:

Altura columna	Geometría Cimentación	perno
Columna de 12 m	0,70 x 0,70 x 1,0 m	M-27x900

[NOTA: Ejecución según criterios proveedor báculo y luminaria]

09. TABLA RESUMEN DE POTENCIAS Y CAÍDAS DE TENSIÓN (POR CIRCUITOS Y CUADRO MANDO)

ALUMBRADO PUBLICO. POL. MALPICA ZARAGOZA

CENTRO DE MANDO Z3-181. CIRCUITO CALLE H

FACTOR DE POTENCIA :	0,90
TENSION EN CABECERA:	400,00
COEF. ARRANQUE:	1,20

POTENCIA MÁXIMA INSTALADA

TRAMO	LONGITUD (m)	POTENCIA NOM. (W)	POTENCIA CALC. (W)	INTENSIDAD CALC. (A)	SECCION COND.(mm2)	CAIDA TENSIÓN TRAMO (V)	CAIDA TENSIÓN TOTAL (V)	CAIDA TENSIÓN TOTAL (%)
[Z3-181]								
CM a 012	112,0	1.331	1.597	3,84	6	2,00	2,00	0,50
012 a 011	30,0	1.210	1.452	3,49	6	0,49	2,48	0,62
011 a 010	30,0	1.089	1.307	3,14	6	0,44	2,92	0,73
010 a 009	30,0	968	1.162	2,79	6	0,39	3,31	0,83
009 a 008	30,0	847	1.016	2,45	6	0,34	3,65	0,91
008 a 007	30,0	726	871	2,10	6	0,29	3,94	0,99
007 a 006	30,0	605	726	1,75	6	0,24	4,18	1,05
006 a 005	30,0	484	581	1,40	6	0,19	4,38	1,09
005 a 004	30,0	363	436	1,05	6	0,15	4,52	1,13
004 a 003	30,0	242	290	0,70	6	0,10	4,62	1,16
003 a 002/1	30,0	121	145	0,35	6	0,05	4,67	1,17
			-	-	6	-	4,67	1,17
			-	-	6	-	4,67	1,17
			-	-	6	-	4,67	1,17
SUMA	267,0							MAXIMA CAIDA TENSION (%)

10. CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

Se presentan a continuación, los cálculos luminotécnicos realizados del ámbito de actuación, para el dimensionamiento de luminarias, en cumplimiento del 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.

-
-
-
-
-
-
-

APÉNDICE 2.1.- CÁLCULOS LUMÍNICOS

CALLE D

PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA EL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA CALLE "D" EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL MALPICA DE ZARAGOZA

Standard EN 13201 : 2003

Diseñador jmmartinez

Proyecto # 24PR0595

Estudio # SECCIÓN TIPO D

Fecha 29/05/2024

Application Ulysse 3.5.9

Tabla de contenidos

1.	Aparatos	4
1.1.	TECEO GEN2 2 120 LEDs 750mA WW730 Flat glass 5393 520152	4
2.	Documentos fotometricos.....	5
2.1.	TECEO GEN2 2 120 LEDs 750mA WW730 Flat glass 5393 520152	5
3.	Resultados	6
3.1.	Resumen de malla	6
3.2.	Resumen de observador	6
3.3.	Resumen de valores	7
4.	Power consumption	7
4.1.	Dynamic cross section	7
5.	Seccion transversal.....	8
5.1.	Vista 2D	8
6.	Dynamic cross section	9
6.1.	Descripcion de la matriz	9
6.2.	Posiciones de luminarias.....	9
6.3.	Grupos de luminarias.....	9
6.4.	Acera Izda. (IL) - Z positivo	10
6.5.	Parking Izda. (IL) - Z positivo	11
6.6.	Luminancia - Calzada (LU) - R3007.....	12
6.7.	Parking Drcho. (IL) - Z positivo	16
6.8.	Acera Drcha. (IL) - Z positivo	17
6.9.	Calzada (TI 1) - TI - Malla.....	18
6.10.	Calzada (TI 2) - TI - Malla.....	19
6.11.	Calzada (TI 3) - TI - Malla.....	20
6.12.	Calzada (TI 4) - TI - Malla.....	21
7.	Mallas	22
7.1.	Acera Izda. (IL)	22
7.2.	Parking Izda. (IL).....	22
7.3.	Calzada (LU)	22
7.4.	Parking Drcho. (IL).....	22
7.5.	Acera Drcha. (IL)	22
8.	Observador	24
8.1.	Calzada (TI 1).....	24
8.2.	Calzada (TI 2).....	24
8.3.	Calzada (TI 3).....	24
8.4.	Calzada (TI 4).....	24

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Sánchez

Nº.Colegiado.: 0002506
JORGE SÁNCHEZ MARTELES

VISADO Nº. : VD04888-24A
DE FECHA : 13/11/2024

E-VISADO

9.	Eficiencia Energética.....	25
9.1.	Información	25
9.2.	Calificación Energética	25

1. Aparatos

1.1. TECEO GEN2 2 120 LEDs 750mA WW730 Flat glass 5393 520152

Tipo TECEO GEN2 2

Reflector 5393

Fuente 120 LEDs 750mA WW730

Protector Flat glass

Flujo de lámpara 40.981 klm

Clase G 6

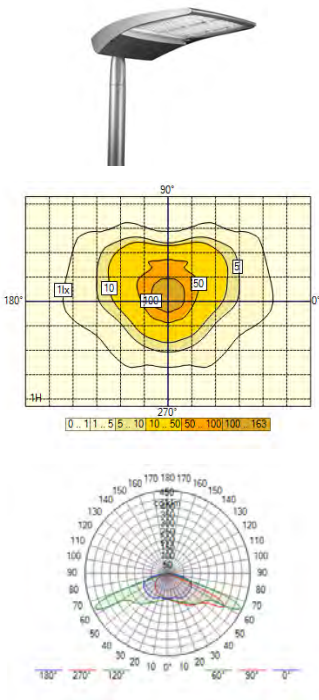
Potencia 280.0 W

FM 0.85

Matriz 520152

Flujo luminaria 33.831 klm

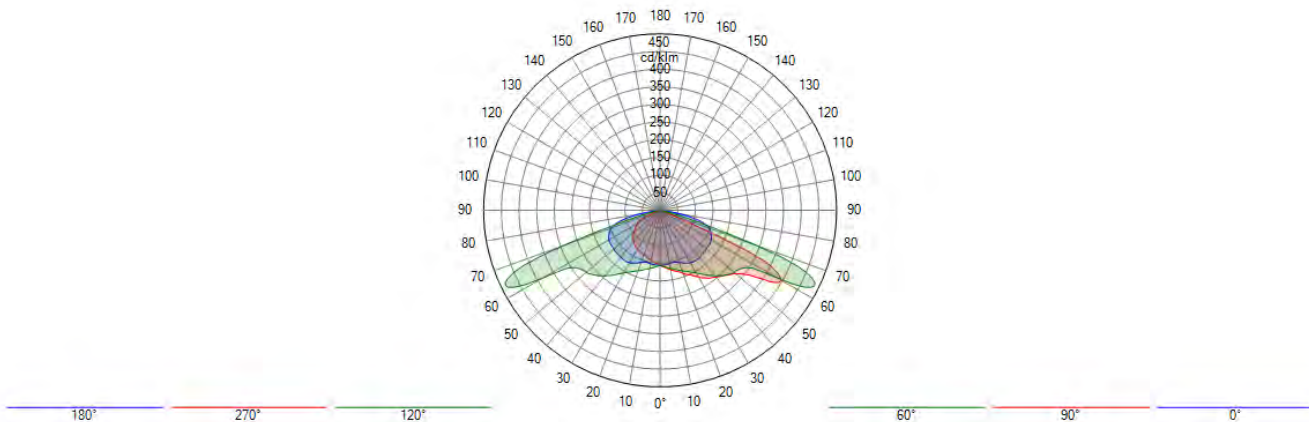
Eficiencia 121 lm/W



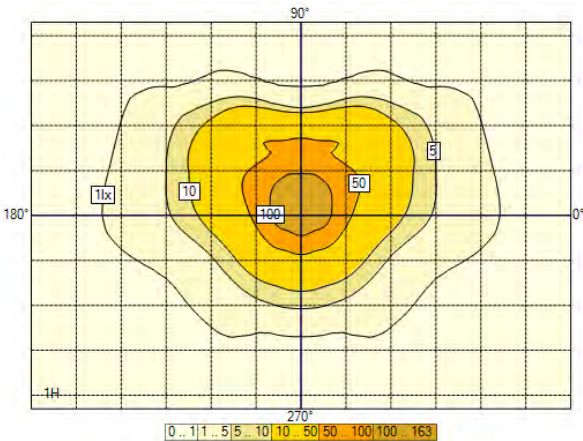
2. Documentos fotometricos

2.1. TECEO GEN2 2 120 LEDs 750mA WW730 Flat glass 5393 520152

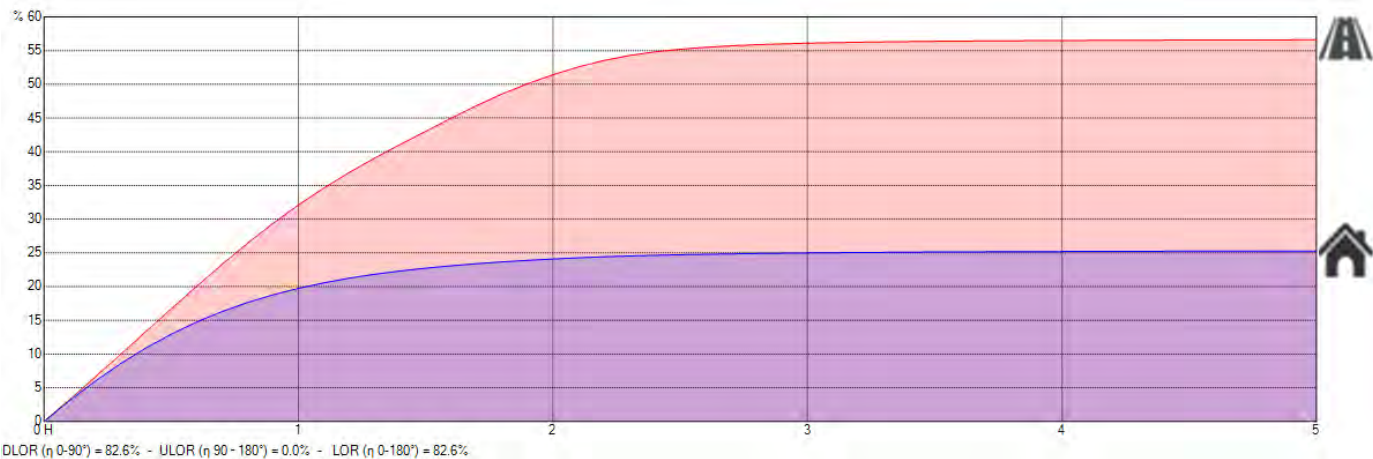
Diagrama Polar/Cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

Acera Izda. (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	11.0	91	80	10.0	12.4	N/A

Parking Izda. (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	14.0	81	68	11.3	16.6	N/A

Calzada (LU)

ME3b (LU : Ave = 1.00 cd/m² Uo = 40 % UI = 60 % TI : 15 % SR : 0.50)

1. Luminancia - TablaR - R3007	Med (A) (cd/m²)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (cd/m²)	Max (cd/m²)	UL (%)	
Dynamic cross section - Observador 1 (-60.00; 10.25; 1.50)	1.19	60	35	0.71	2.06	96 %	✓
Dynamic cross section - Observador 2 (-60.00; 13.75; 1.50)	1.29	56	29	0.73	2.47	92 %	✓
Dynamic cross section - Observador 3 (-60.00; 17.25; 1.50)	1.41	53	29	0.74	2.58	87 %	✓
Dynamic cross section - Observador 4 (-60.00; 20.75; 1.50)	1.52	50	30	0.76	2.57	90 %	✓

Parking Drcho. (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	30.4	65	48	19.8	40.8	N/A

Acera Drcha. (IL)

1. Z positive	Med (A) (lx)	Min/Med (%)	Min/Max (%)	Min (lx)	Max (lx)	
Dynamic cross section	24.6	60	41	14.8	35.8	N/A

3.2. Resumen de observador

Calzada (TI 1)

ME3b (LU : Ave = 1.00 cd/m² Uo = 40 % UI = 60 % TI : 15 % SR : 0.50)

	TI
Dynamic cross section - Direccion (0.0)	9.0

Calzada (TI 2)

ME3b (LU : Ave = 1.00 cd/m² Uo = 40 % UI = 60 % TI : 15 % SR : 0.50)

	TI
Dynamic cross section - Direccion (0.0)	6.5

Calzada (TI 3)

ME3b (LU : Ave = 1.00 cd/m² Uo = 40 % UI = 60 % TI : 15 % SR : 0.50)

	TI
Dynamic cross section - Direccion (0.0)	4.6

Calzada (TI 4)

ME3b (LU : Ave = 1.00 cd/m² Uo = 40 % UI = 60 % TI : 15 % SR : 0.50)

	TI
Dynamic cross section - Direccion (0.0)	3.4

3.3. Resumen de valores

SR carretera

ME3b (LU : Ave = 1.00 cd/m² Uo = 40 % UI = 60 % TI : 15 % SR : 0.50)

	SR carretera
Dynamic cross section - Calzada (SR)	0.9

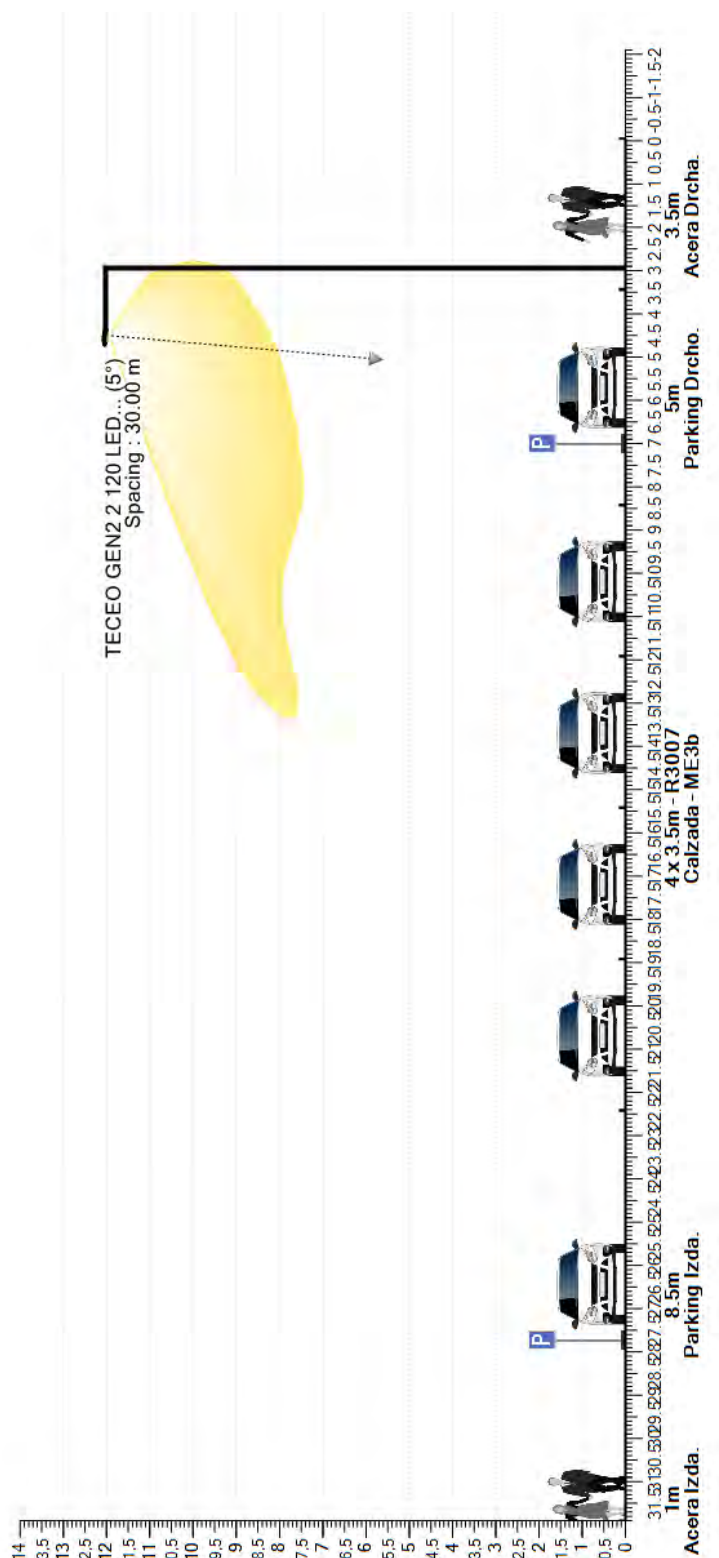
4. Power consumption

4.1. Dynamic cross section

Aparato	Current [mA]	_qty/k m	Dimming	Potencia / Aparato	Total/km
TECEO GEN2 2 120 LEDs 750mA WW730 Flat glass 5393 520152	750	33	100 %	279 W	9311 W

Total 9311 W

5.1. Vista 2D



6. Dynamic cross section

6.1. Descripcion de la matriz

Ph. color	Descripcion	Current [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Aparato
	TECEO GEN2 2 120 LEDs 750mA WW730 Flat glass 5393 520152	750	40.981	33.831	279.3	121	0.850	8 x 12.00	

6.2. Posiciones de luminarias

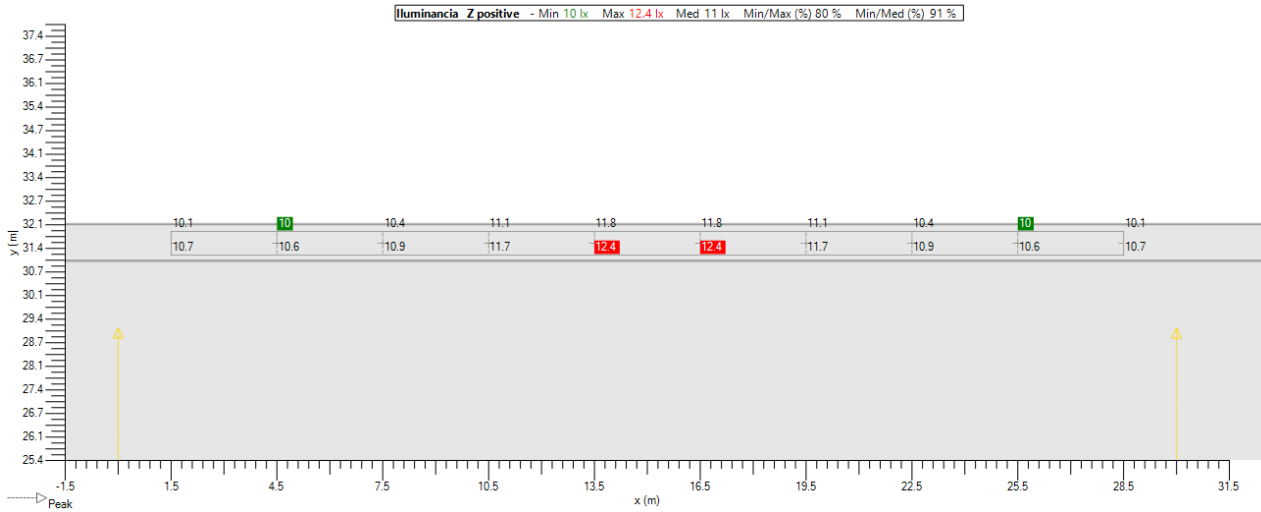
	Color	Nº	Posicion			Luminaria								Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Current [mA]	Az [°]	Inc [°]	Incl (Imax) [°]	Rot [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
☒		1	-60.00	4.50	12.00	TECEO GEN2 2 120 LEDs 750mA WW730 Flat glass 5393 520152	750	0.0	5.0	64.0	0.0	40.981	0.850	-60.00	5.55	0.00
☒		2	-30.00	4.50	12.00	TECEO GEN2 2 120 LEDs 750mA WW730 Flat glass 5393 520152	750	0.0	5.0	64.0	0.0	40.981	0.850	-30.00	5.55	0.00
☒		3	0.00	4.50	12.00	TECEO GEN2 2 120 LEDs 750mA WW730 Flat glass 5393 520152	750	0.0	5.0	64.0	0.0	40.981	0.850	0.00	5.55	0.00
☒		4	30.00	4.50	12.00	TECEO GEN2 2 120 LEDs 750mA WW730 Flat glass 5393 520152	750	0.0	5.0	64.0	0.0	40.981	0.850	30.00	5.55	0.00
☒		5	60.00	4.50	12.00	TECEO GEN2 2 120 LEDs 750mA WW730 Flat glass 5393 520152	750	0.0	5.0	64.0	0.0	40.981	0.850	60.00	5.55	0.00
☒		6	90.00	4.50	12.00	TECEO GEN2 2 120 LEDs 750mA WW730 Flat glass 5393 520152	750	0.0	5.0	64.0	0.0	40.981	0.850	90.00	5.55	0.00
☒		7	120.00	4.50	12.00	TECEO GEN2 2 120 LEDs 750mA WW730 Flat glass 5393 520152	750	0.0	5.0	64.0	0.0	40.981	0.850	120.00	5.55	0.00
☒		8	150.00	4.50	12.00	TECEO GEN2 2 120 LEDs 750mA WW730 Flat glass 5393 520152	750	0.0	5.0	64.0	0.0	40.981	0.850	150.00	5.55	0.00

6.3. Grupos de luminarias

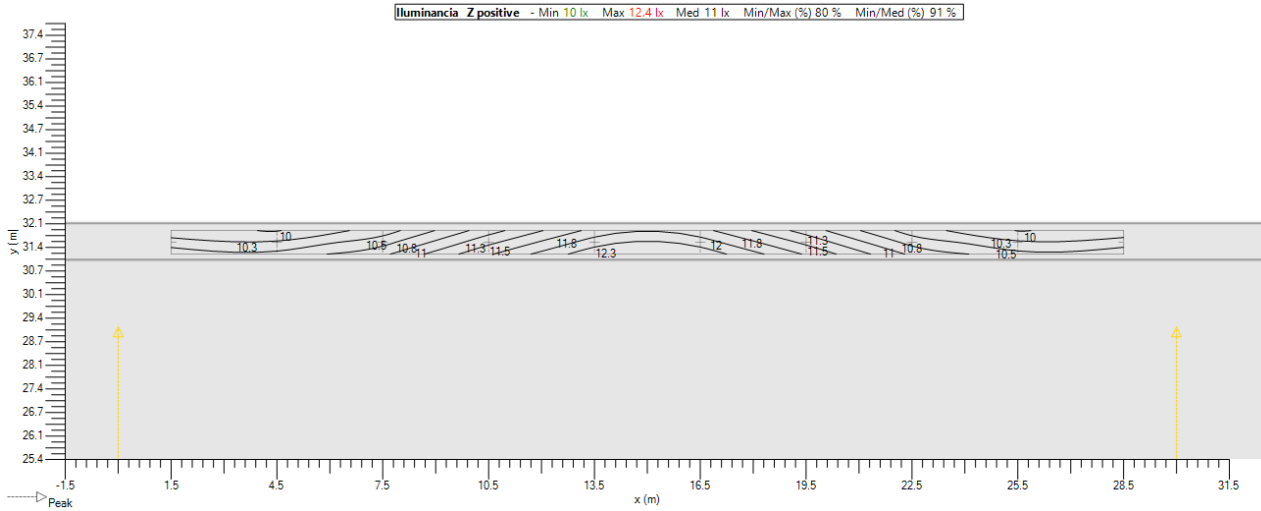
Lineal																
	Color	Nº	Posicion			Luminaria					Dimension			Rotacion		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Az [°]	Inc [°]	Rot [°]	Dim [%]	Numero de luminarias	Interdistancia [m]	Tamaño [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
☒		1	-60.00	4.50	12.00	Luminaria de la derecha	0.0	5.0	0.0	100	8	30.00	210.00	0.0	0.0	0.0

6.4. Acera Izda. (IL) - Z positivo

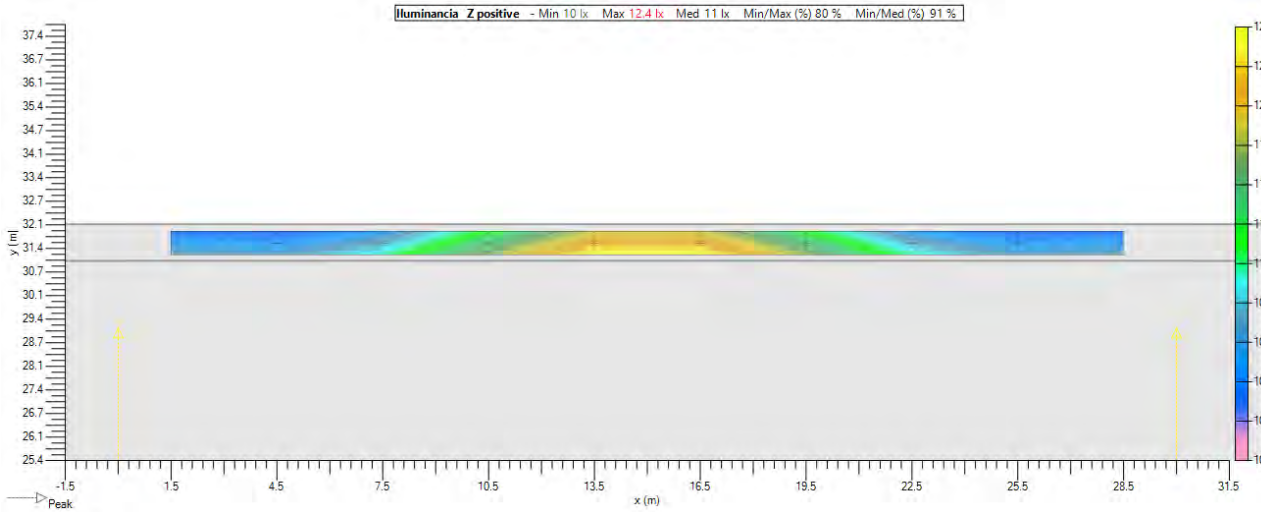
Valores



Isolevel

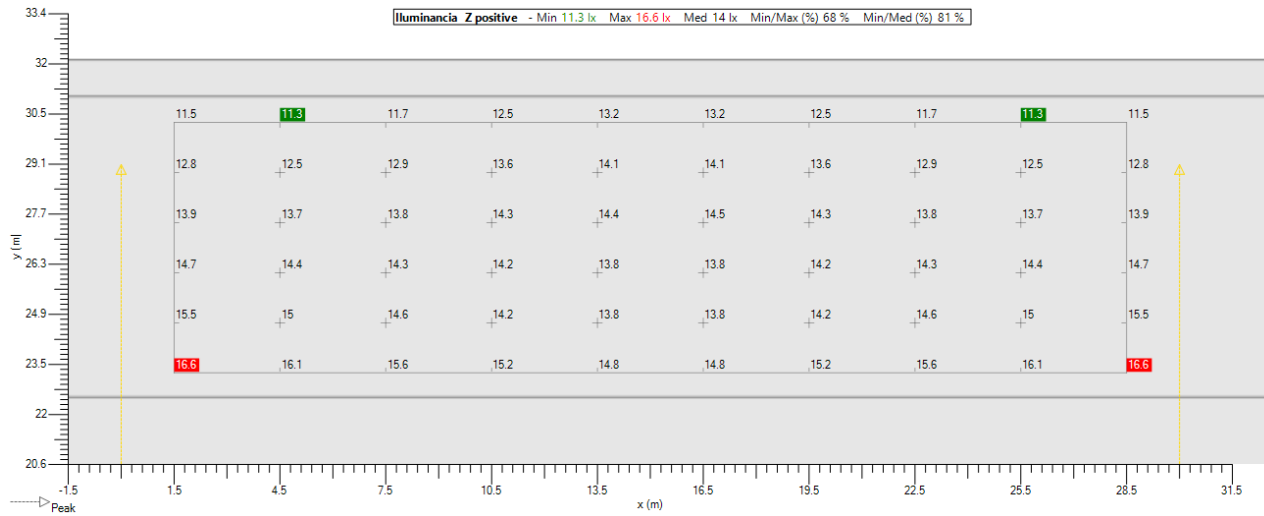


Sombreado

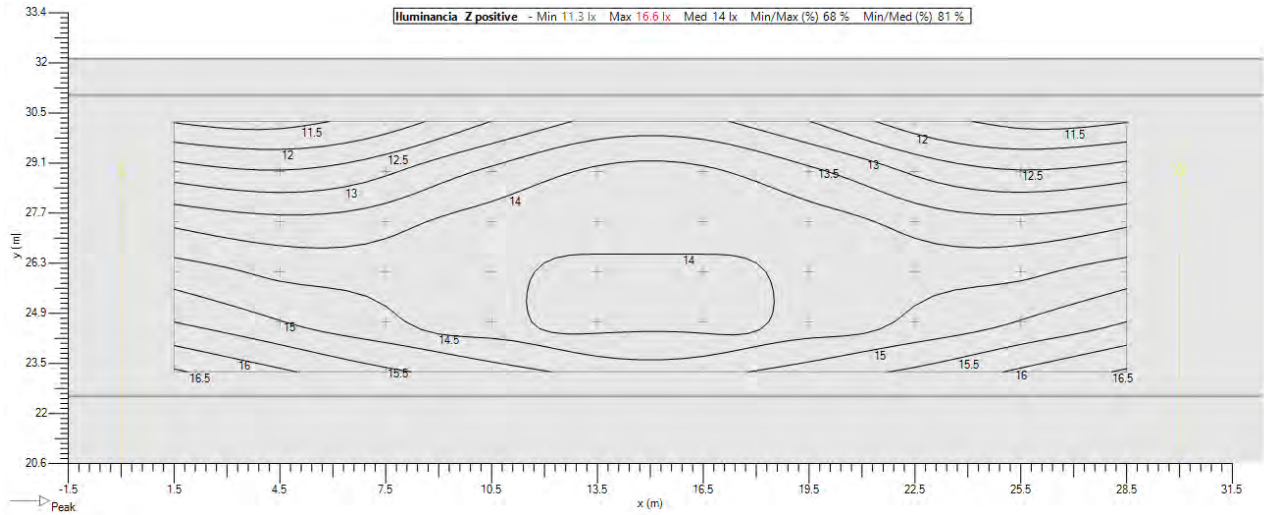


6.5. Parking Izda. (IL) - Z positivo

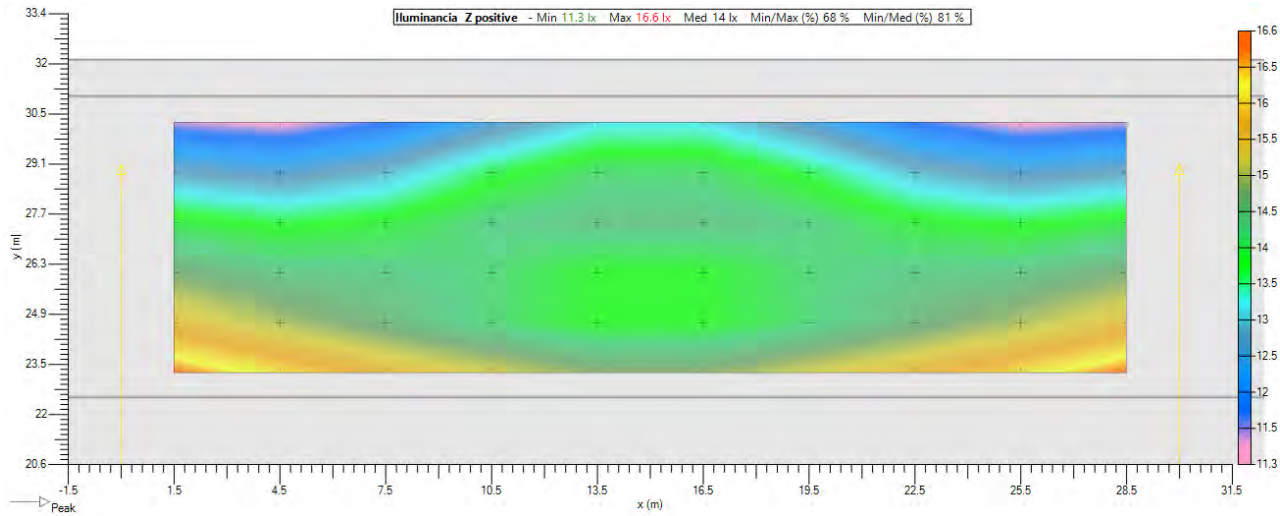
Valores



Isolevel

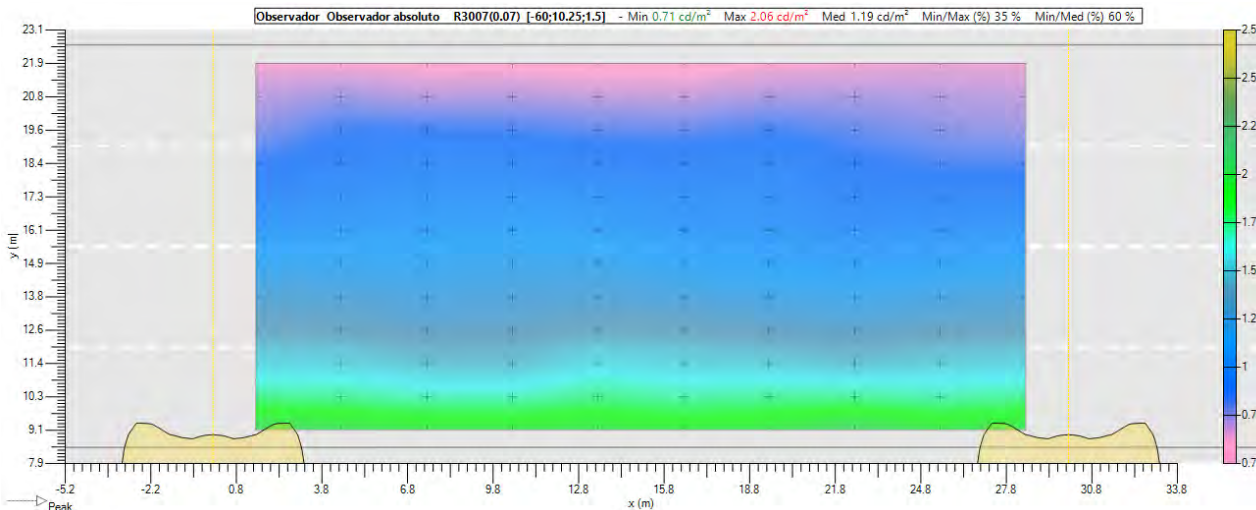
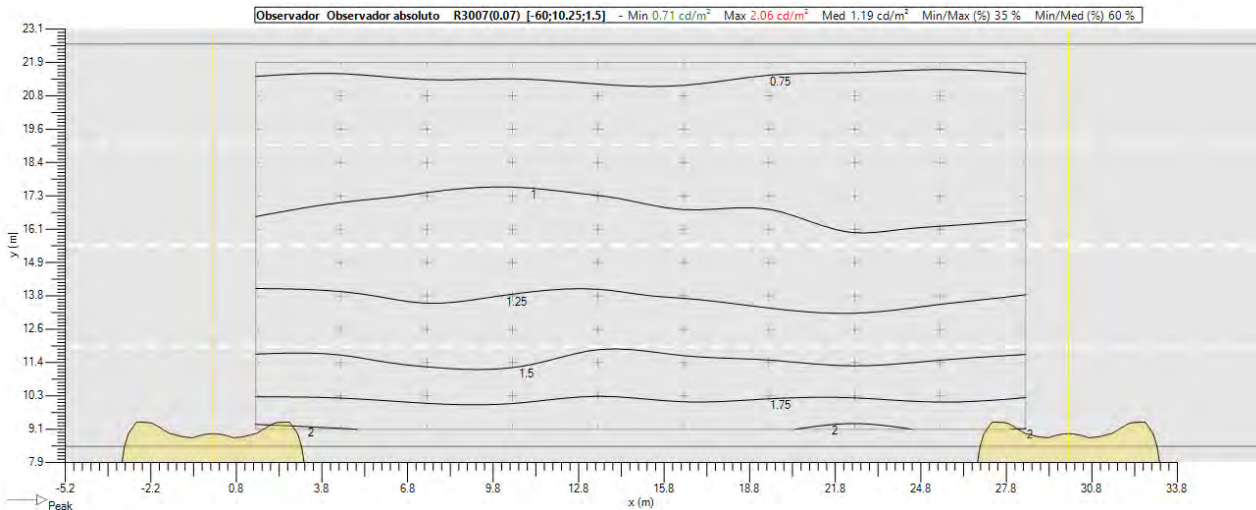
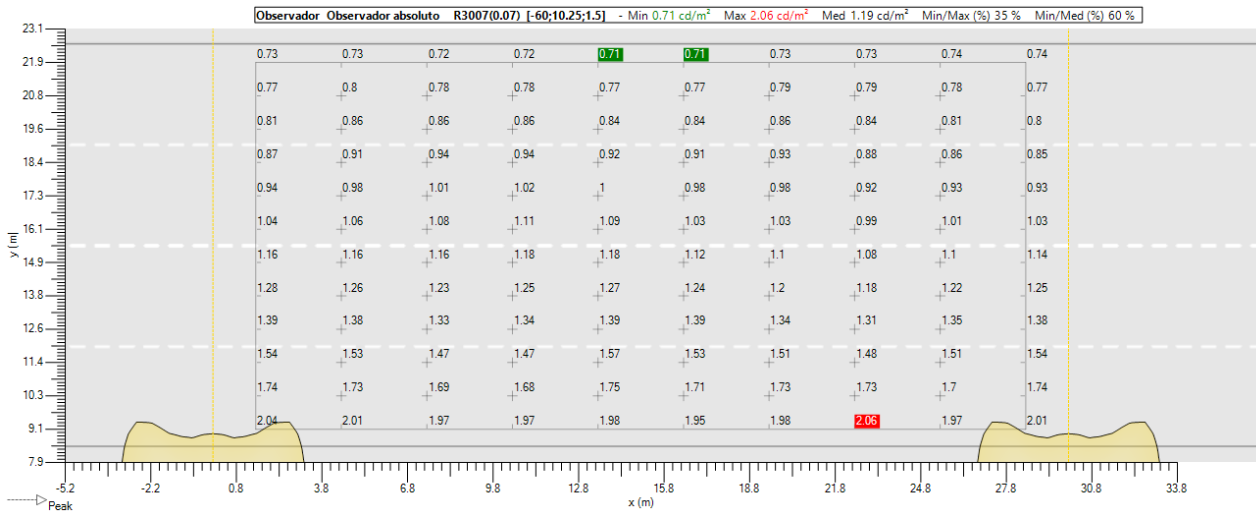


Sombreado

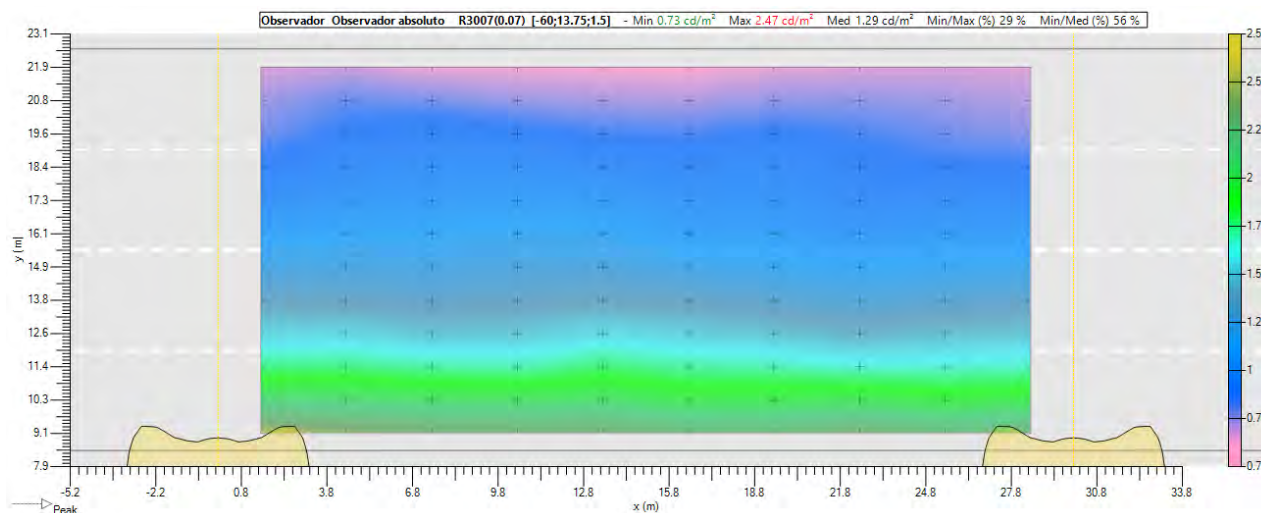
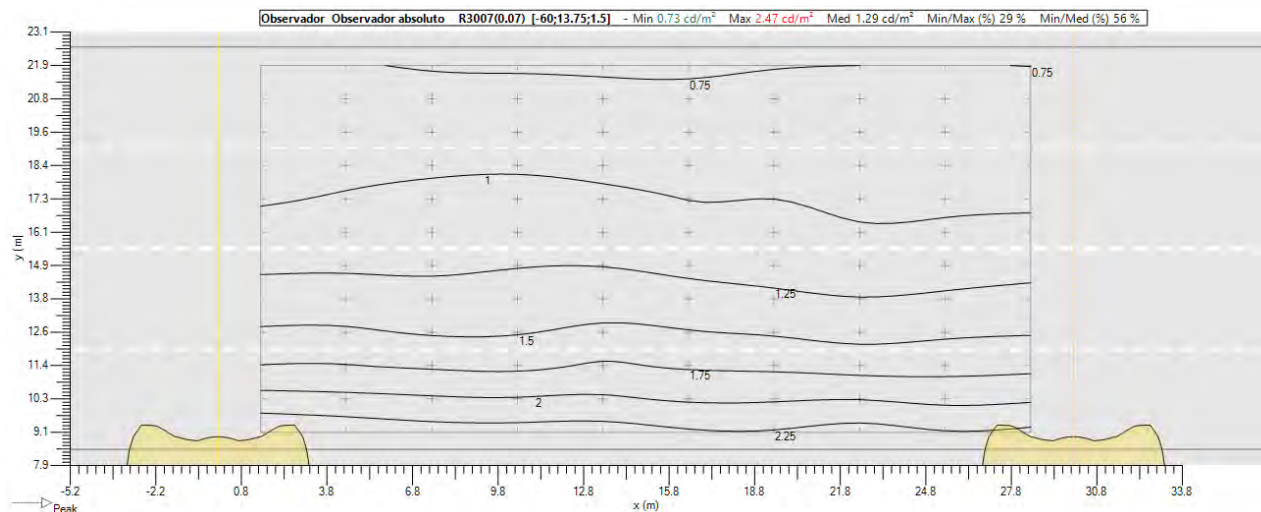
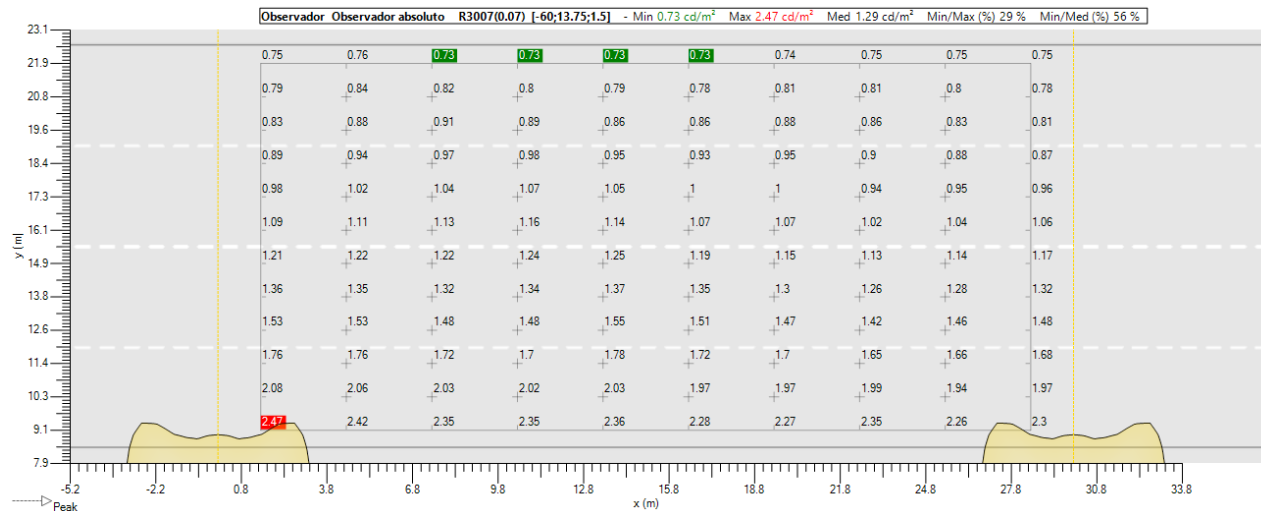


6.6. Luminancia - Calzada (LU) - R3007

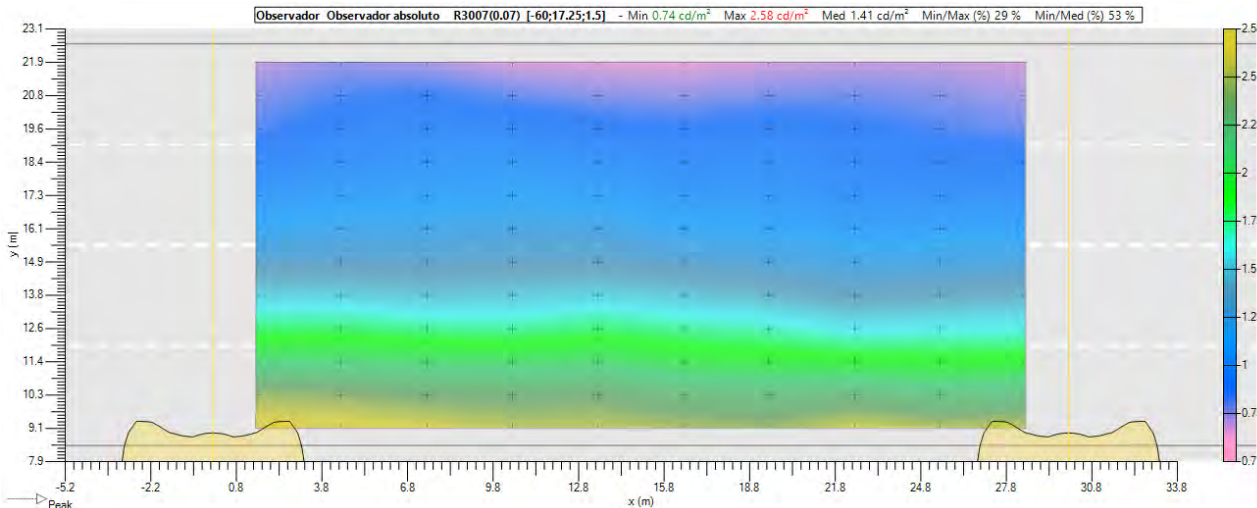
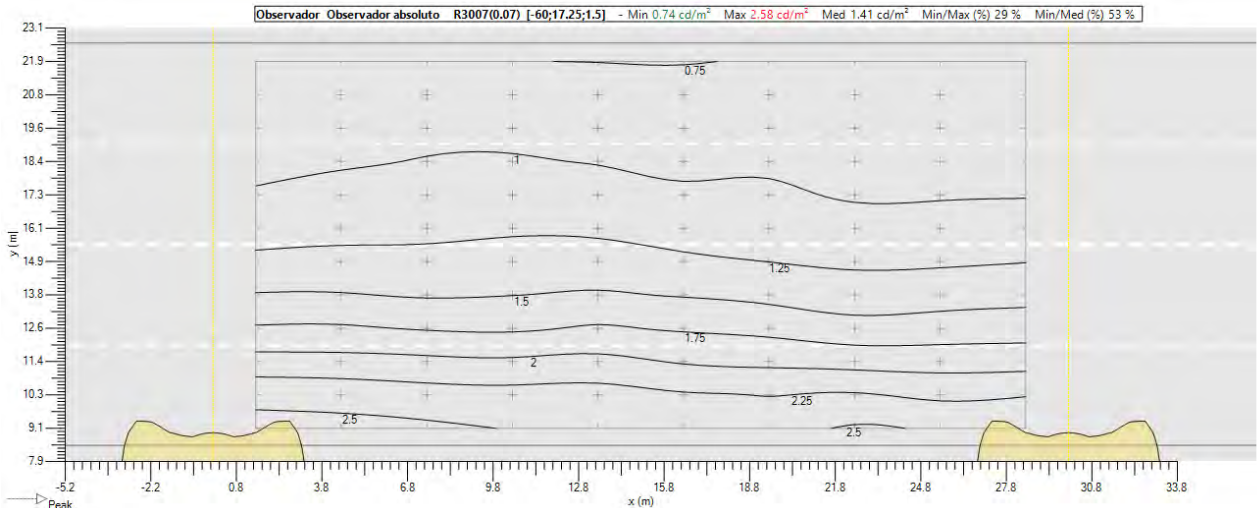
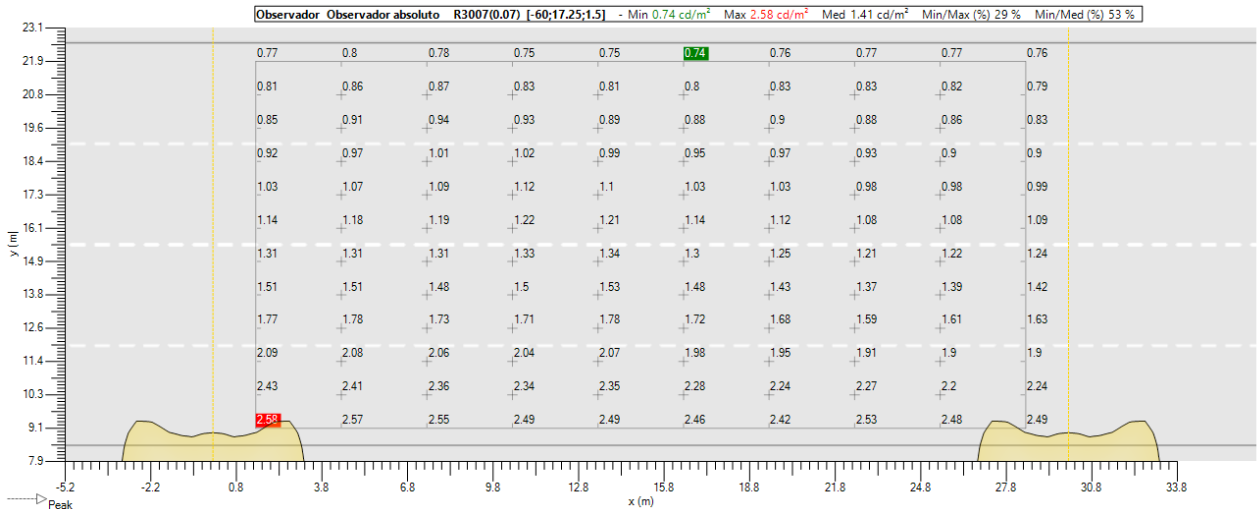
Calzada (LU) - Absoluto 1



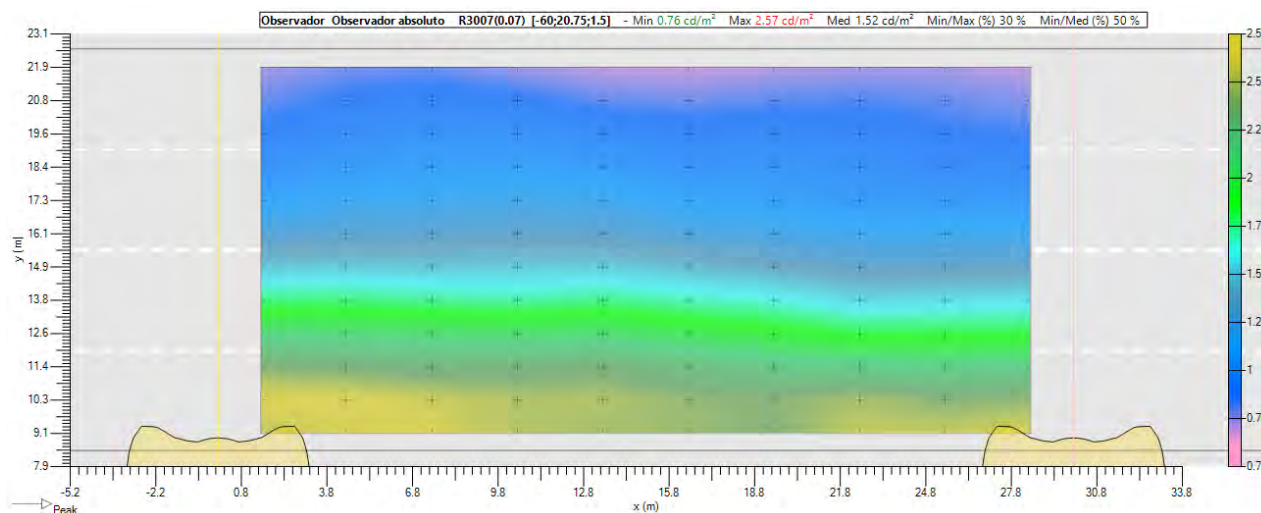
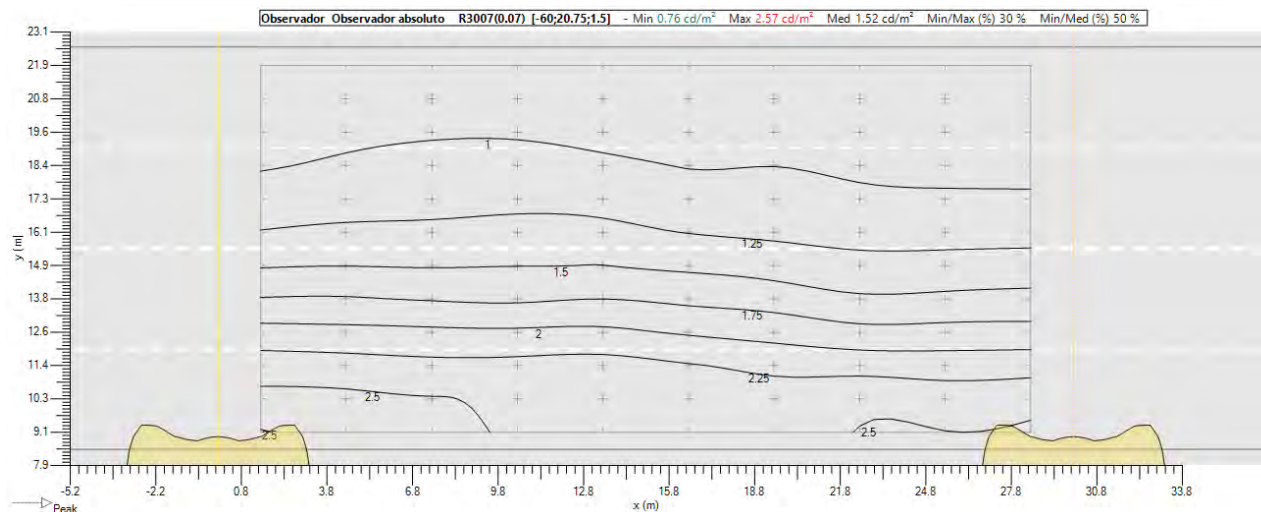
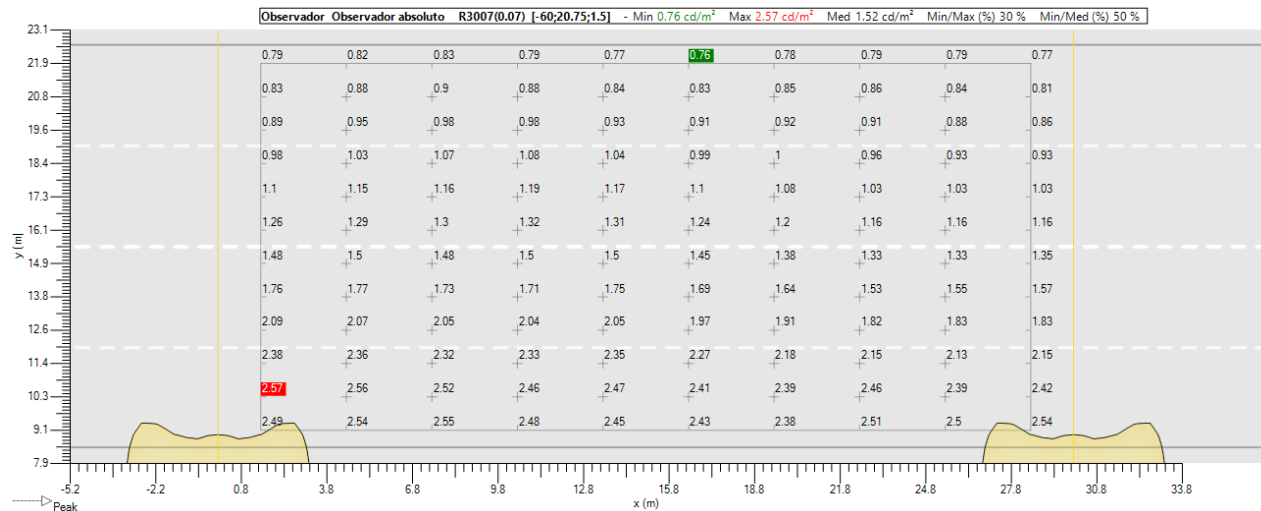
Calzada (LU) - Absoluto 2



Calzada (LU) - Absoluto 3

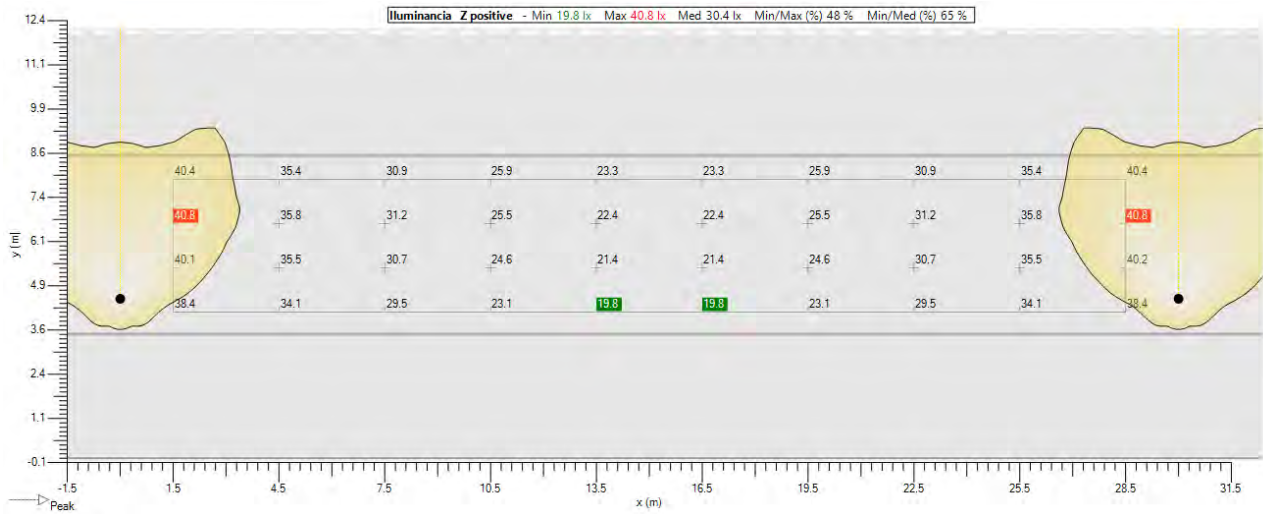


Calzada (LU) - Absoluto 4

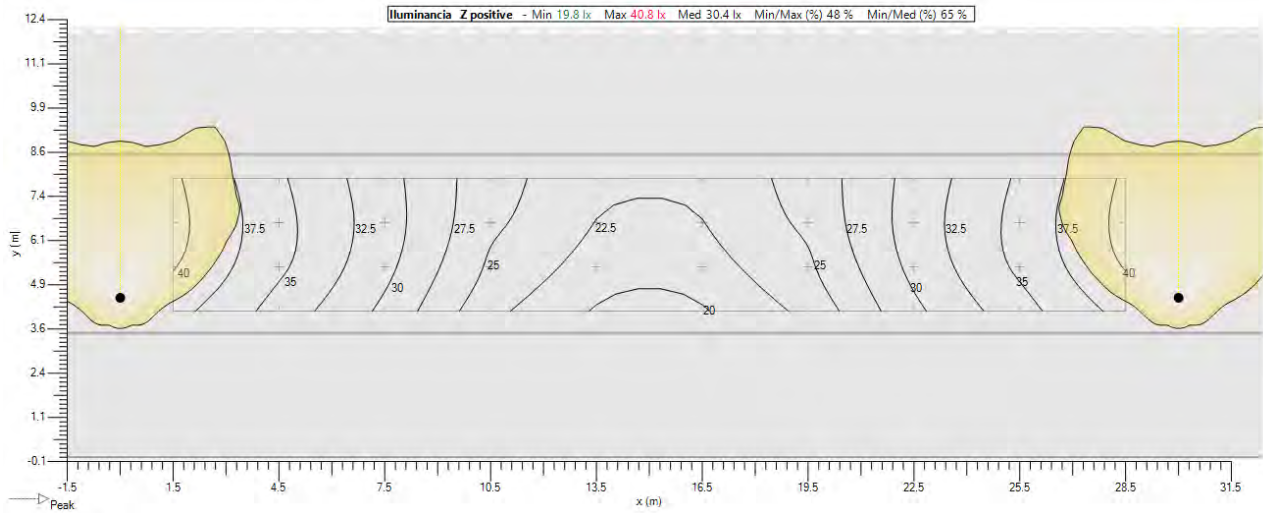


6.7. Parking Drcho. (IL) - Z positivo

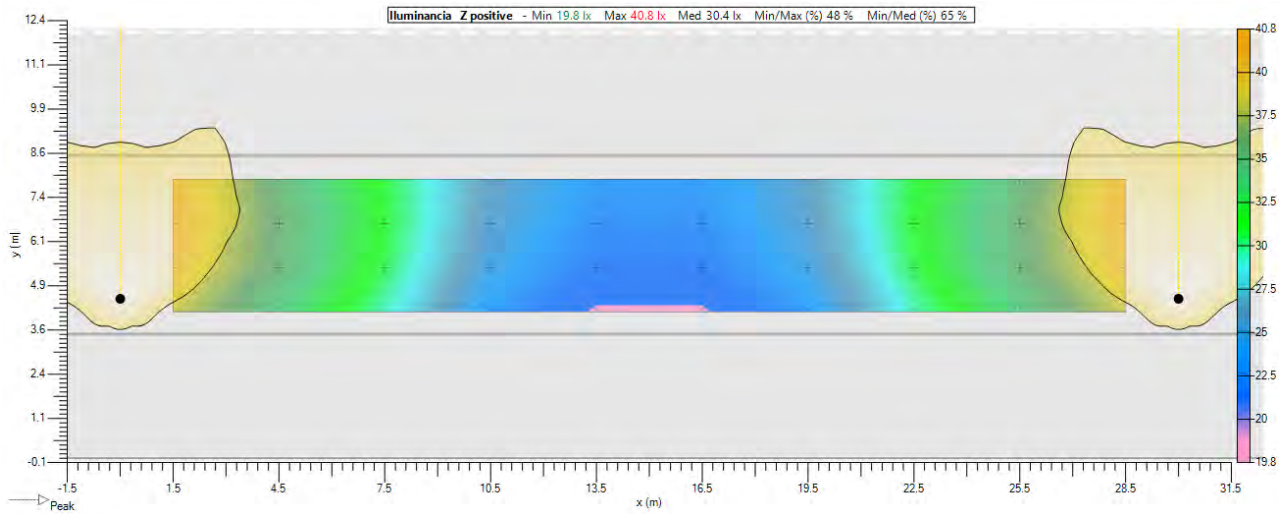
Valores



Isolevel

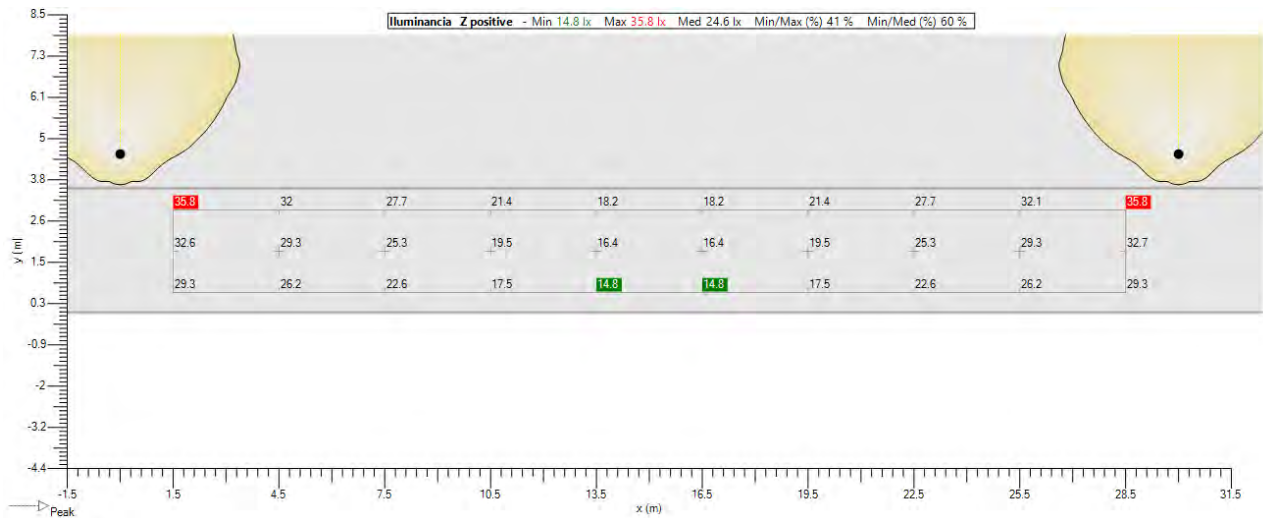


Sombreado

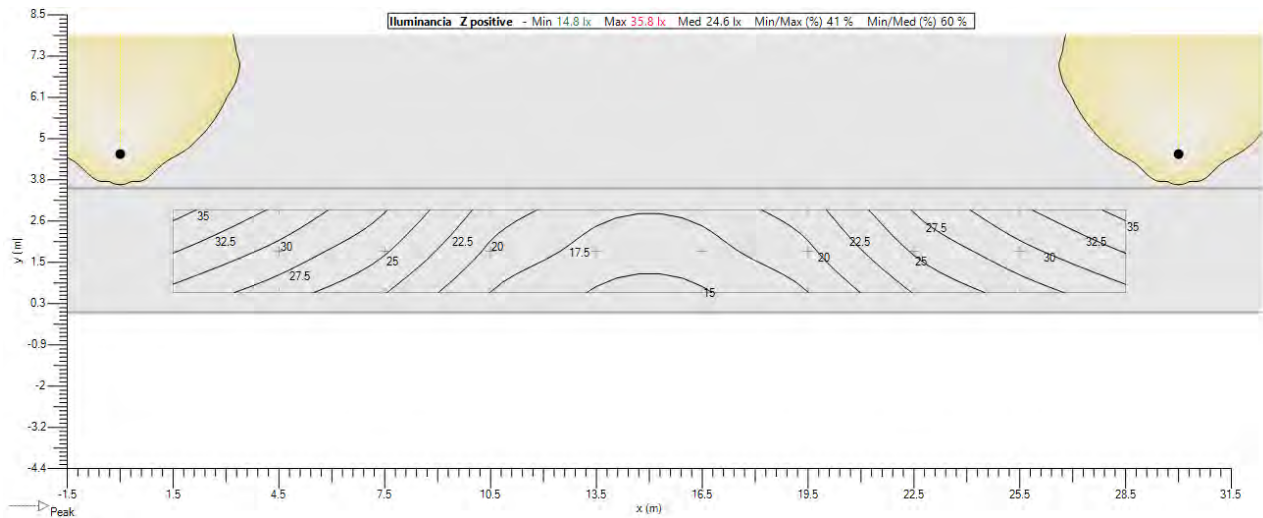


6.8. Acera Drcha. (IL) - Z positivo

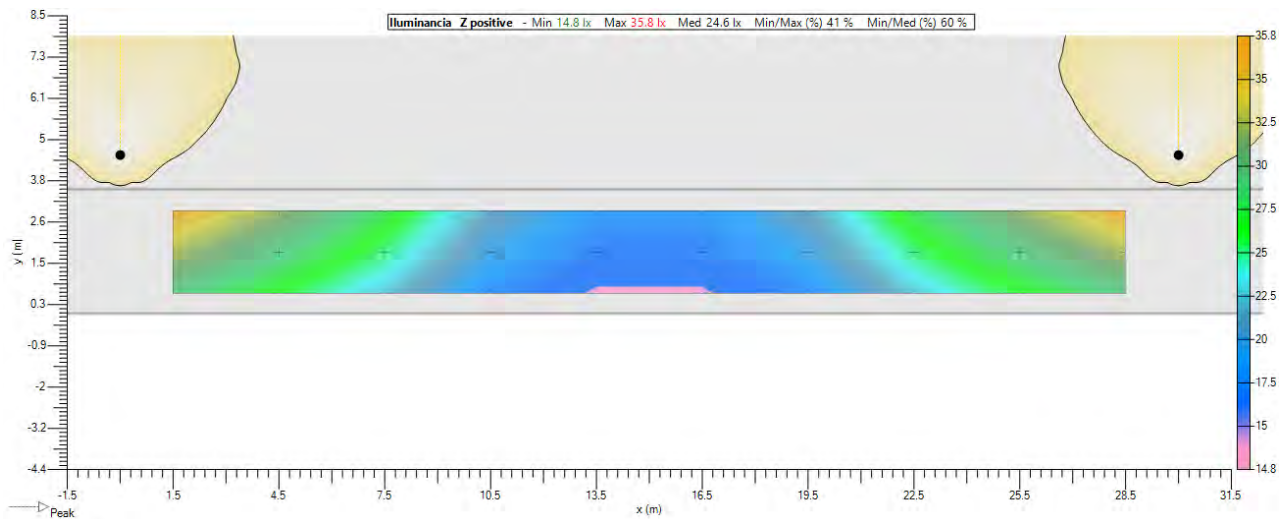
Valores



Isolevel

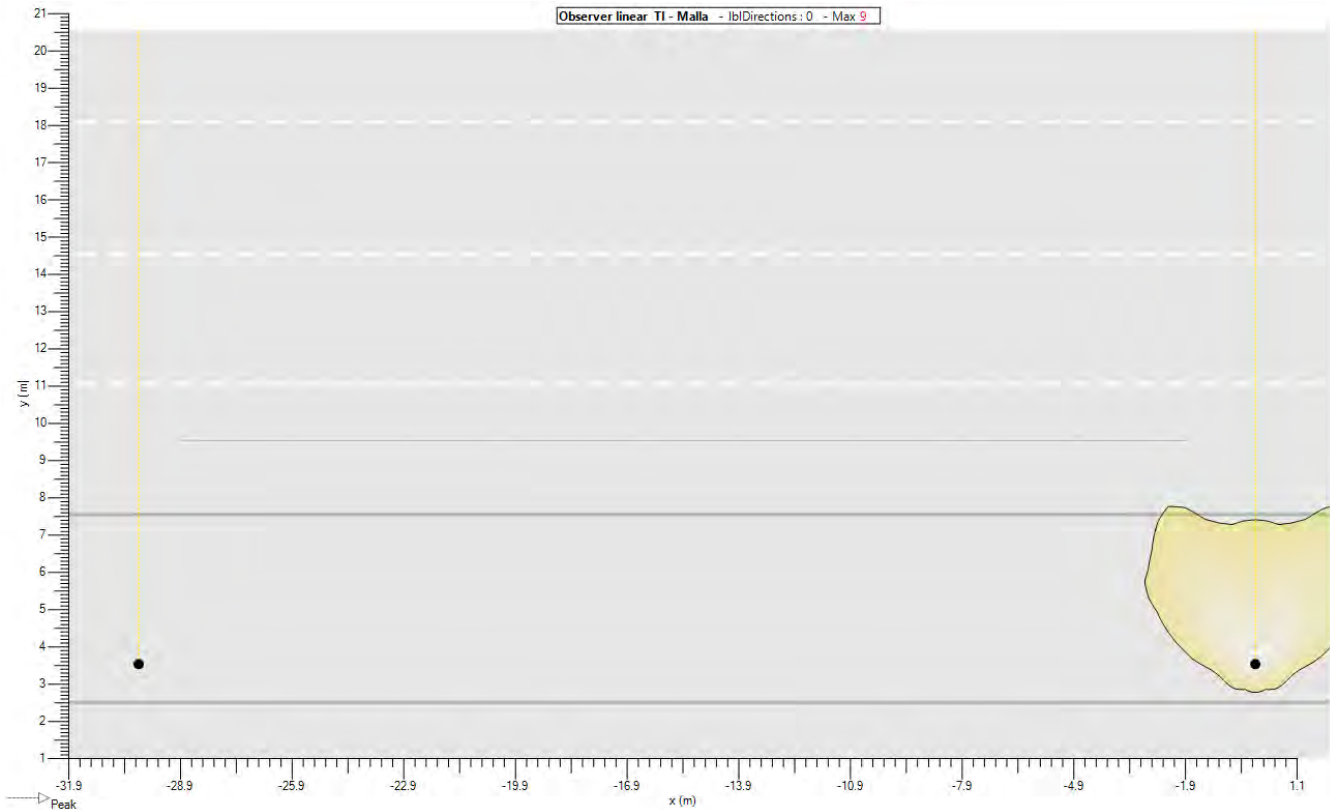


Sombreado

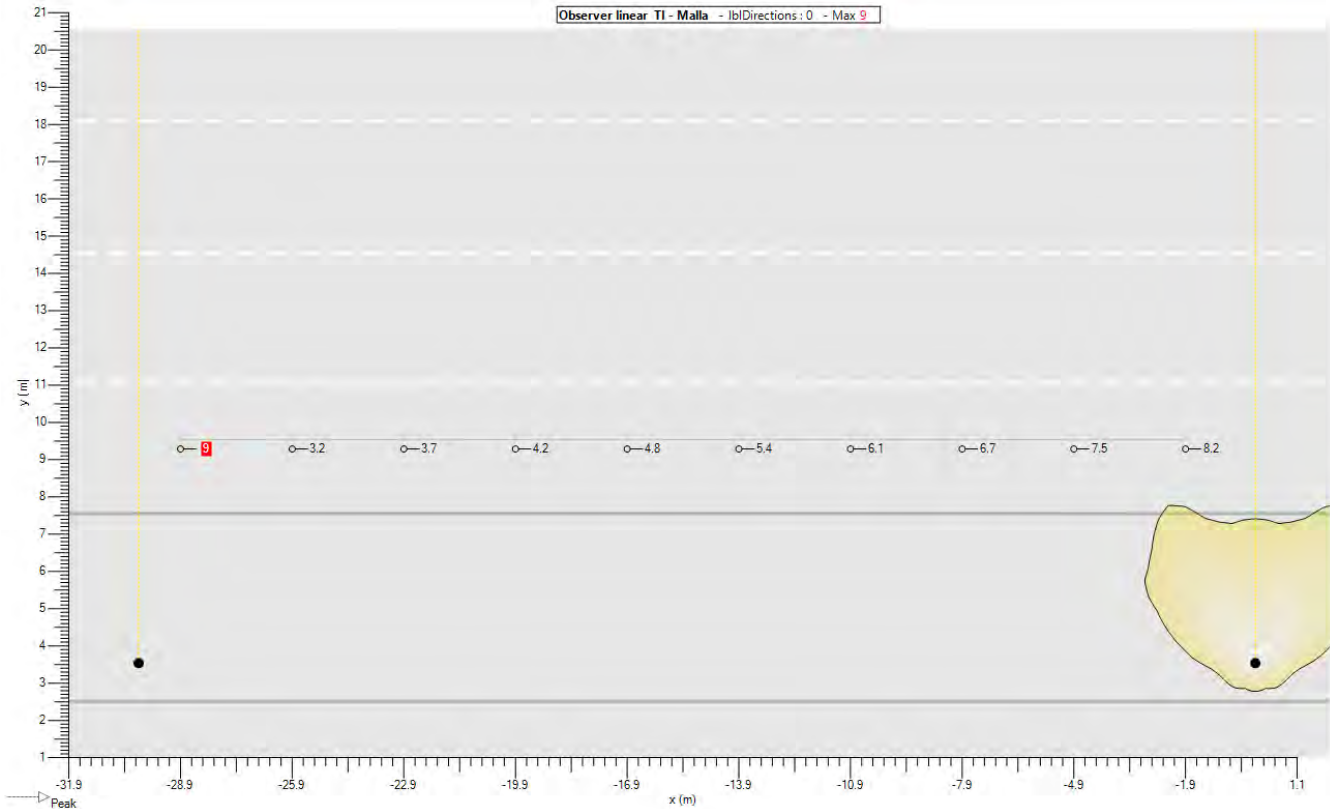


6.9. Calzada (TI 1) - TI - Malla

Implantation

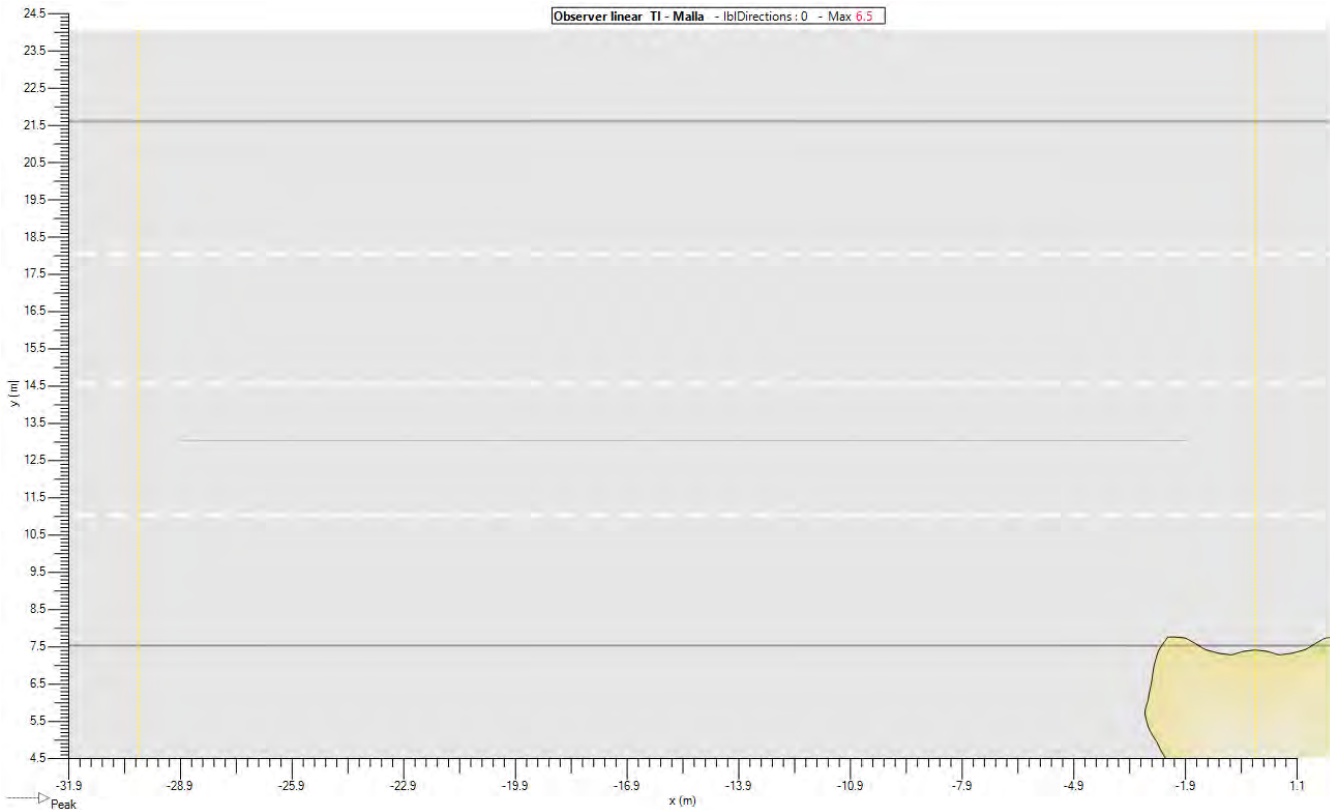


Valores

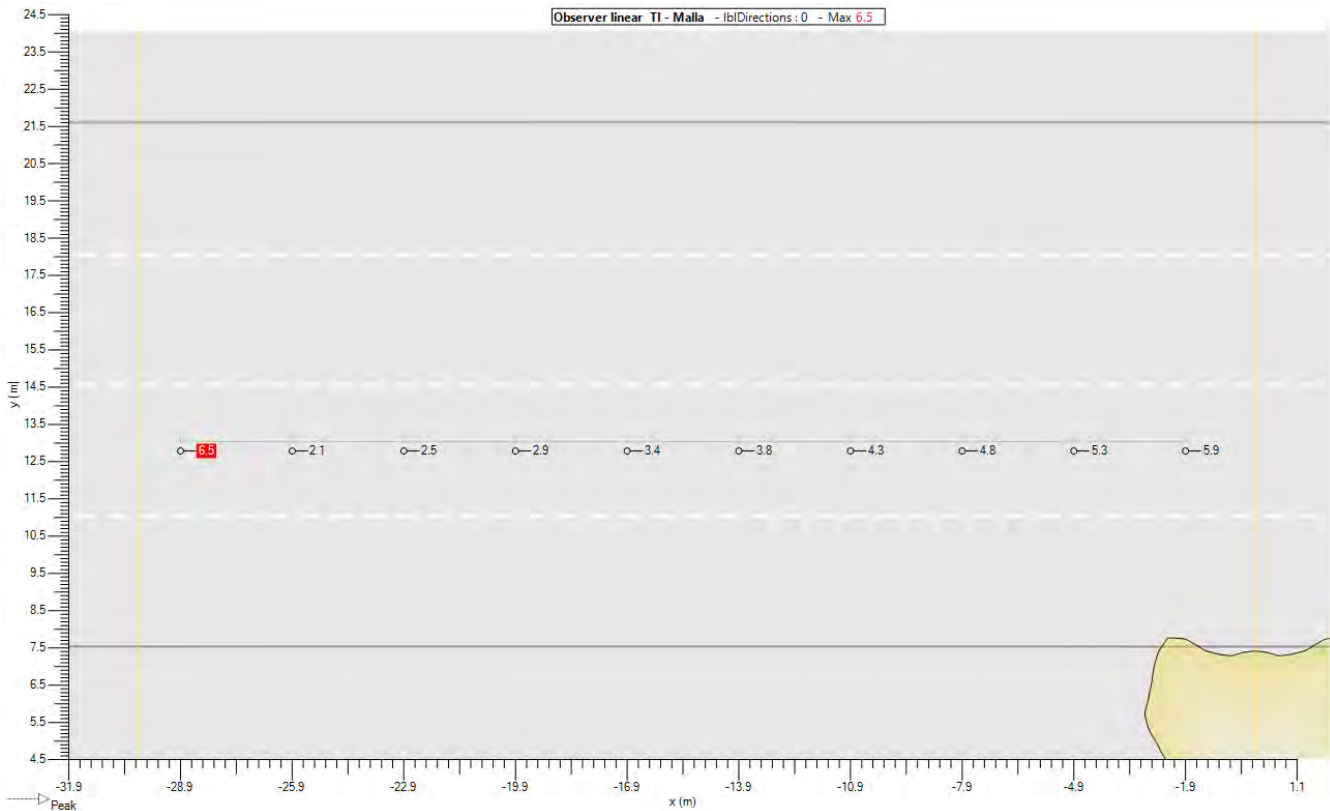


6.10. Calzada (TI 2) - TI - Malla

Implantation

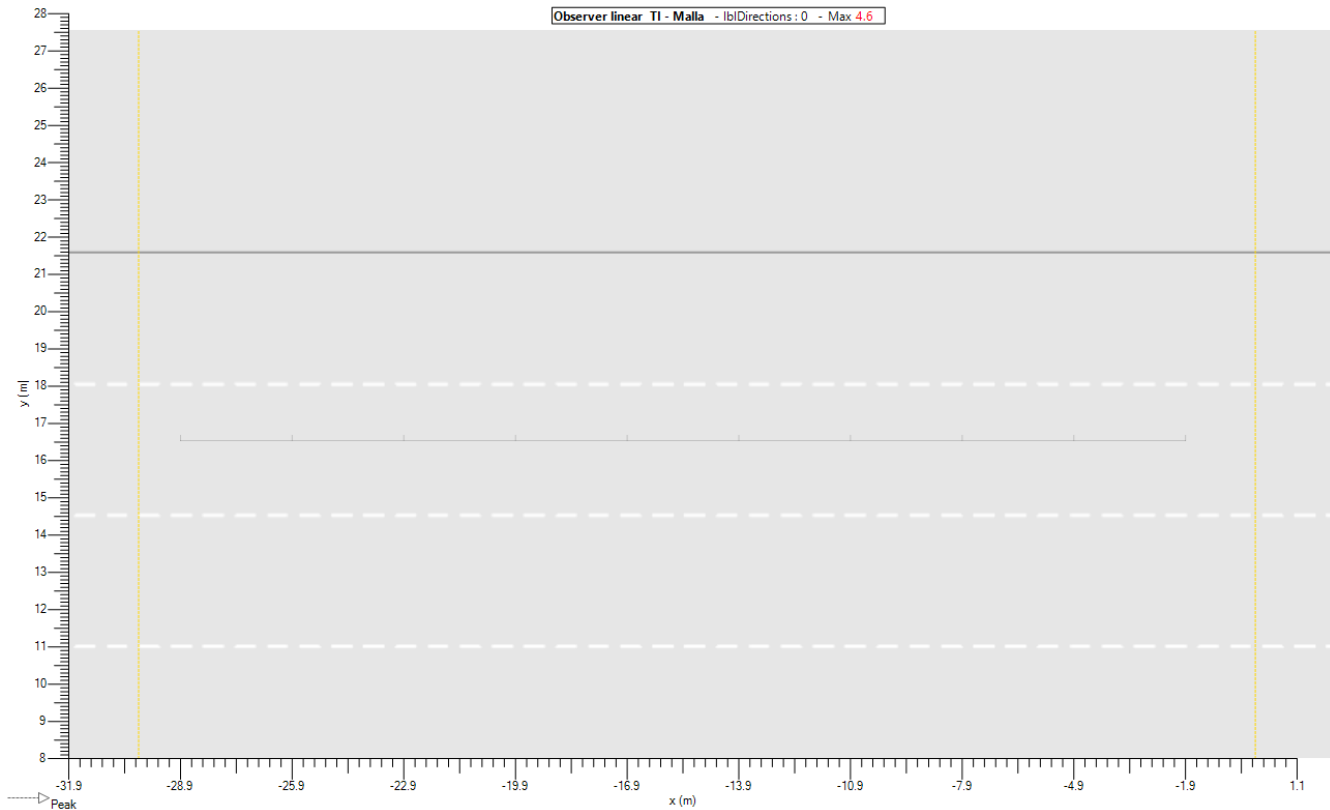


Valores

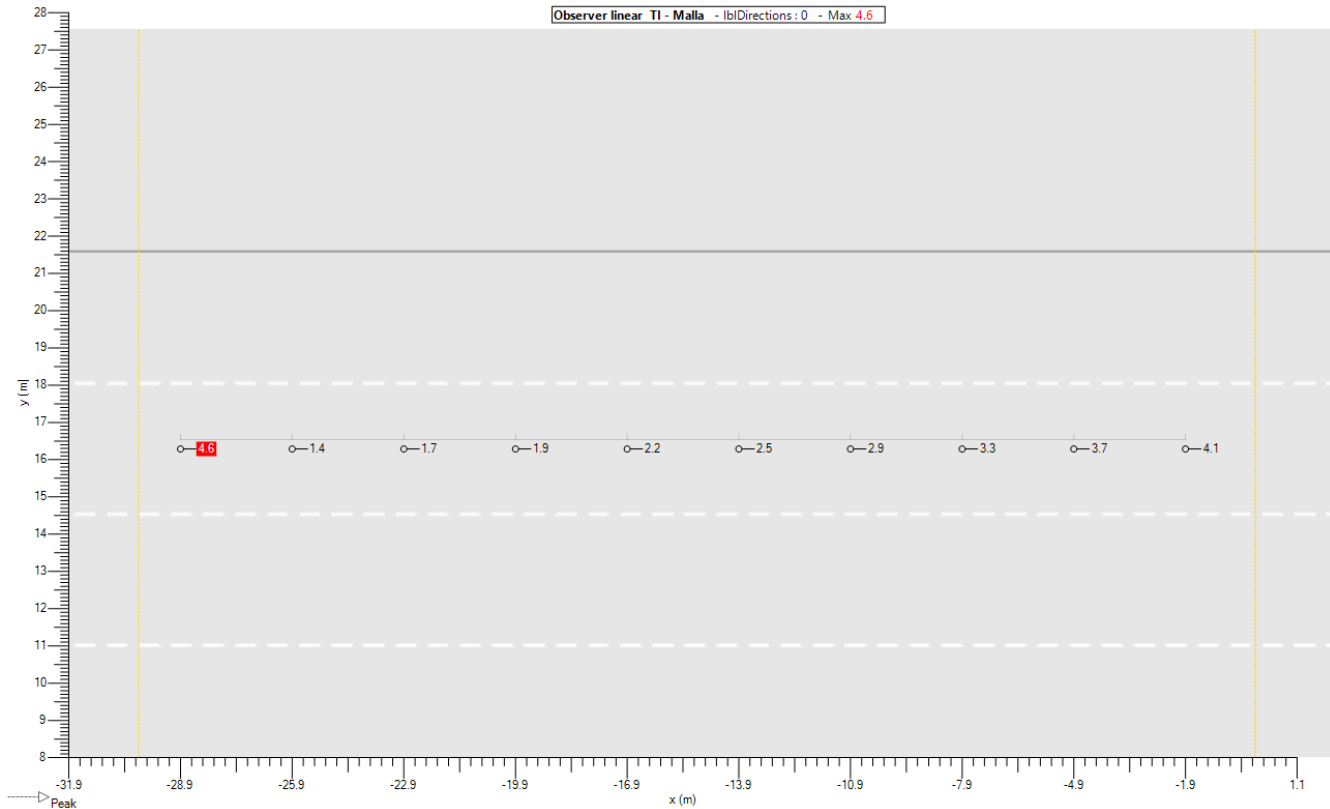


6.11. Calzada (TI 3) - TI - Malla

Implantation

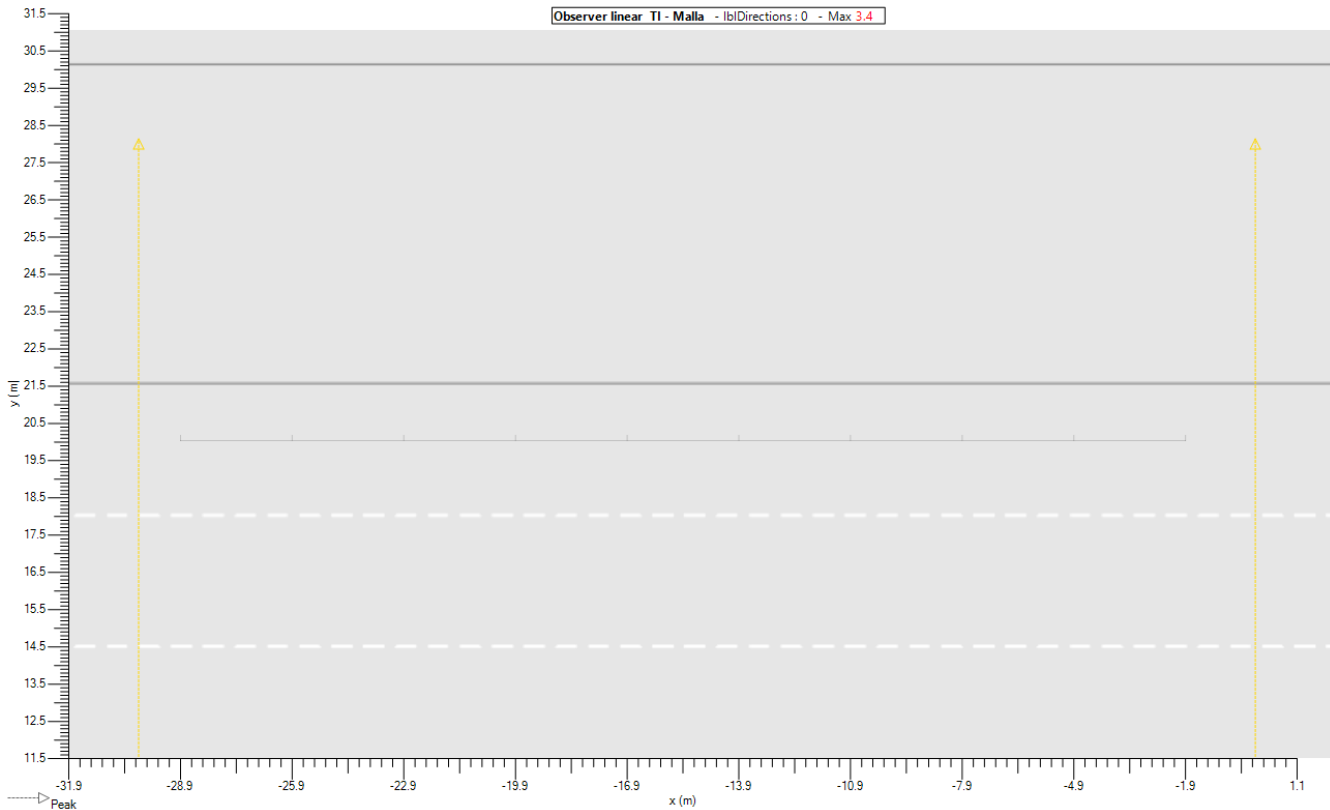


Valores

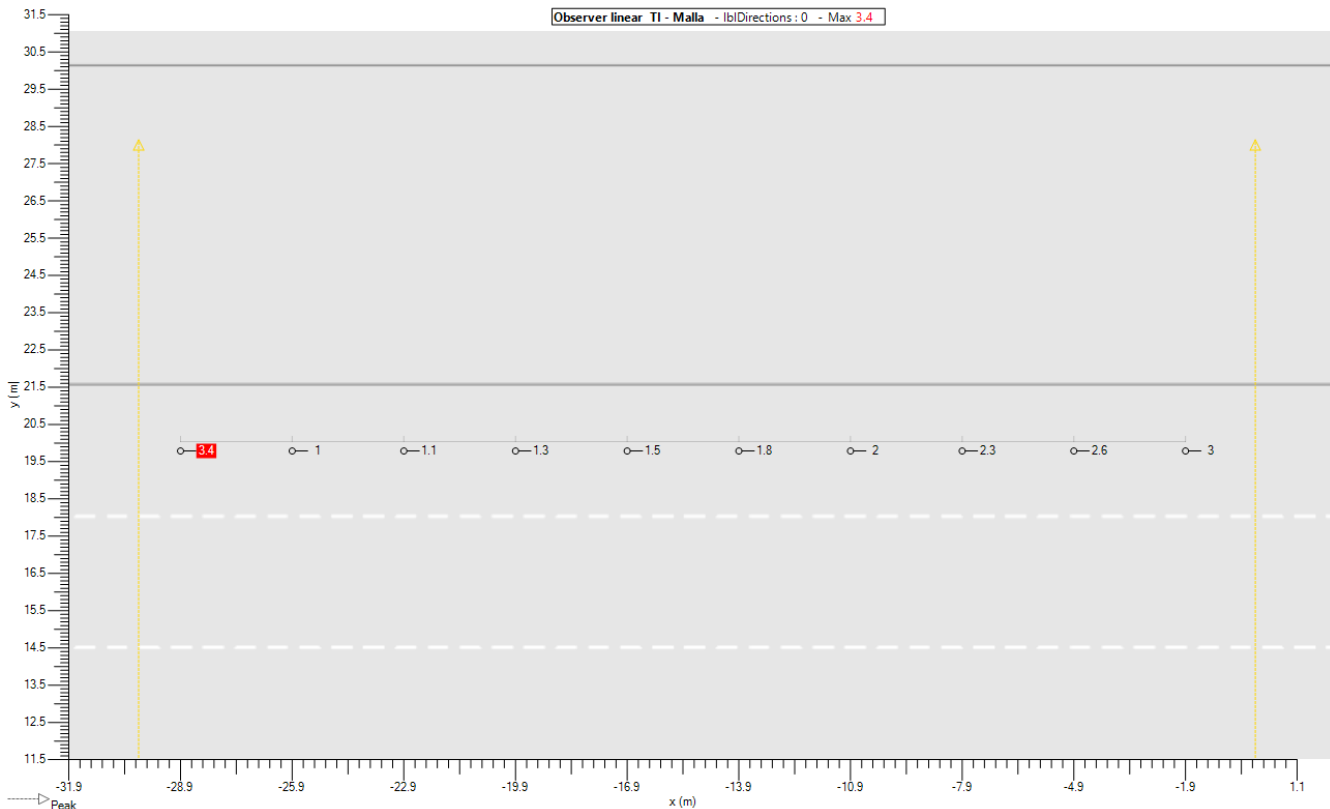


6.12. Calzada (TI 4) - TI - Malla

Implantation



Valores



7. Mallas

7.1. Acera Izda. (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado ☒

Color

Geometria

Origen

X 1.50 m

Y 31.17 m

Z 0.00 m

Rotacion

X 0.0 °

Y 0.0 °

Z 0.0 °

Dimension

Numero X 10

Numero Y 3

Interdistanci
a X 3.00 m

Interdistanci
a Y 0.33 m

Tamaño X 27.00 m

Tamaño Y 0.67 m

7.2. Parking Izda. (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado ☒

Color

Geometria

Origen

X 1.50 m

Y 23.21 m

Z 0.00 m

Rotacion

X 0.0 °

Y 0.0 °

Z 0.0 °

Dimension

Numero X 10

Numero Y 6

Interdistanci
a X 3.00 m

Interdistanci
a Y 1.42 m

Tamaño X 27.00 m

Tamaño Y 7.08 m

7.3. Calzada (LU)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado ☒

Color

Geometria

Origen

X 1.50 m

Y 9.08 m

Z 0.00 m

Rotacion

X 0.0 °

Y 0.0 °

Z 0.0 °

Dimension

Numero X 10

Numero Y 12

Interdistanci
a X 3.00 m

Interdistanci
a Y 1.17 m

Tamaño X 27.00 m

Tamaño Y 12.83 m

7.4. Parking Drcho. (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Activado ☒

Color

Geometria

Origen

X 1.50 m

Y 4.13 m

Z 0.00 m

Rotacion

X 0.0 °

Y 0.0 °

Z 0.0 °

Dimension

Numero X 10

Numero Y 4

Interdistanci
a X 3.00 m

Interdistanci
a Y 1.25 m

Tamaño X 27.00 m

Tamaño Y 3.75 m

7.5. Acera Drcha. (IL)

General

Geometria

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Schneider

Nº.Colegiado.: 0002506
JORGE SÁNCHEZ MARTELES

VISADO Nº. : VD04888-24A
DE FECHA : 13/11/2024

E-VISADO

Tipo	Malla rectangular XY	Origen	X 1.50 m	Y 0.58 m
Activado	☒	Rotacion	X 0.0 °	Y 0.0 °
Color		Dimension	Numero X 10	Numero Y 3
		Interdistanci a X	3.00 m	Interdistanci a Y 1.17 m
		Tamaño X	27.00 m	Tamaño Y 2.33 m

8. Observador

8.1. Calzada (TI 1)

General

Type Observer linear

En ☒

Color

Directions 0.0

Calculation TI - Malla

Malla Calzada (LU)

Geometria

Origen

X -28.88 m

Y 10.25 m

Z 1.50 m

Rotacion

X 0.0 °

Y 0.0 °

Z 0.0 °

Dimension

Nombre 10

Interdistancia 3.00 m

Tamaño 27.00 m

8.2. Calzada (TI 2)

General

Type Observer linear

En ☒

Color

Directions 0.0

Calculation TI - Malla

Malla Calzada (LU)

Geometria

Origen

X -28.88 m

Y 13.75 m

Z 1.50 m

Rotacion

X 0.0 °

Y 0.0 °

Z 0.0 °

Dimension

Nombre 10

Interdistancia 3.00 m

Tamaño 27.00 m

8.3. Calzada (TI 3)

General

Type Observer linear

En ☒

Color

Directions 0.0

Calculation TI - Malla

Malla Calzada (LU)

Geometria

Origen

X -28.88 m

Y 17.25 m

Z 1.50 m

Rotacion

X 0.0 °

Y 0.0 °

Z 0.0 °

Dimension

Nombre 10

Interdistancia 3.00 m

Tamaño 27.00 m

8.4. Calzada (TI 4)

General

Type Observer linear

En ☒

Color

Directions 0.0

Calculation TI - Malla

Malla Calzada (LU)

Geometria

Origen

X -28.88 m

Y 20.75 m

Z 1.50 m

Rotacion

X 0.0 °

Y 0.0 °

Z 0.0 °

Dimension

Nombre 10

Interdistancia 3.00 m

Tamaño 27.00 m

9. Eficiencia Energética

9.1. Información

Nombre	Potencia Act [W]	Flujo [klm]	Eficiencia [lm/W]	Rendimiento [%]	Nombre	FM	Potencia Act Total [W]
TECEO GEN2 2 120 LEDs 750mA WW730 Flat glass 5393 520152	280	40.981	146	82.55	0.85	1	280

Uso de la instalación Funcional

Superficie a iluminar (m²) 960

Illuminancia Media en Servicio (lux) 22.36

Poencia Activa Instalada (w) 280

Eficiencia Energética de la instalación (ε) 76.65

Indice de Eficiencia Energética (Iε) 2.65

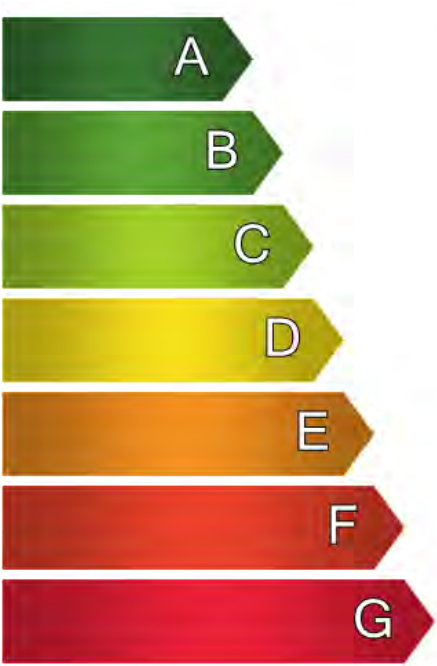
Flujo instalado (klm) 40.981

Factor de Utilización 0.52

Referencia (ε R) 28.91

Calificación Energética A

9.2. Calificación Energética



Calificación Energética
Tipo A

APÉNDICE 2.2.- CÁLCULOS LUMÍNICOS

CALLE M

PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA EL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA CALLE "M" EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL MALPICA DE ZARAGOZA

Estándar EN 13201 : 2003

Diseñador jpablo

N.º de proyecto 24PR0595

N.º de estudio SECCIÓN TIPO M

Fecha 26/08/2024

Aplicación Ulysse 4.0.1

Archivo Calle M Polígono MalpicaV2.lp3

Índice

1.	Dispositivos.....	4
1.1.	TECEO GEN2 2 60 LEDs 500mA WW730 Flat glass 5307 522962.....	4
2.	Documentos fotométricos.....	5
2.1.	TECEO GEN2 2 60 LEDs 500mA WW730 Flat glass 5307 522962.....	5
3.	Resultados	6
3.1.	Resumen de malla	6
3.2.	Resumen del observador	6
3.3.	Resumen de valores.....	6
4.	Consumo de potencia.....	7
4.1.	Dynamic cross section	7
5.	Vista 2D	8
5.1.	Sección.....	8
5.2.	Vista superior.....	9
6.	Dynamic cross section	9
6.1.	Descripción de la matriz	9
6.2.	Posiciones de las luminarias	10
6.3.	Grupos de luminarias.....	10
6.4.	ACERA 1 (IL) - Z positivo.....	11
6.5.	Luminancia - CALZADA (LU) - R3007	12
6.6.	ACERA 2 (IL) - Z positivo.....	16
6.7.	CALZADA (TI 1) - Malla TI	17
6.8.	CALZADA (TI 2) - Malla TI	18
6.9.	CALZADA (TI 3) - Malla TI	19
6.10.	CALZADA (TI 4) - Malla TI	20
7.	Mallas	21
7.1.	ACERA 1 (IL)	21
7.2.	CALZADA (LU).....	21
7.3.	ACERA 2 (IL)	21
8.	Observador.....	22
8.1.	CALZADA (TI 1)	22
8.2.	CALZADA (TI 2)	22
8.3.	CALZADA (TI 3)	22
8.4.	CALZADA (TI 4)	22
9.	Eficiencia energética.....	23
9.1.	Datos.....	23
9.2.	Calificación Energética	23

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002506
JORGE SÁNCHEZ MARTELES

VISADO Nº. : VD04888-24A
DE FECHA : 13/11/2024

E-VISADO

9.3. Malla

1. Dispositivos

1.1. TECEO GEN2 2 60 LEDs 500mA WW730 Flat glass 5307 522962

Tipo TECEO GEN2 2

Reflector 5307

Fuente 60 LEDs 500mA WW730

Protector Flat glass

Flujo de la fuente 15,007 klm

Clase G 3

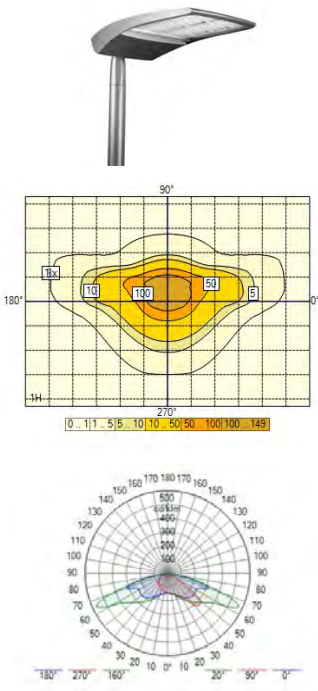
Potencia de la luminaria 90,0 W

FM 0,85

Matriz 522962

Flujo de luminaria 12,513 klm

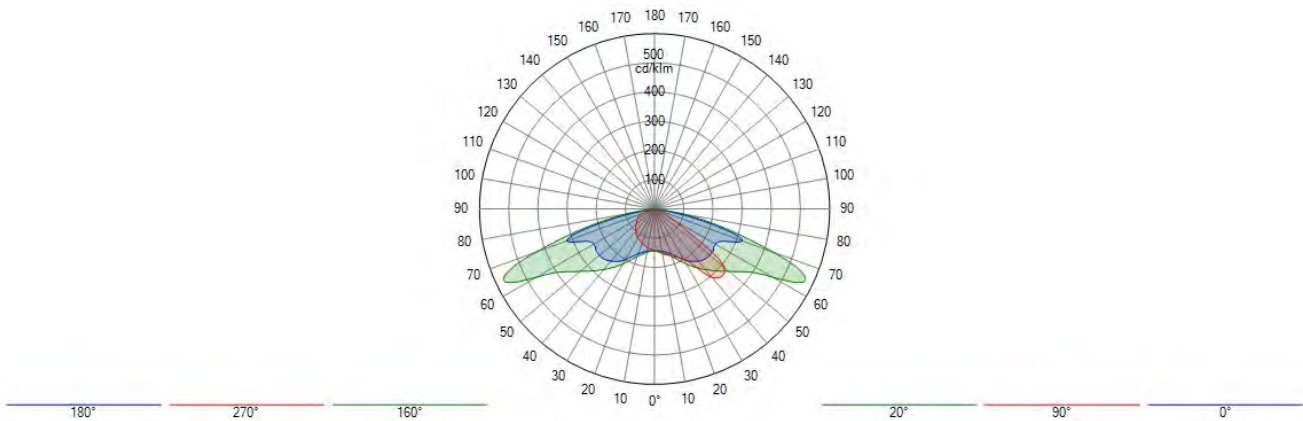
Eficiencia 139 lm/W



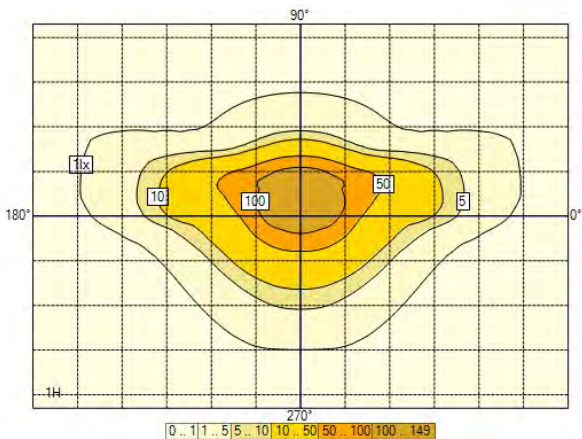
2. Documentos fotométricos

2.1. TECEO GEN2 2 60 LEDs 500mA WW730 Flat glass 5307 522962

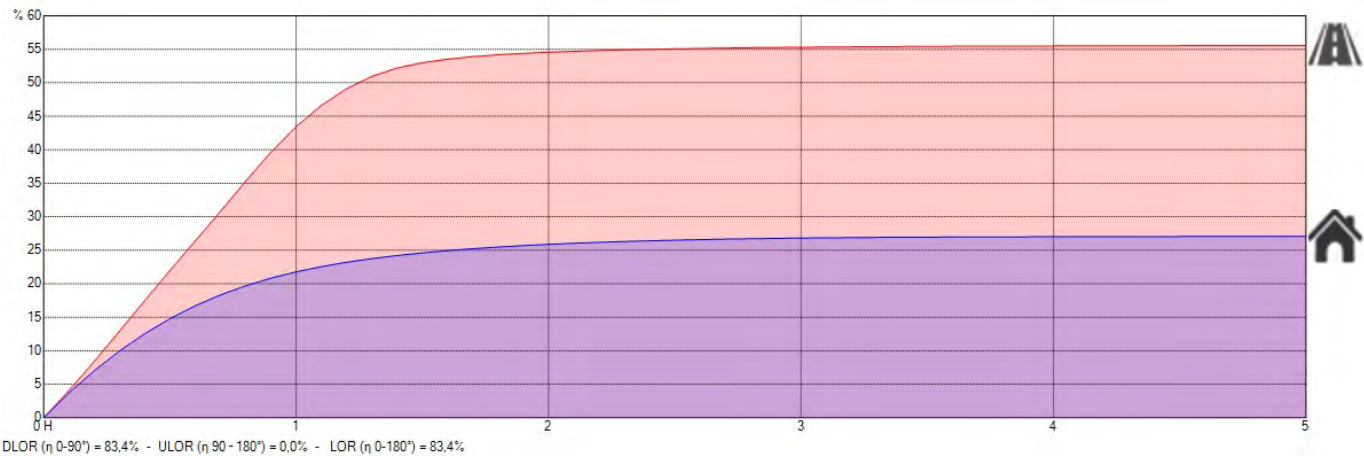
Diagrama polar/cartesiano



Isolux



Curva de utilización



3. Resultados

3.1. Resumen de malla

ACERA 1 (IL)

1. Iluminancia positiva Z	Med. (A) (lx)	Mín./Me d. (%)	Mín./Má x. (%)	Mín. (lx)	Máx. (lx)
Dynamic cross section	12,1	88	80	10,7	13,3

CALZADA (LU)

ME3b (LU : Ave = 1,00 cd/m² Uo = 40 % UI = 60 % TI : 15 % SR : 0,50)

1. Tabla-R de luminancia - R3007	Med. (A) (cd/m²)	Mín./Me d. (%)	Mín./Má x. (%)	Mín. (cd/m²)	Máx. (cd/m²)	UL (%)
Dynamic cross section - Observador 1 (-60,00; 2,75; 1,50)	1,01	56	35	0,57	1,64	85 %
Dynamic cross section - Observador 2 (-60,00; 6,25; 1,50)	1,09	54	33	0,59	1,79	93 %
Dynamic cross section - Observador 3 (-60,00; 9,75; 1,50)	1,15	53	32	0,61	1,88	93 %
Dynamic cross section - Observador 4 (-60,00; 13,25; 1,50)	1,21	52	33	0,63	1,92	90 %

ACERA 2 (IL)

1. Iluminancia positiva Z	Med. (A) (lx)	Mín./Me d. (%)	Mín./Má x. (%)	Mín. (lx)	Máx. (lx)
Dynamic cross section	12,8	87	78	11,1	14,2

3.2. Resumen del observador

CALZADA (TI 1)

ME3b (LU : Ave = 1,00 cd/m² Uo = 40 % UI = 60 % TI : 15 % SR : 0,50)

	TI
Dynamic cross section - Dirección (0,0)	7,9

CALZADA (TI 2)

ME3b (LU : Ave = 1,00 cd/m² Uo = 40 % UI = 60 % TI : 15 % SR : 0,50)

	TI
Dynamic cross section - Dirección (0,0)	9,4

CALZADA (TI 3)

ME3b (LU : Ave = 1,00 cd/m² Uo = 40 % UI = 60 % TI : 15 % SR : 0,50)

	TI
Dynamic cross section - Dirección (0,0)	7,2

CALZADA (TI 4)

ME3b (LU : Ave = 1,00 cd/m² Uo = 40 % UI = 60 % TI : 15 % SR : 0,50)

	TI
Dynamic cross section - Dirección (0,0)	4,4

3.3. Resumen de valores

SR carretera

ME3b (LU : Ave = 1,00 cd/m² Uo = 40 % UI = 60 % TI : 15 % SR : 0,50)

	SR carretera
Dynamic cross section - CALZADA (SR)	0,6

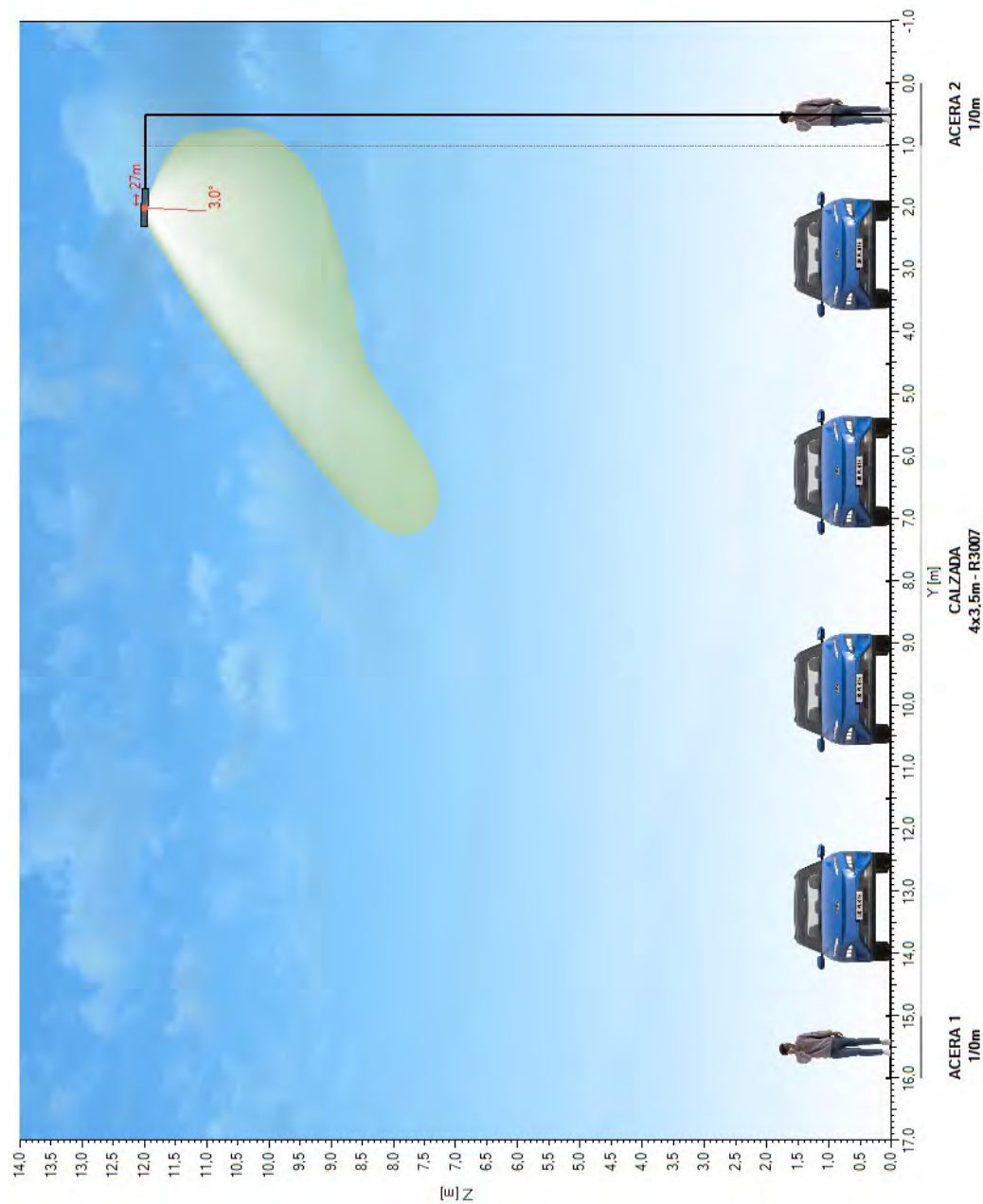
4. Consumo de potencia

4.1. Dynamic cross section

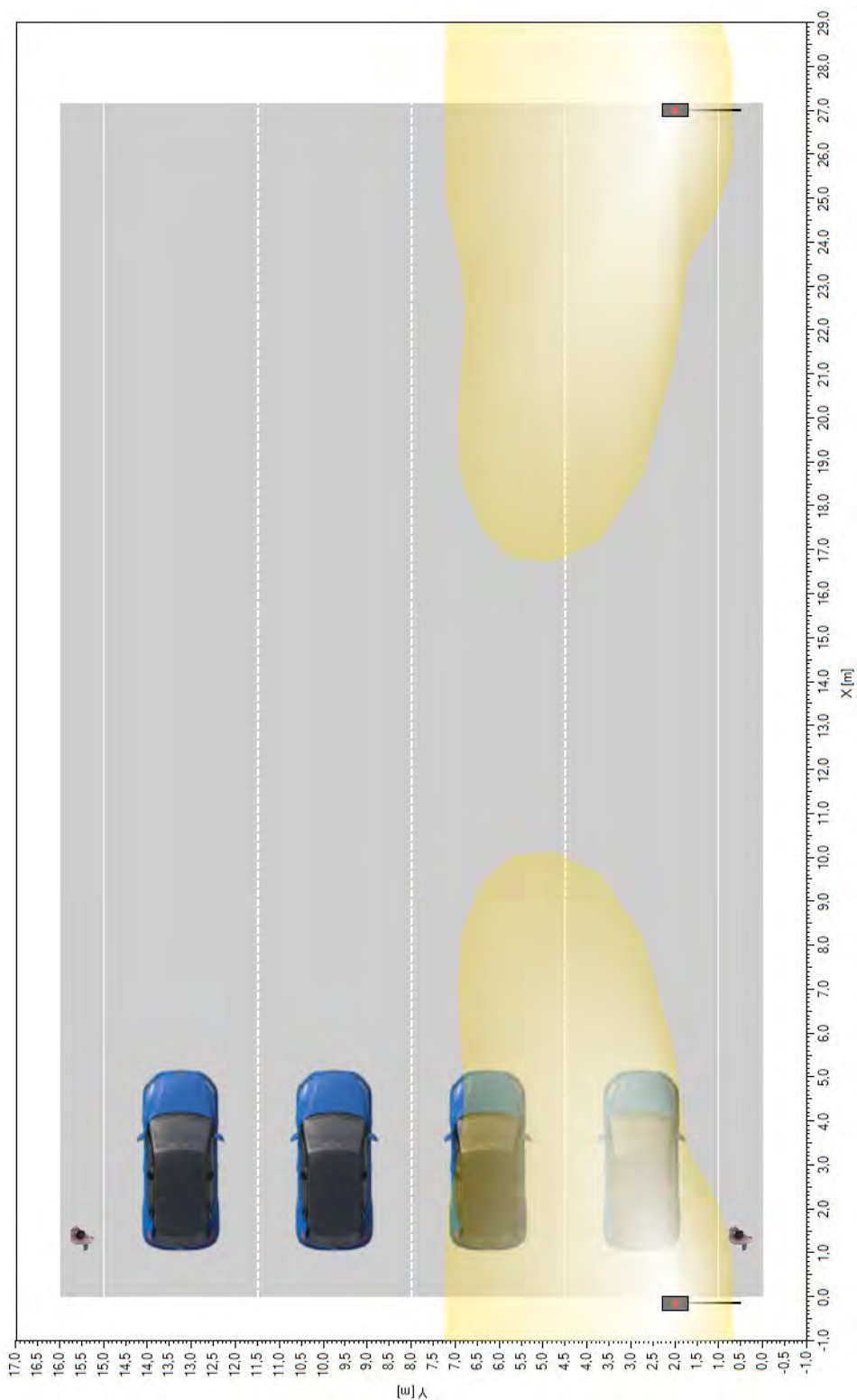
Dispositivo	Corriente [mA]	Cantidad/km	Regulación	Potencia/Dispositivo	Total/km
TECEO GEN2 2 60 LEDs 500mA WW730 Flat glass 5307 522962	500	37	100 %	90 W	3341 W
Total					3341 W

5. Vista 2D

5.1. Sección



5.2. Vista superior



6. Dynamic cross section

6.1. Descripción de la matriz

Color	Descripción	Corriente [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo de luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Dispositivo
-------	-------------	----------------	------------------------	--------------------------	--------------	-------------------	----	------------	-------------

	TECEO GEN2 2 60 LEDs 500mA WW730 Flat glass 5307 522962	500	15,007	12,513	90,2	139	0,850	9 x 12,00	
---	---	-----	--------	--------	------	-----	-------	-----------	---

6.2. Posiciones de las luminarias

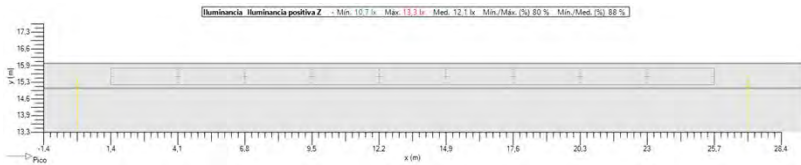
	Color	Nº	Posición			Luminaria								Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Corriente [mA]	Az. [°]	Incl. [°]	Incl. (Imáx) [°]	Rot. [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
☒		1	-54,00	2,00	12,00	TECEO GEN2 2 60 LEDs 500mA WW730 Flat glass 5307 522962	500	0,0	3,0	48,0	0,0	15,007	0,850	-54,00	2,63	0,00
☒		2	-27,00	2,00	12,00	TECEO GEN2 2 60 LEDs 500mA WW730 Flat glass 5307 522962	500	0,0	3,0	48,0	0,0	15,007	0,850	-27,00	2,63	0,00
☒		3	0,00	2,00	12,00	TECEO GEN2 2 60 LEDs 500mA WW730 Flat glass 5307 522962	500	0,0	3,0	48,0	0,0	15,007	0,850	0,00	2,63	0,00
☒		4	27,00	2,00	12,00	TECEO GEN2 2 60 LEDs 500mA WW730 Flat glass 5307 522962	500	0,0	3,0	48,0	0,0	15,007	0,850	27,00	2,63	0,00
☒		5	54,00	2,00	12,00	TECEO GEN2 2 60 LEDs 500mA WW730 Flat glass 5307 522962	500	0,0	3,0	48,0	0,0	15,007	0,850	54,00	2,63	0,00
☒		6	81,00	2,00	12,00	TECEO GEN2 2 60 LEDs 500mA WW730 Flat glass 5307 522962	500	0,0	3,0	48,0	0,0	15,007	0,850	81,00	2,63	0,00
☒		7	108,00	2,00	12,00	TECEO GEN2 2 60 LEDs 500mA WW730 Flat glass 5307 522962	500	0,0	3,0	48,0	0,0	15,007	0,850	108,00	2,63	0,00
☒		8	135,00	2,00	12,00	TECEO GEN2 2 60 LEDs 500mA WW730 Flat glass 5307 522962	500	0,0	3,0	48,0	0,0	15,007	0,850	135,00	2,63	0,00
☒		9	162,00	2,00	12,00	TECEO GEN2 2 60 LEDs 500mA WW730 Flat glass 5307 522962	500	0,0	3,0	48,0	0,0	15,007	0,850	162,00	2,63	0,00

6.3. Grupos de luminarias

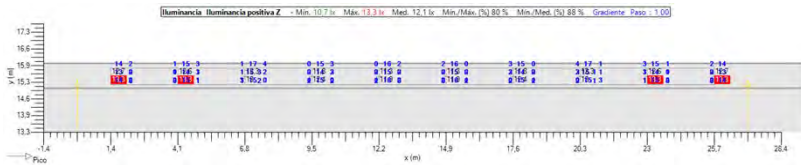
Lineal																
	Color	N°	Posición			Luminaria					Dimensión			Rotación		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Az. [°]	Incl. [°]	Rot. [°]	Reg [%]	Cantidad	Interdistancia [m]	Tamaño [m]	X [°]	Y [°]	Z [°]
☒		1	-54,00	2,00	12,00	Luminaria derecha	0,0	3,0	0,0	100	9	27,00	216,00	0,0	0,0	0,0

6.4. ACERA 1 (IL) - Z positivo

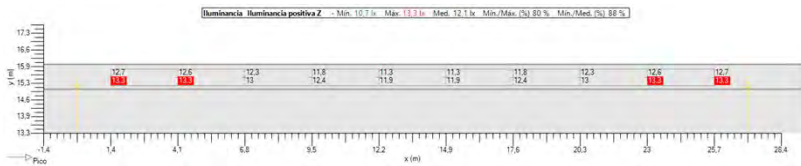
Ubicación



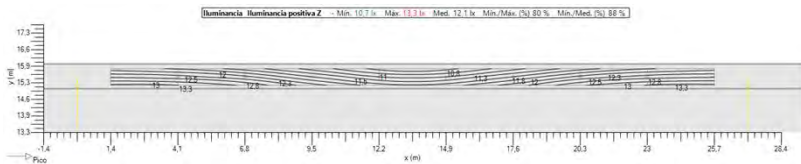
Gradiente



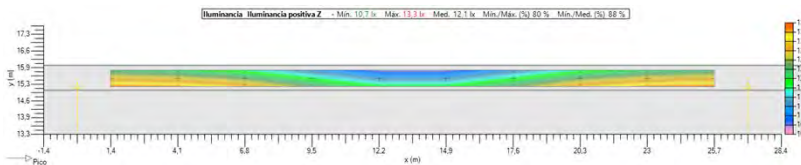
Valores



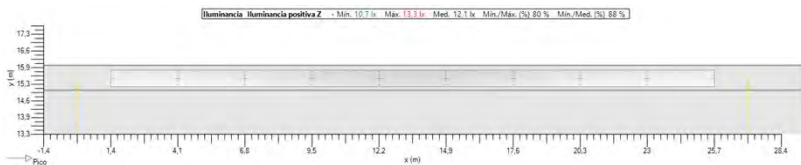
Niveles Isolux



Sombreado

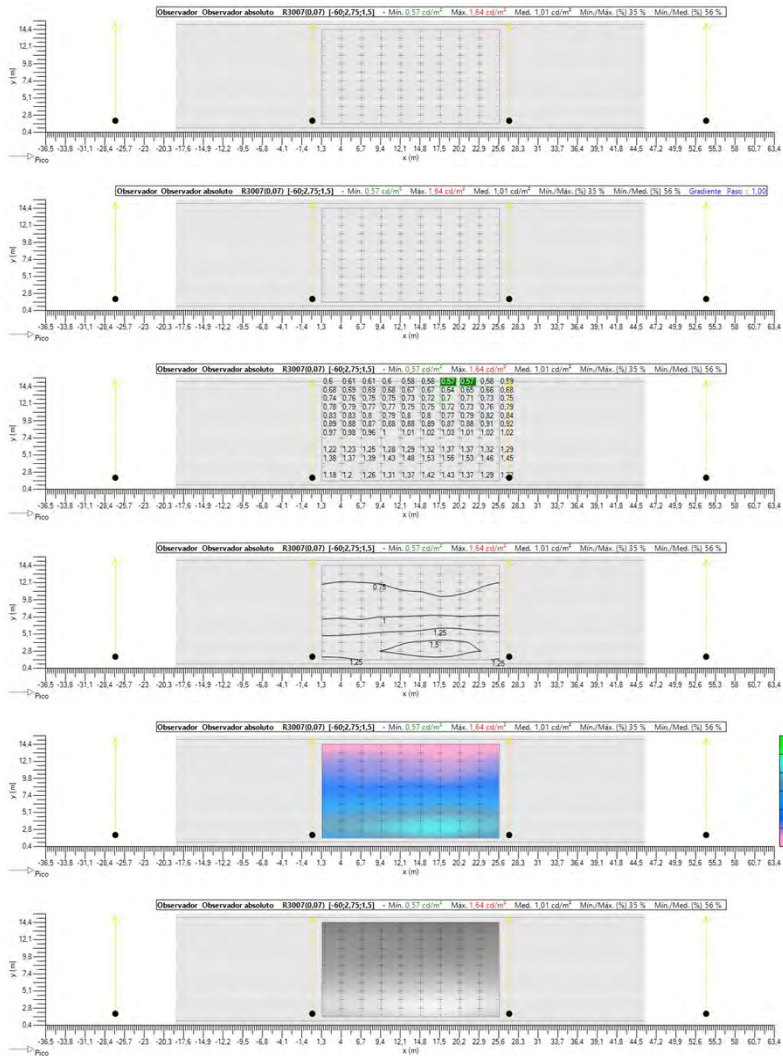


B/N

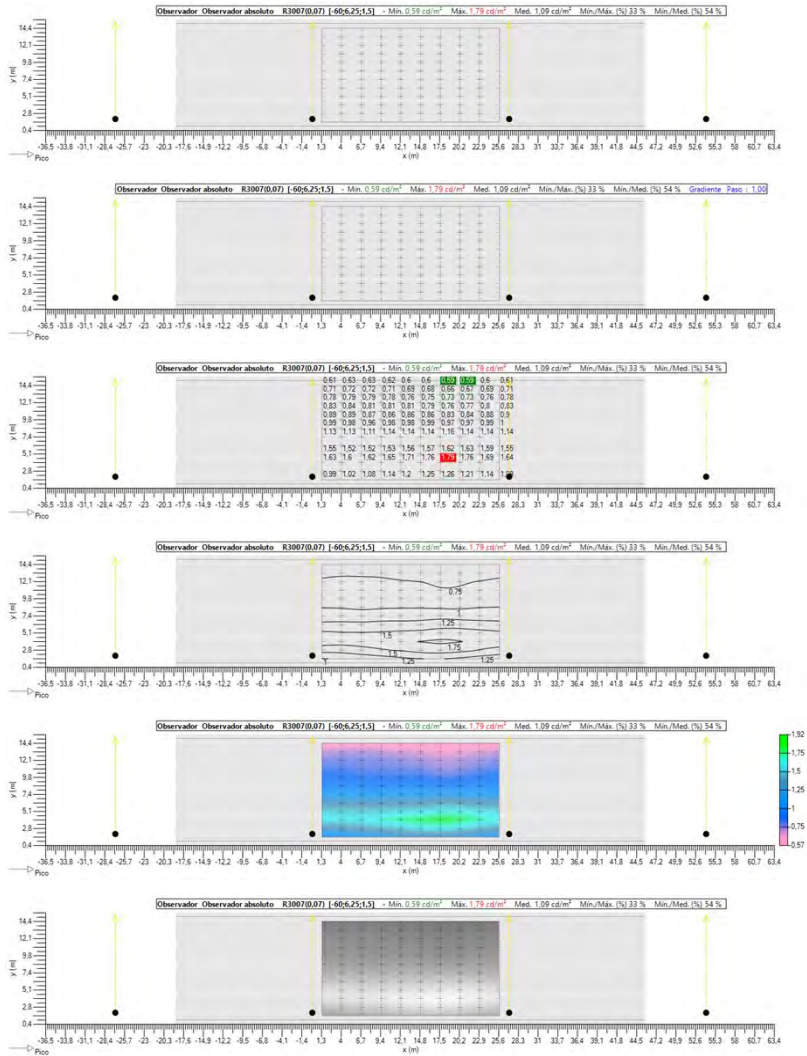


6.5. Luminancia - CALZADA (LU) - R3007

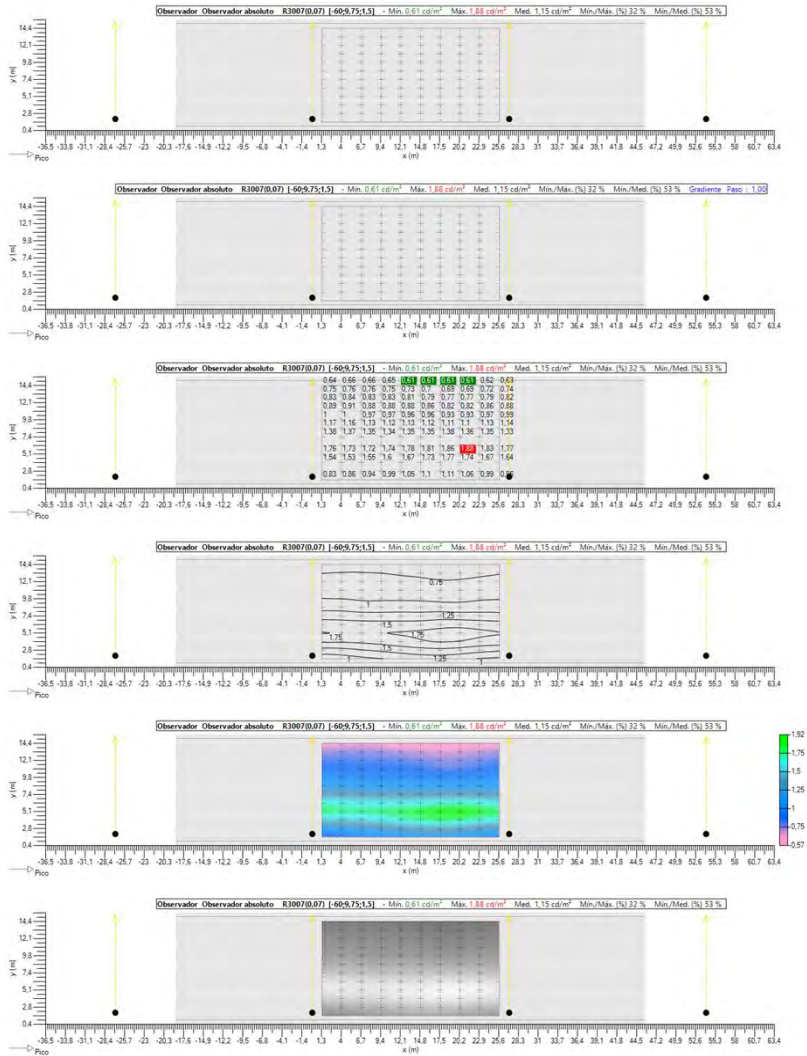
CALZADA (LU) - Absoluto 1



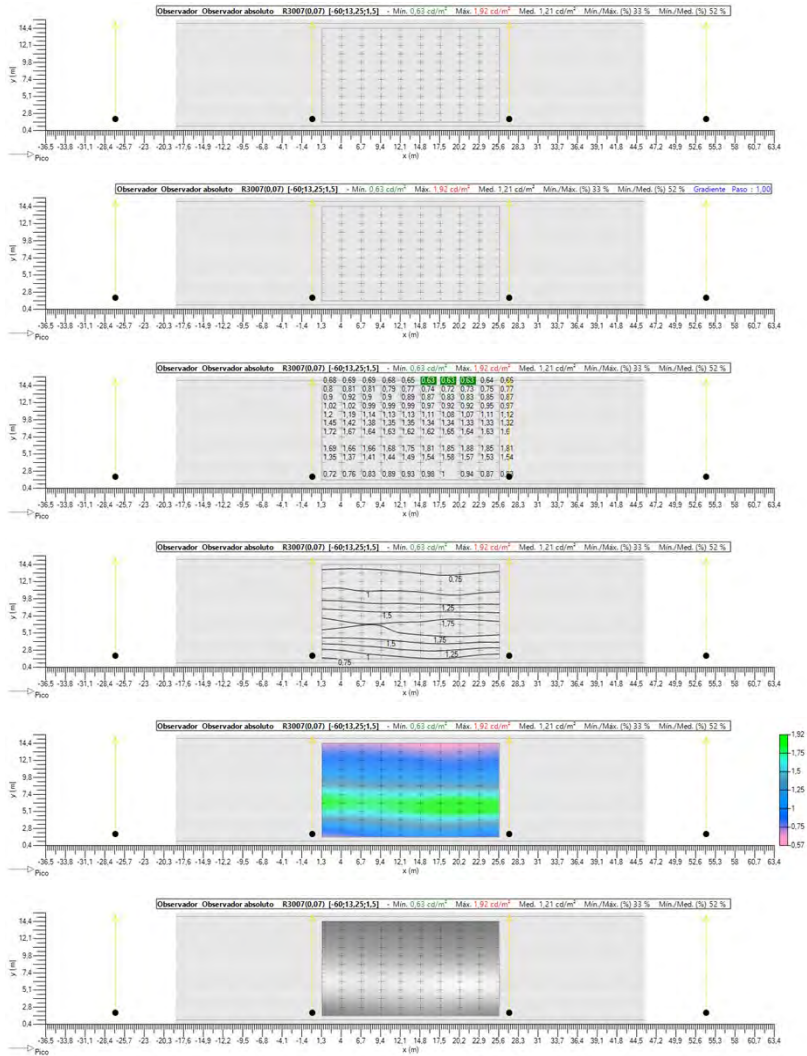
CALZADA (LU) - Absoluto 2

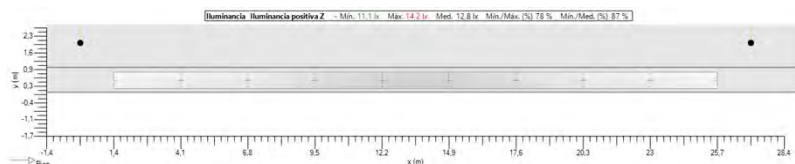


CALZADA (LU) - Absoluto 3



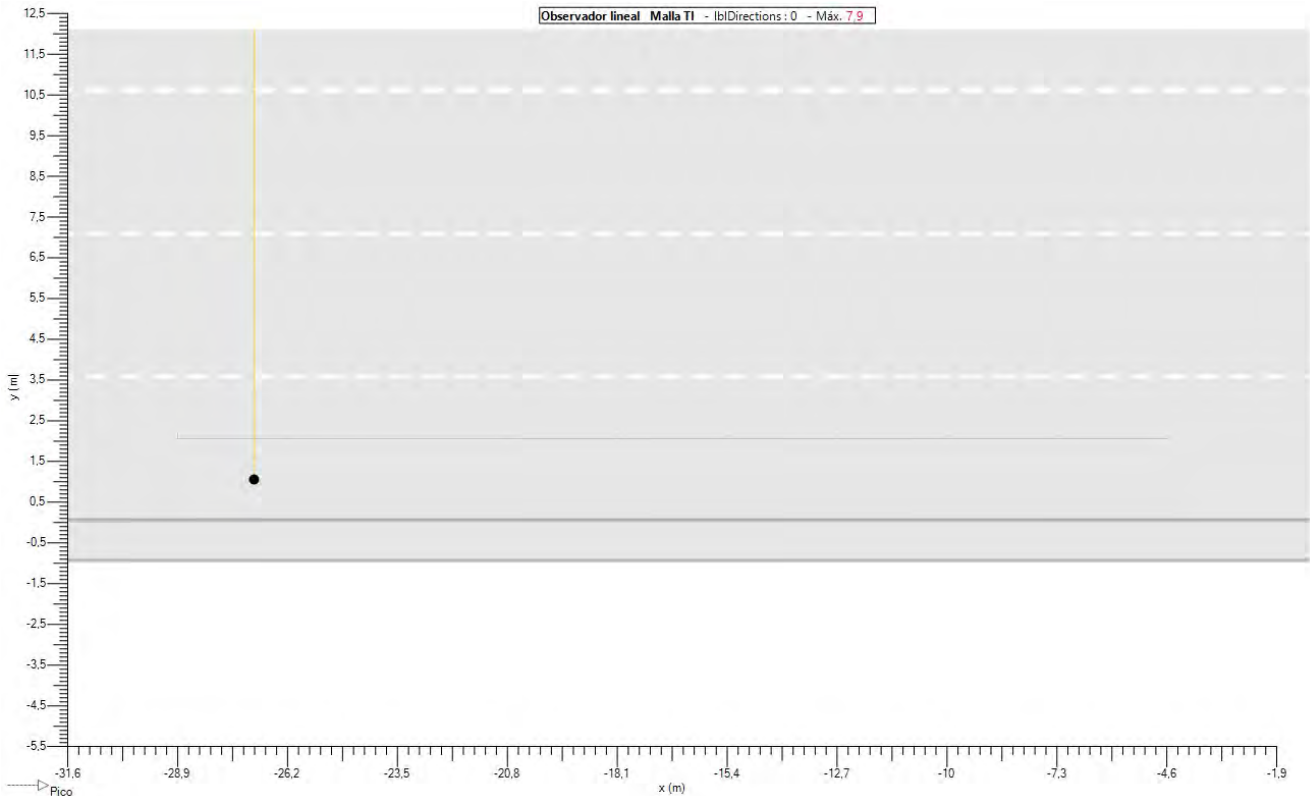
CALZADA (LU) - Absoluto 4



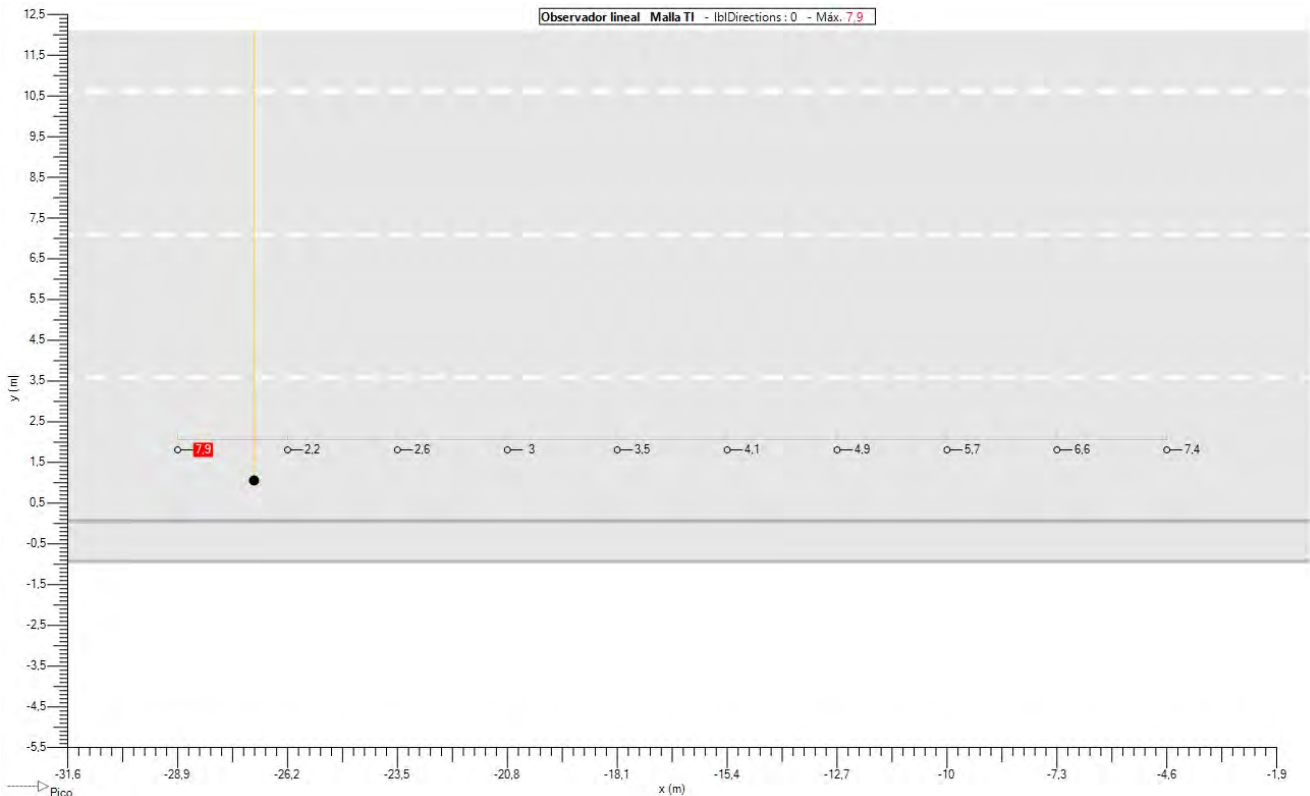


6.7. CALZADA (TI 1) - Malla TI

Ubicación

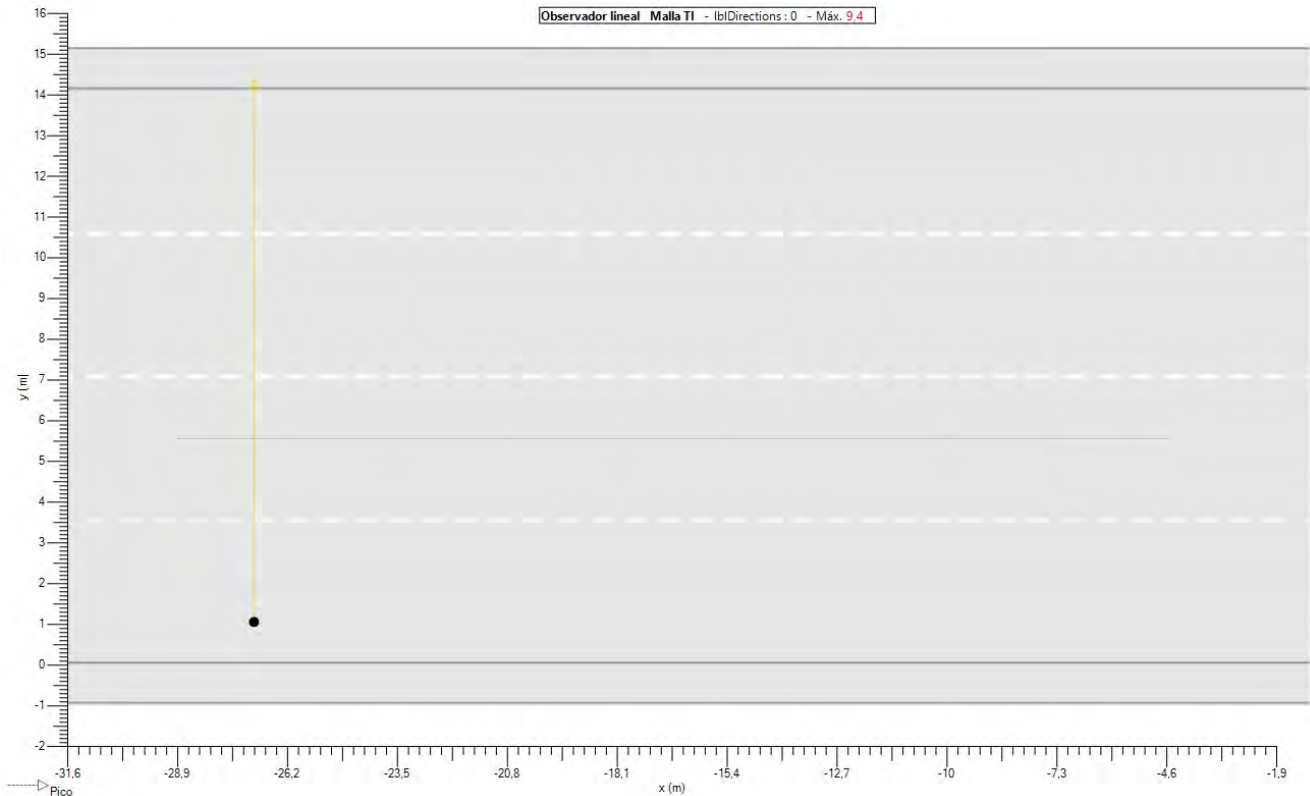


Valores

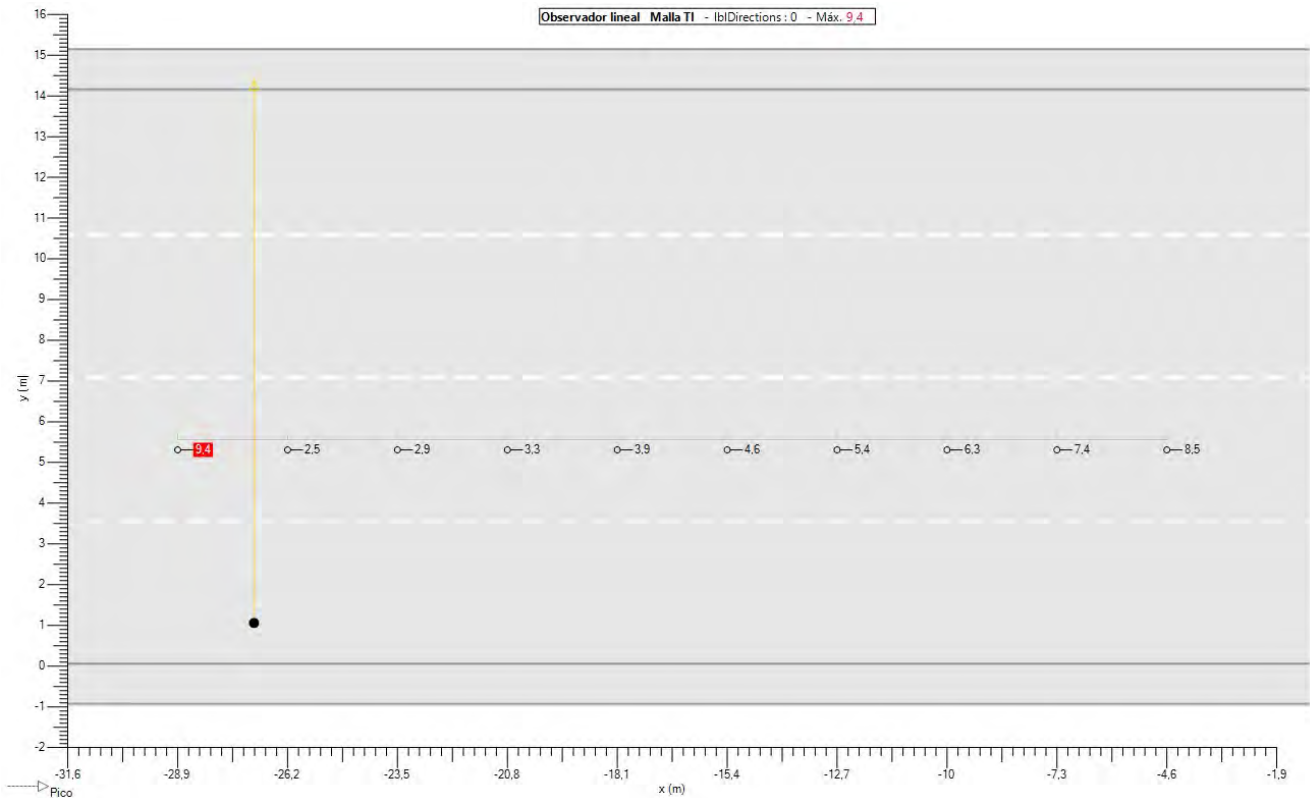


6.8. CALZADA (TI 2) - Malla TI

Ubicación

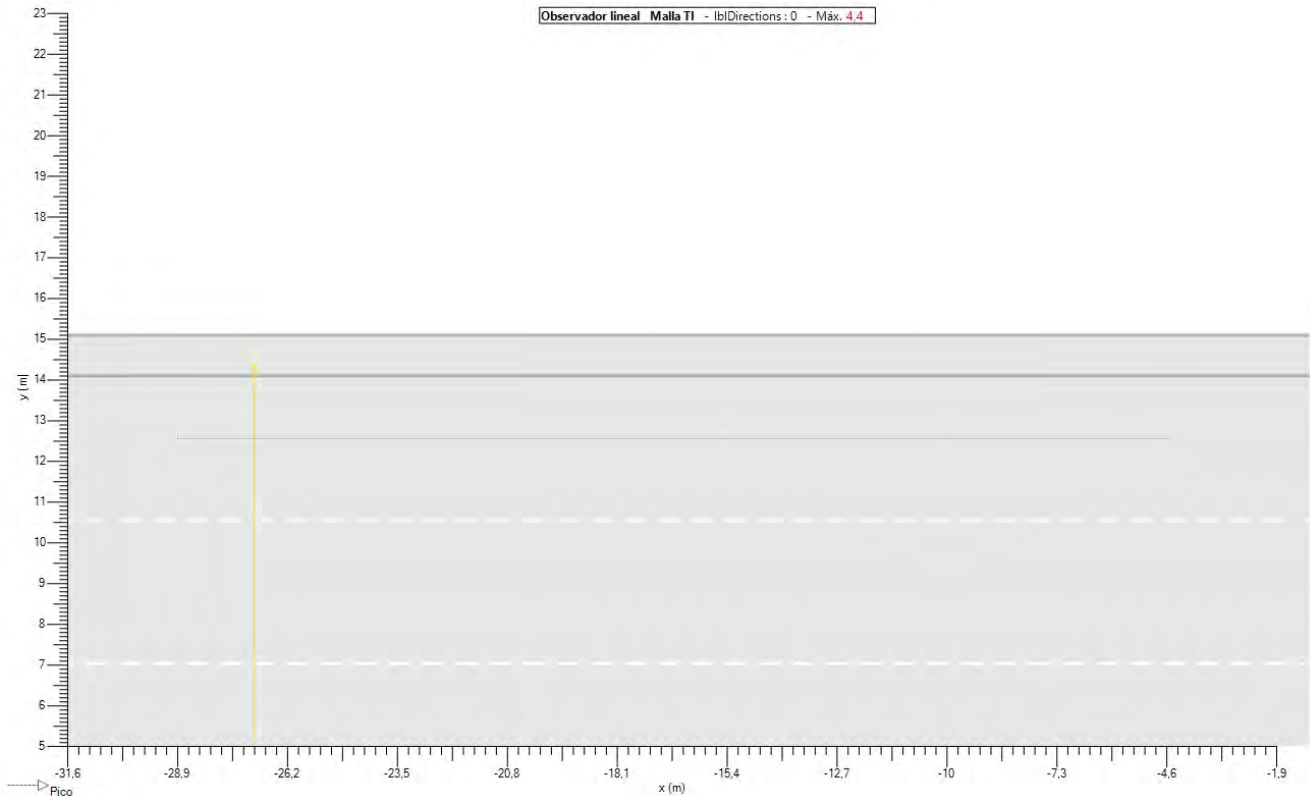


Valores

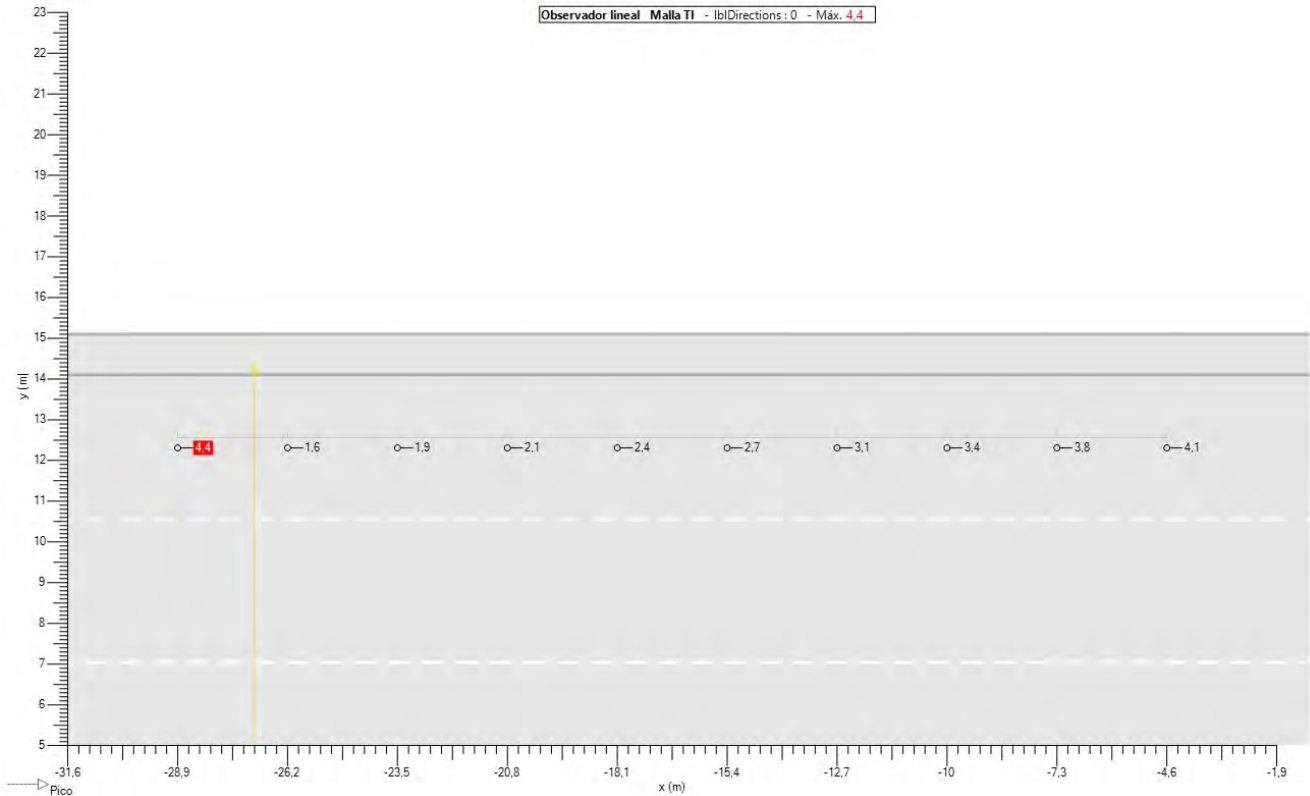


6.10. CALZADA (TI 4) - Malla TI

Ubicación



Valores



7. Mallas

7.1. ACERA 1 (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Habilitado ☒

Color

Geometría

OrigenX 1,35 mY 15,17 mZ 0,00 m

RotaciónX 0,0 °Y 0,0 °Z 0,0 °

DimensiónCantidad X 10Cantidad Y 3

Interdistancia X 2,70 mInterdistancia Y 0,33 m

Tamaño X 24,30 mTamaño Y 0,67 m

7.2. CALZADA (LU)

General

Tipo Malla rectangular XY

Habilitado ☒

Color

Geometría

OrigenX 1,35 mY 1,58 mZ 0,00 m

RotaciónX 0,0 °Y 0,0 °Z 0,0 °

DimensiónCantidad X 10Cantidad Y 12

Interdistancia X 2,70 mInterdistancia Y 1,17 m

Tamaño X 24,30 mTamaño Y 12,83 m

7.3. ACERA 2 (IL)

General

Tipo Malla rectangular XY

Habilitado ☒

Color

Geometría

OrigenX 1,35 mY 0,17 mZ 0,00 m

RotaciónX 0,0 °Y 0,0 °Z 0,0 °

DimensiónCantidad X 10Cantidad Y 3

Interdistancia X 2,70 mInterdistancia Y 0,33 m

Tamaño X 24,30 mTamaño Y 0,67 m

8. Observador

8.1. CALZADA (TI 1)

General

Tipo Observador lineal

En. ☒

Color

Direcciones 0,0

Cálculo Malla TI

Malla CALZADA (LU)

Geometría

OrigenX -28,88 mY 2,75 mZ 1,50 m

RotaciónX 0,0 °Y 0,0 °Z 0,0 °

DimensiónCantidad 10Interdistancia 2,70 mTamaño 24,30 m

8.2. CALZADA (TI 2)

General

Tipo Observador lineal

En. ☒

Color

Direcciones 0,0

Cálculo Malla TI

Malla CALZADA (LU)

Geometría

OrigenX -28,88 mY 6,25 mZ 1,50 m

RotaciónX 0,0 °Y 0,0 °Z 0,0 °

DimensiónCantidad 10Interdistancia 2,70 mTamaño 24,30 m

8.3. CALZADA (TI 3)

General

Tipo Observador lineal

En. ☒

Color

Direcciones 0,0

Cálculo Malla TI

Malla CALZADA (LU)

Geometría

OrigenX -28,88 mY 9,75 mZ 1,50 m

RotaciónX 0,0 °Y 0,0 °Z 0,0 °

DimensiónCantidad 10Interdistancia 2,70 mTamaño 24,30 m

8.4. CALZADA (TI 4)

General

Tipo Observador lineal

En. ☒

Color

Direcciones 0,0

Cálculo Malla TI

Malla CALZADA (LU)

Geometría

OrigenX -28,88 mY 13,25 mZ 1,50 m

RotaciónX 0,0 °Y 0,0 °Z 0,0 °

DimensiónCantidad 10Interdistancia 2,70 mTamaño 24,30 m

9. Eficiencia energética

9.1. Datos

Nombre del dispositivo	Potencia [W]	Flujo [klm]	Rendimiento [lm/W]	Eficiencia [%]	Cantida d	MF	Potencia total [W]
TECEO GEN2 2 50 LEDs 700mA WW730 Flat glass 5307 522962	108	16,252	150	83,38	1	0,85	108

Versión 2023

Tipo de instalación Funcional

Área (m²) 432,00

Emed (lux) 15,59

Potencia de la instalación (w) 108

Eficiencia (ε) 62,35

Eficiencia (Iε) 1,39

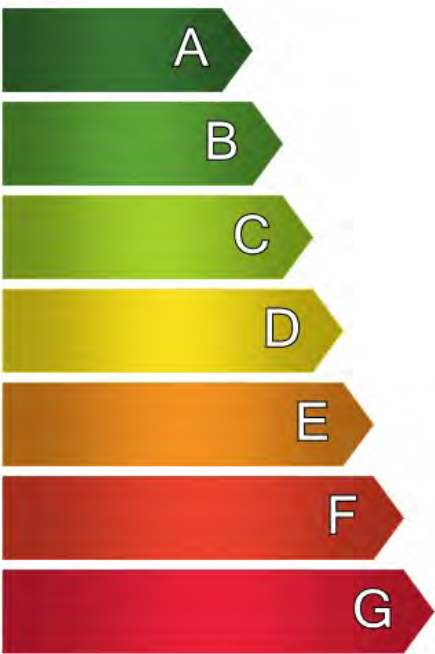
Flujo de la instalación (klm) 16,252

Factor de Utilización 0,41

Referencia (ε R) 44,94

Clasificación energética A

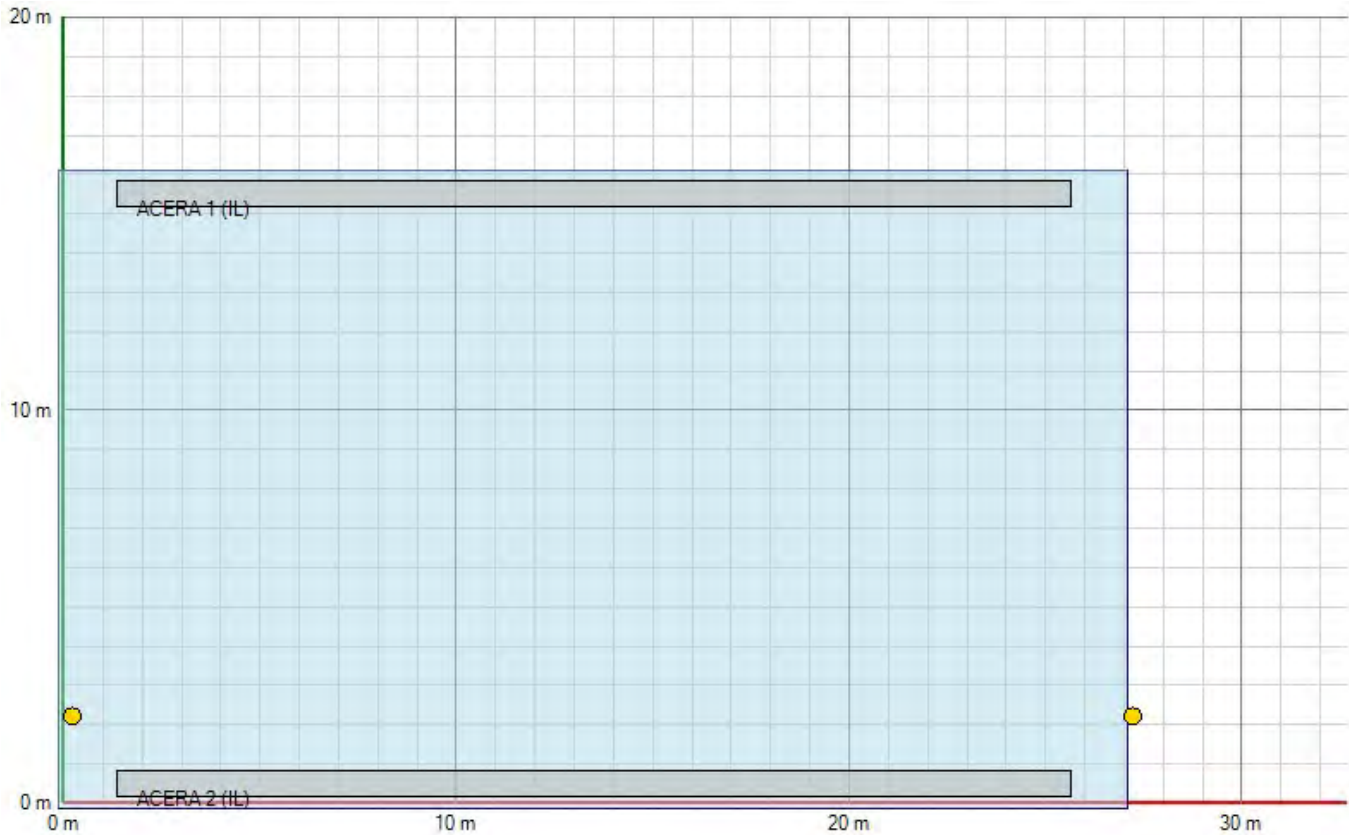
9.2. Calificación Energética



Calificación Energética

Tipo A

9.3. Malla		
Origen	X 0,00 m	Y 0,00 m
Dimensión	Cantidad X 11	Cantidad Y 11
	Interdistancia X 2,70 m	Interdistancia Y 1,60 m
	Tamaño X 27,00 m	Tamaño Y 16,00 m



APÉNDICE 2.3.- CÁLCULOS LUMÍNICOS

CALLE H

PROYECTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PARA EL ALUMBRADO PÚBLICO DE LA CALLE "H" EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL MALPICA DE ZARAGOZA

Estándar EN 13201 : 2003

Diseñador jpablo

N.º de proyecto 24PR0595

N.º de estudio SECCIÓN TIPO H

Fecha 26/08/2024

Aplicación Ulysse 4.0.1

Archivo Calle H Polígono Malpica.lp3

Índice

1.	Dispositivos.....	3
1.1.	TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942.....	3
2.	Documentos fotométricos.....	4
2.1.	TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942.....	4
3.	Resultados	5
3.1.	Resumen de malla	5
3.2.	Resumen del observador	5
3.3.	Resumen de valores.....	5
4.	Consumo de potencia.....	5
4.1.	Dynamic cross section	5
5.	Vista 2D	6
5.1.	Sección.....	6
5.2.	Vista superior.....	7
6.	Dynamic cross section	7
6.1.	Descripción de la matriz	7
6.2.	Posiciones de las luminarias	8
6.3.	Grupos de luminarias.....	8
6.4.	Luminancia - Multicarril central gemela (LU) - R3007	9
6.5.	Multicarril central gemela (TI 1) - Malla TI	11
6.6.	Multicarril central gemela (TI 2) - Malla TI	12
7.	Mallas	13
7.1.	Multicarril central gemela (LU)	13
8.	Observador	14
8.1.	Multicarril central gemela (TI 1)	14
8.2.	Multicarril central gemela (TI 2)	14
9.	Eficiencia energética.....	15
9.1.	Datos.....	15
9.2.	Calificación Energética	15

1. Dispositivos

1.1. TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942

Tipo TECEO GEN2 2

Reflector 5306

Fuente 50 LEDs 400mA WW730

Protector Flat glass

Flujo de la fuente 10.379 klm

Clase G 3

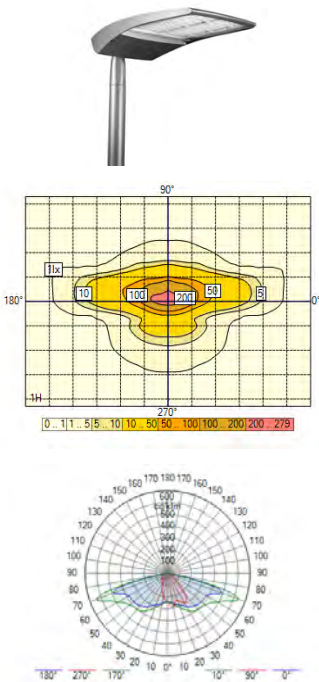
Potencia de la luminaria 60.5 W

FM 0.85

Matriz 522942

Flujo de luminaria 8.640 klm

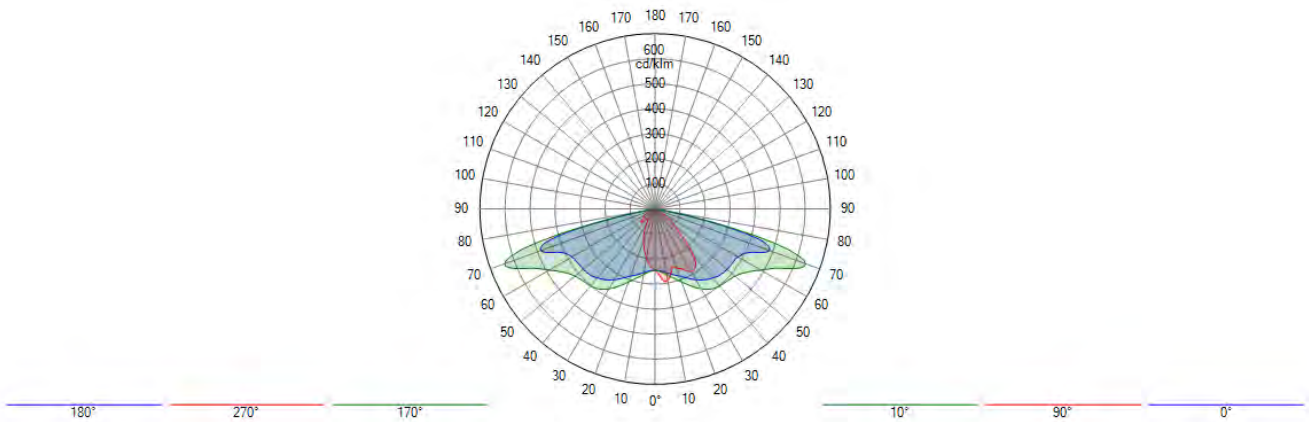
Eficiencia 143 lm/W



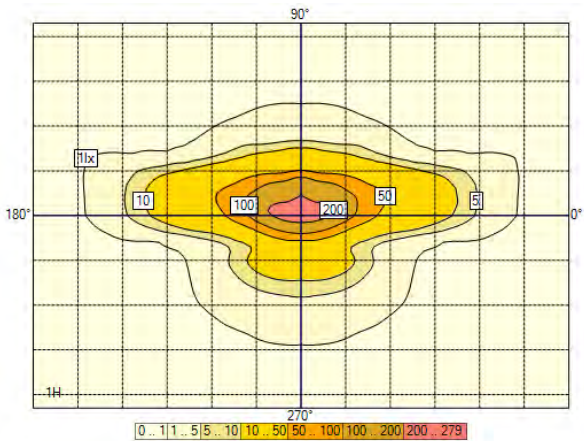
2. Documentos fotométricos

2.1. TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942

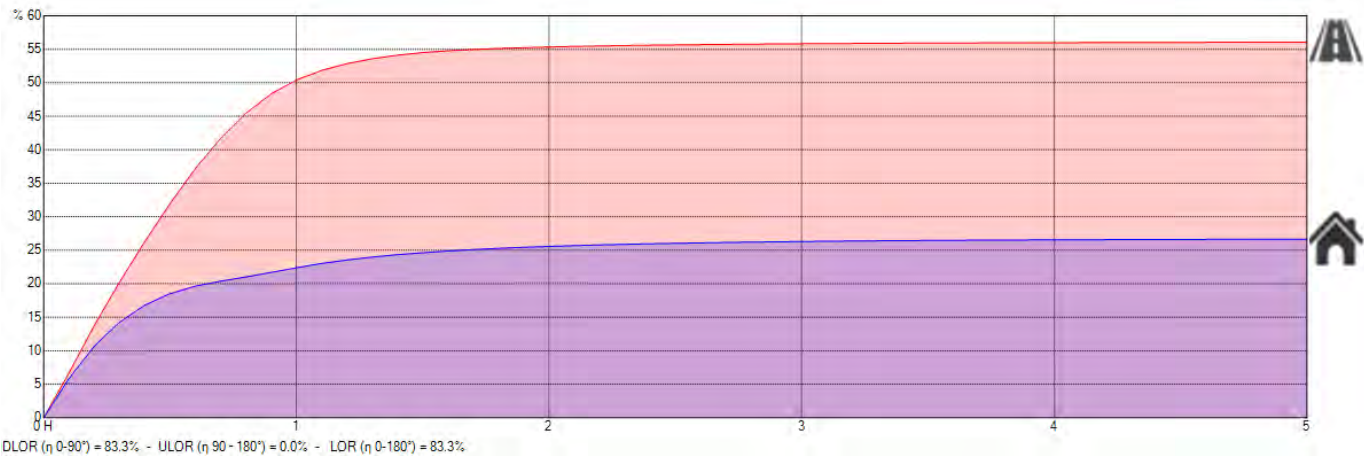
Diagrama polar/cartesiano



Isolux



Curva de utilización



DLOR (η 0-90°) = 83.3% - ULOR (η 90 - 180°) = 0.0% - LOR (η 0-180°) = 83.3%

3. Resultados

3.1. Resumen de malla

Multicarril central gemela (LU)

ME3b (LU : Ave = 1.00 cd/m² Uo = 40 % UI = 60 % TI : 15 % SR : 0.50)

1. Tabla-R de luminancia - R3007	Med. (A) (cd/m²)	Mín./Me d. (%)	Mín./Má x. (%)	Mín. (cd/m²)	Máx. (cd/m²)	UL (%)	
Dynamic cross section - Observador 1 (-60.00; 2.10; 1.50)	1.24	52	34	0.64	1.89	95 %	✓
Dynamic cross section - Observador 2 (-60.00; 6.30; 1.50)	1.10	53	31	0.58	1.86	88 %	✓

3.2. Resumen del observador

Multicarril central gemela (TI 1)

ME3b (LU : Ave = 1.00 cd/m² Uo = 40 % UI = 60 % TI : 15 % SR : 0.50)

	TI
Dynamic cross section - Dirección (0.0)	5.4

Multicarril central gemela (TI 2)

ME3b (LU : Ave = 1.00 cd/m² Uo = 40 % UI = 60 % TI : 15 % SR : 0.50)

	TI
Dynamic cross section - Dirección (0.0)	7.9

3.3. Resumen de valores

SR carretera

ME3b (LU : Ave = 1.00 cd/m² Uo = 40 % UI = 60 % TI : 15 % SR : 0.50)

	SR carretera
Dynamic cross section - Multicarril central gemela (SR)	0.6

4. Consumo de potencia

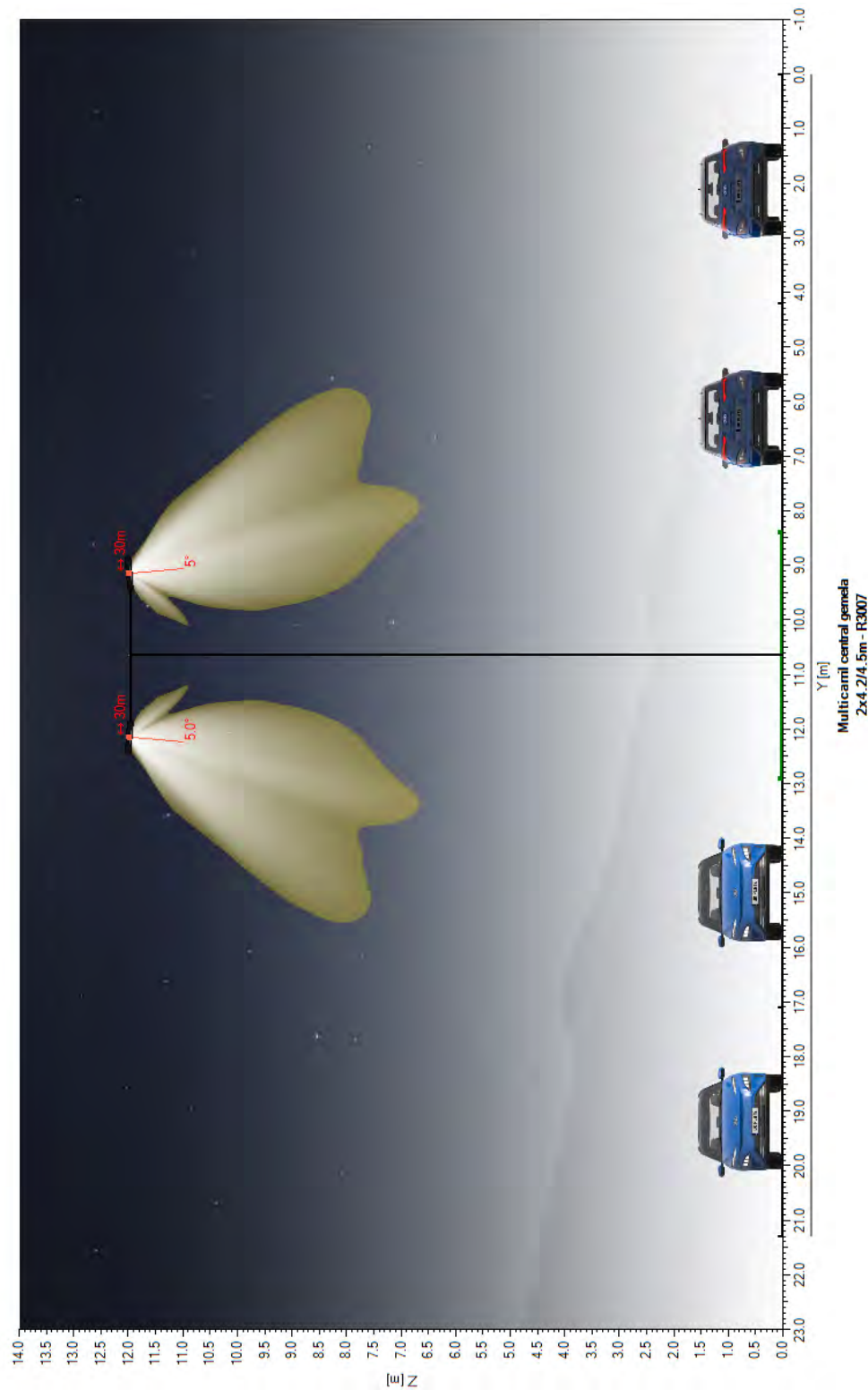
4.1. Dynamic cross section

Dispositivo	Corrient e [mA]	Cantida d/km	Regulación	Potencia/D ispositivo	Total/km
TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942	400	67	100 %	60 W	4026 W

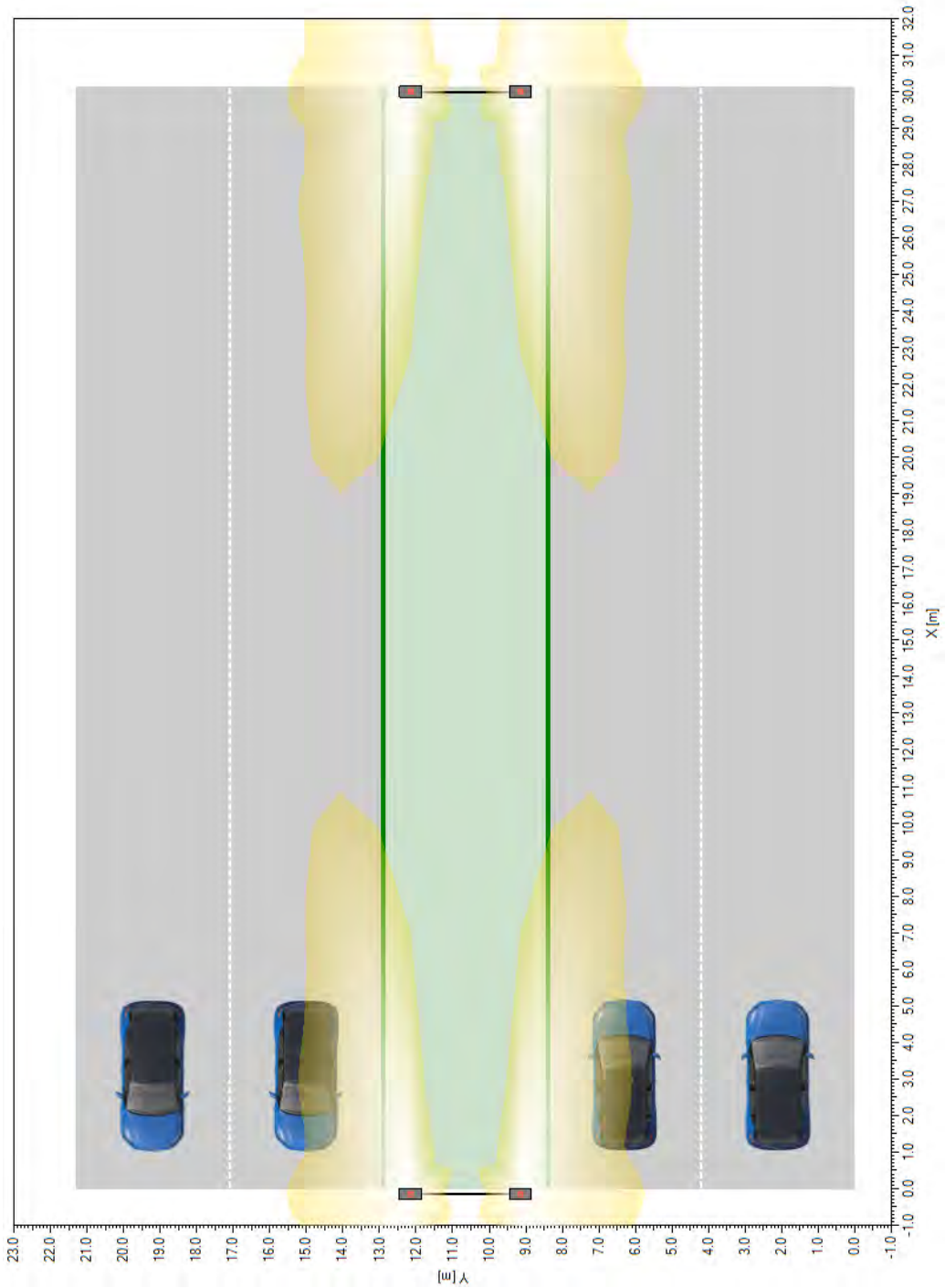
Total 4026 W

5. Vista 2D

5.1. Sección



5.2. Vista superior



6. Dynamic cross section

6.1. Descripción de la matriz

Color	Descripción	Corriente [mA]	Flujo de lámpara [klm]	Flujo de luminaria [klm]	Potencia [W]	Eficiencia [lm/W]	FM	Altura [m]	Dispositivo
-------	-------------	----------------	------------------------	--------------------------	--------------	-------------------	----	------------	-------------

	TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942	400	10.379	8.640	60.4	143	0.850	16 x 12.00	
---	---	-----	--------	-------	------	-----	-------	------------	---

6.2. Posiciones de las luminarias

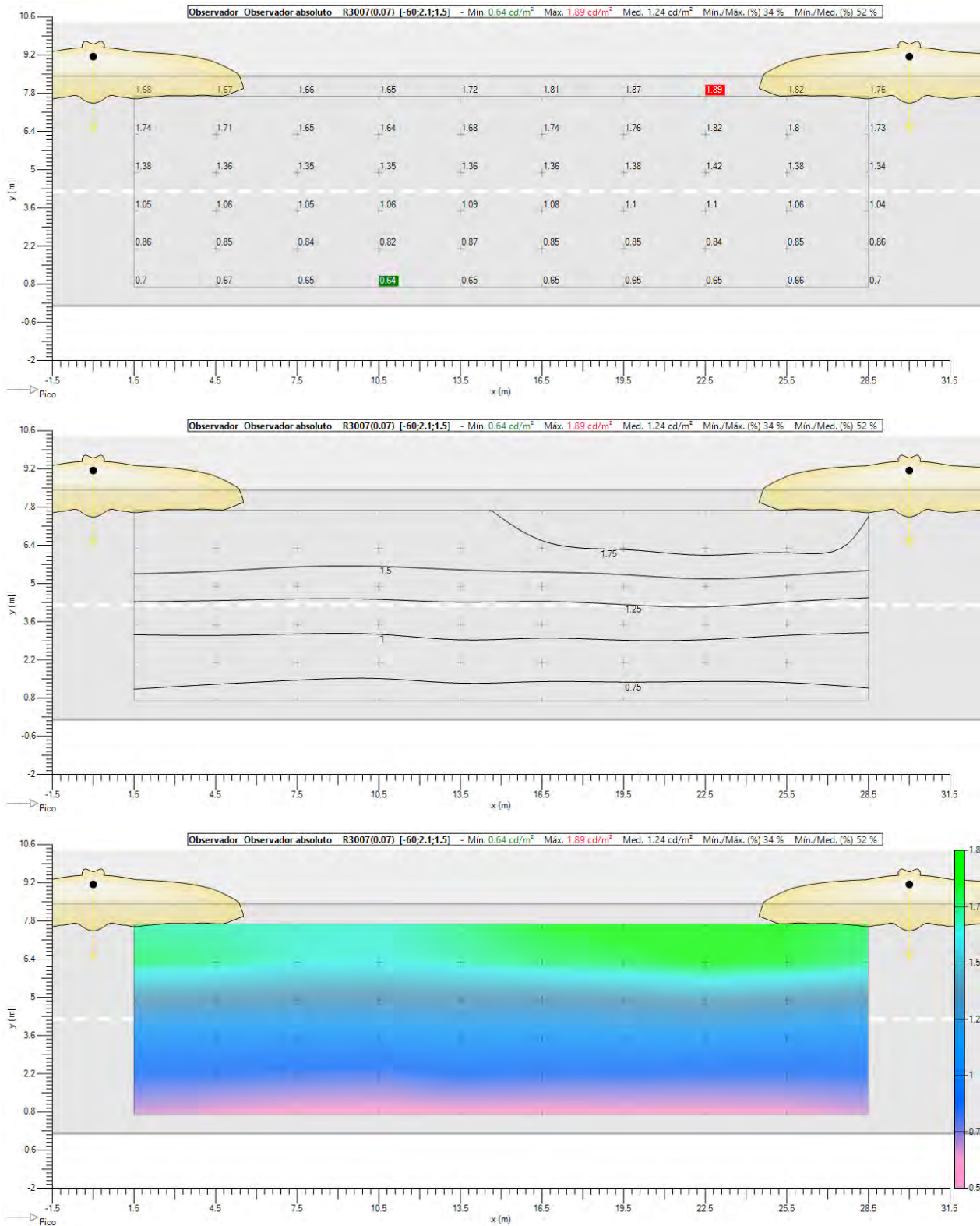
	Color	Nº	Posición			Luminaria								Objetivo		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Corriente [mA]	Az. [°]	Incl. [°]	Incl. (Imáx) [°]	Rot. [°]	Flujo [klm]	FM	X [m]	Y [m]	Z [m]
☒		1	-60.00	9.15	12.00	TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942	400	180.0	5.0	13.0	0.0	10.379	0.850	-60.00	8.10	0.00
☒		2	-60.00	12.15	12.00	TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942	400	0.0	5.0	13.0	0.0	10.379	0.850	-60.00	13.20	0.00
☒		3	-30.00	9.15	12.00	TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942	400	180.0	5.0	13.0	0.0	10.379	0.850	-30.00	8.10	0.00
☒		4	-30.00	12.15	12.00	TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942	400	0.0	5.0	13.0	0.0	10.379	0.850	-30.00	13.20	0.00
☒		5	0.00	9.15	12.00	TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942	400	180.0	5.0	13.0	0.0	10.379	0.850	0.00	8.10	0.00
☒		6	0.00	12.15	12.00	TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942	400	0.0	5.0	13.0	0.0	10.379	0.850	0.00	13.20	0.00
☒		7	30.00	9.15	12.00	TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942	400	180.0	5.0	13.0	0.0	10.379	0.850	30.00	8.10	0.00
☒		8	30.00	12.15	12.00	TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942	400	0.0	5.0	13.0	0.0	10.379	0.850	30.00	13.20	0.00
☒		9	60.00	9.15	12.00	TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942	400	180.0	5.0	13.0	0.0	10.379	0.850	60.00	8.10	0.00
☒		10	60.00	12.15	12.00	TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942	400	0.0	5.0	13.0	0.0	10.379	0.850	60.00	13.20	0.00
☒		11	90.00	9.15	12.00	TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942	400	180.0	5.0	13.0	0.0	10.379	0.850	90.00	8.10	0.00
☒		12	90.00	12.15	12.00	TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942	400	0.0	5.0	13.0	0.0	10.379	0.850	90.00	13.20	0.00
☒		13	120.00	9.15	12.00	TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942	400	180.0	5.0	13.0	0.0	10.379	0.850	120.00	8.10	0.00
☒		14	120.00	12.15	12.00	TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942	400	0.0	5.0	13.0	0.0	10.379	0.850	120.00	13.20	0.00
☒		15	150.00	9.15	12.00	TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942	400	180.0	5.0	13.0	0.0	10.379	0.850	150.00	8.10	0.00
☒		16	150.00	12.15	12.00	TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942	400	0.0	5.0	13.0	0.0	10.379	0.850	150.00	13.20	0.00

6.3. Grupos de luminarias

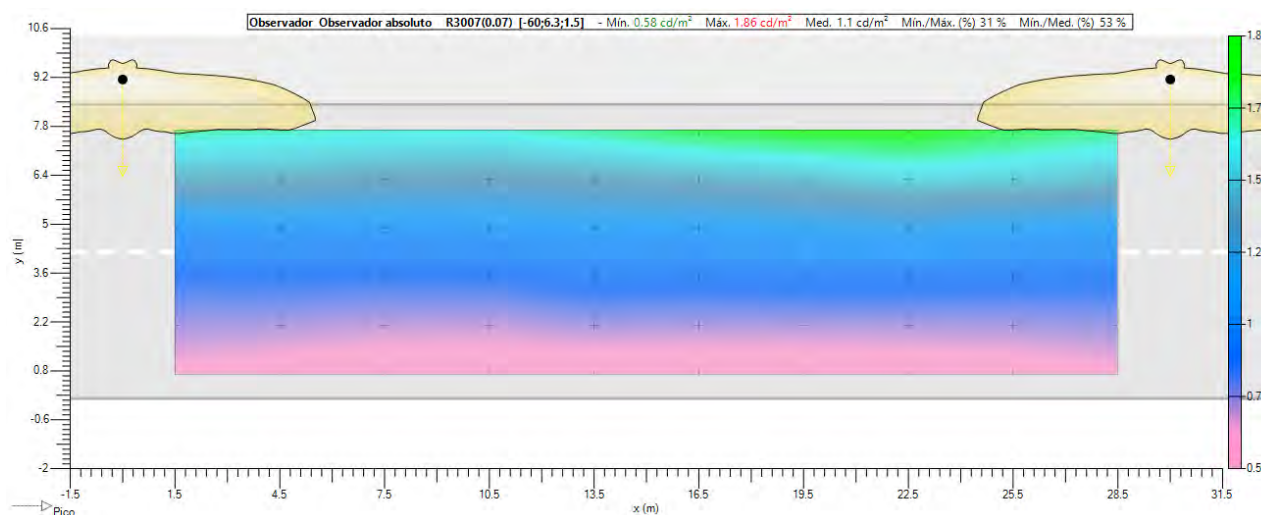
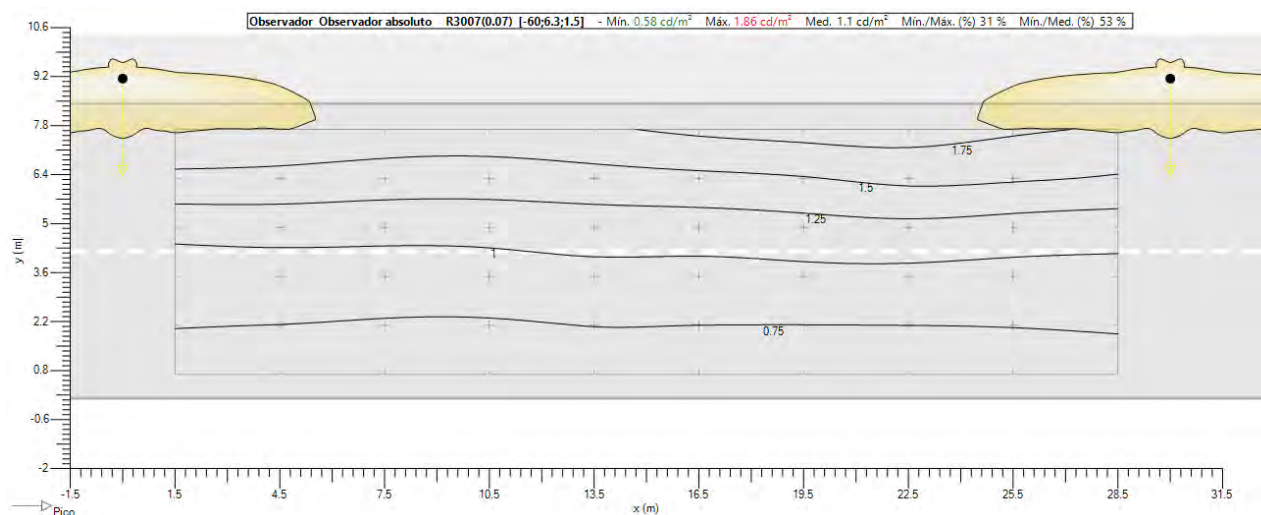
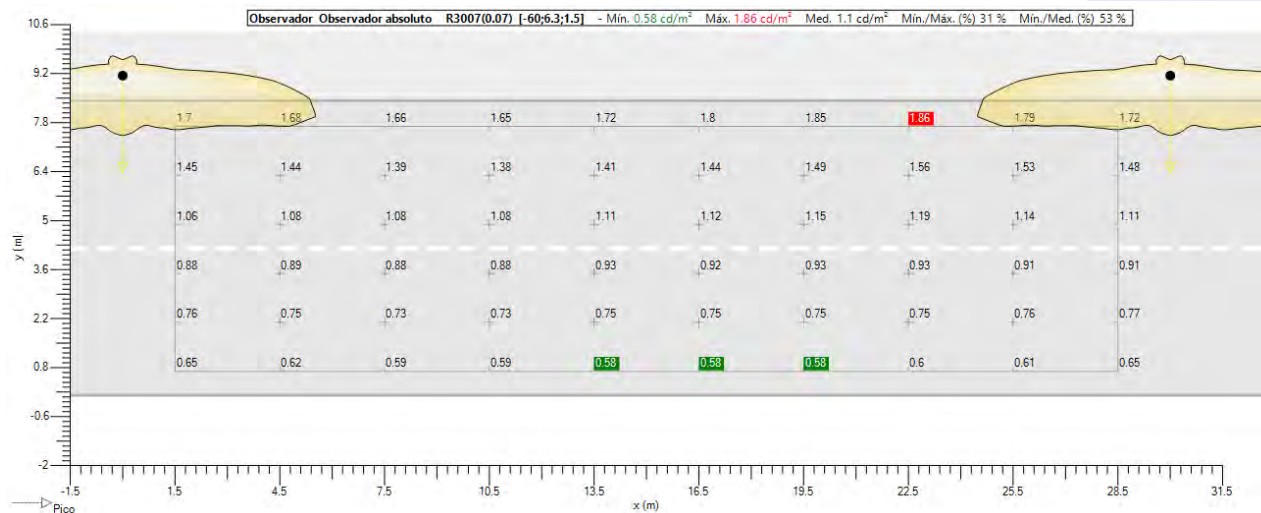
Gemelo													
	Color	Nº	Posición			Luminaria					Rotación		
			X [m]	Y [m]	Z [m]	Nombre	Az. [°]	Incl. [°]	Rot. [°]	Reg [%]	X [°]	Y [°]	Z [°]
☒		1	-60.00	9.15	12.00	Multicarriil central gemela	0.0	5.0	0.0	100	0.0	0.0	0.0

6.4. Luminancia - Multicarril central gemela (LU) - R3007

Multicarril central gemela (LU) - Absoluto 1

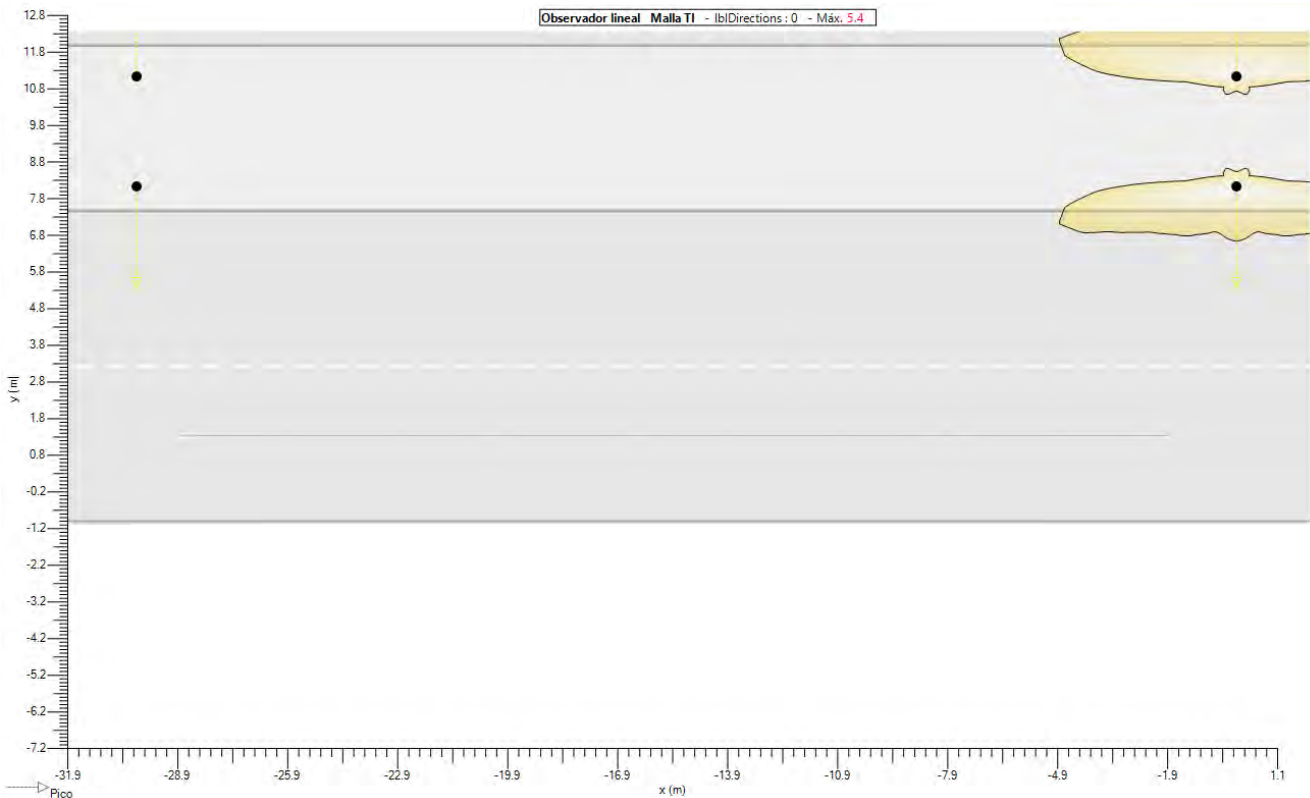


Multicarril central gemela (LU) - Absoluto 2

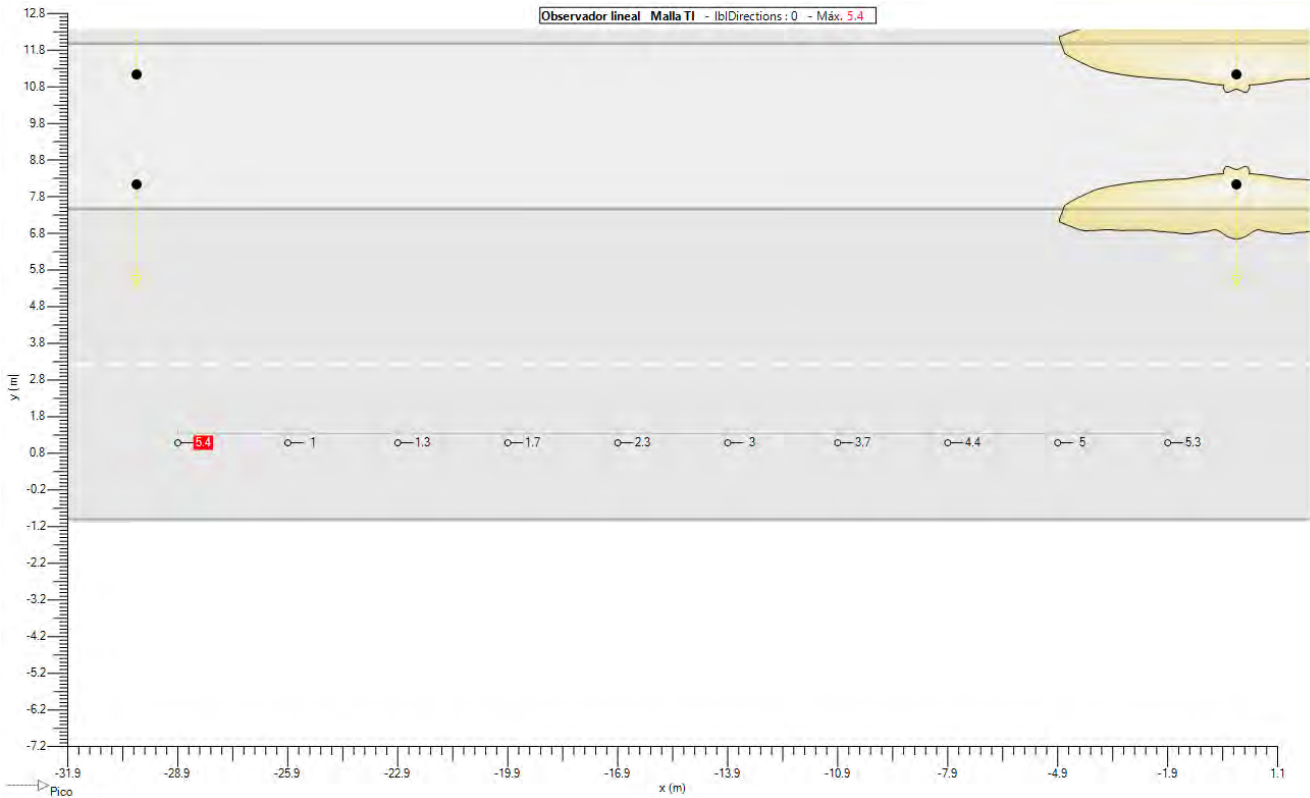


6.5. Multicarril central gemela (TI 1) - Malla TI

Ubicación

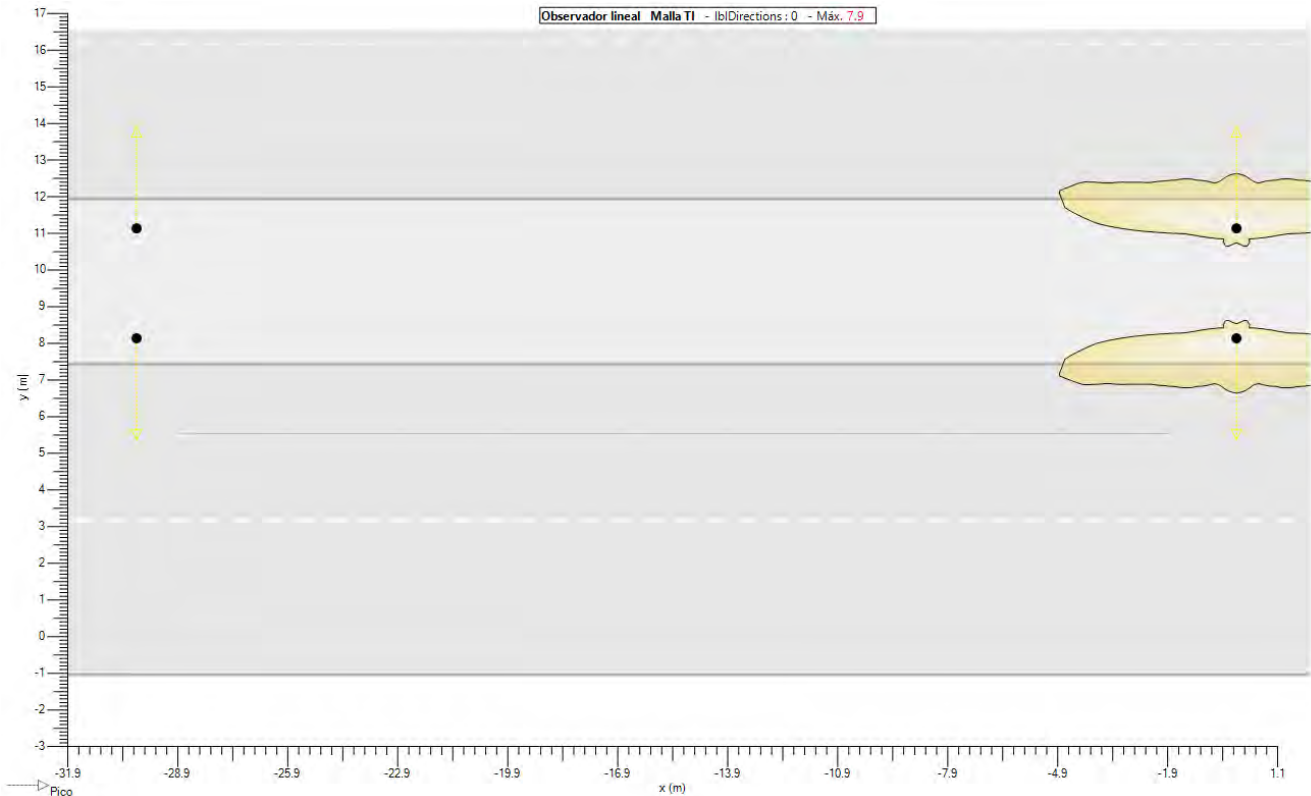


Valores

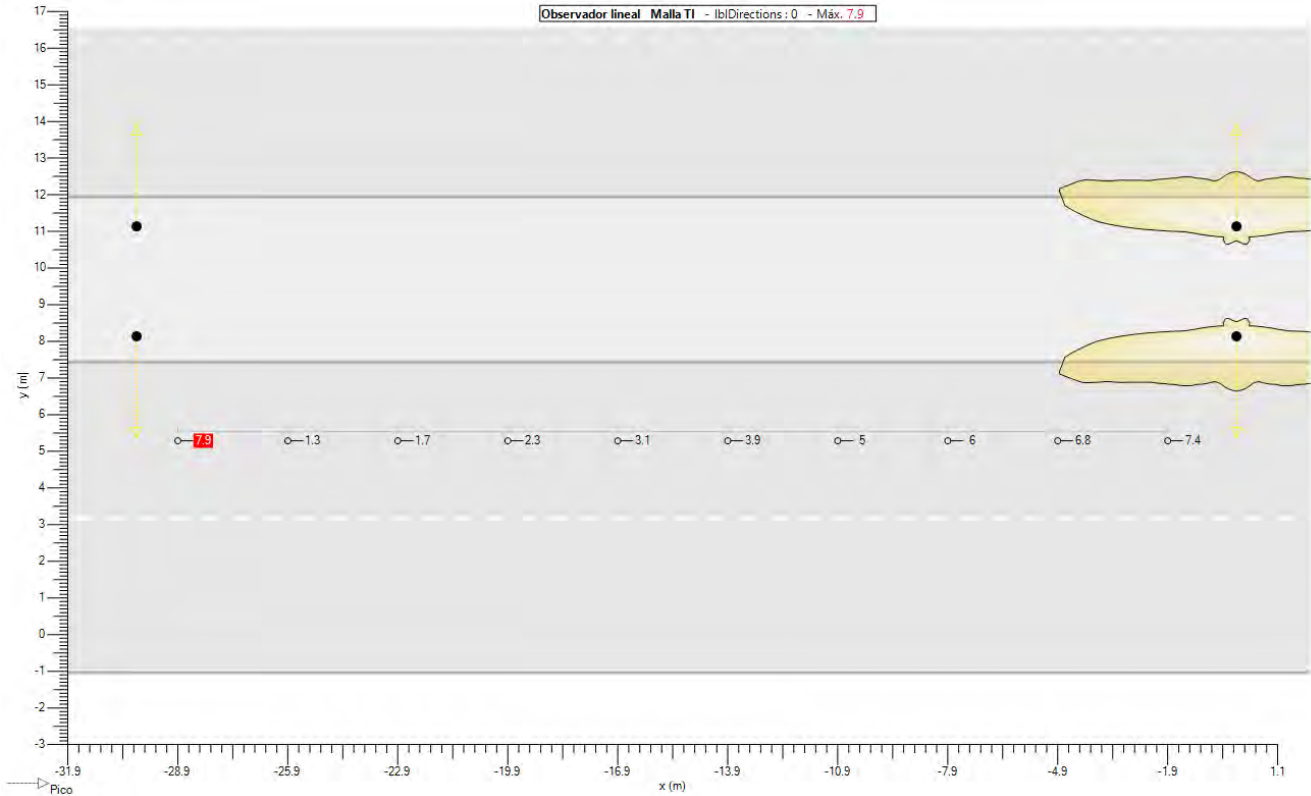


6.6. Multicarril central gemela (TI 2) - Malla TI

Ubicación



Valores



7. Mallas

7.1. Multicarril central gemela (LU)

General		Geometría			
Tipo	Malla rectangular XY	Origen	X 1.50 m	Y 0.70 m	Z 0.00 m
Habilitado	☒	Rotación	X 0.0 °	Y 0.0 °	Z 0.0 °
Color		Dimensión	Cantidad X 10	Cantidad Y 6	
		Interdistanci a X	3.00 m	Interdistanci a Y	1.40 m
		Tamaño X	27.00 m	Tamaño Y	7.00 m

8. Observador

8.1. Multicarril central gemela (TI 1)

General		Geometría			
Tipo	Observador lineal	Origen	X -28.88 m	Y 2.10 m	Z 1.50 m
En.	☒	Rotación	X 0.0 °	Y 0.0 °	Z 0.0 °
Color		Dimensión	Cantidad 10	Interdistancia 3.00 m	Tamaño 27.00 m
Direcciones	0.0				
Cálculo	Malla TI				
Malla	Multicarril central gemela (LU)				

8.2. Multicarril central gemela (TI 2)

General		Geometría			
Tipo	Observador lineal	Origen	X -28.88 m	Y 6.30 m	Z 1.50 m
En.	☒	Rotación	X 0.0 °	Y 0.0 °	Z 0.0 °
Color		Dimensión	Cantidad 10	Interdistancia 3.00 m	Tamaño 27.00 m
Direcciones	0.0				
Cálculo	Malla TI				
Malla	Multicarril central gemela (LU)				

9. Eficiencia energética

9.1. Datos

Nombre del dispositivo	Potencia [W]	Flujo [klm]	Rendimiento [lm/W]	Eficiencia [%]	Cantida d	MF	Potencia total [W]
TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942	61	10.379	172	83.25	2	0.85	121

Versión 2023

Tipo de instalación Funcional

Área (m²) 645.00

Emed (lux) 17.13

Potencia de la instalación (w) 121

Eficiencia (ε) 91.31

Eficiencia (Iε) 1.93

Flujo de la instalación (klm) 20.757

Factor de Utilización 0.53

Referencia (ε R) 47.41

Clasificación energética A

9.2. Calificación Energética



Calificación Energética

Tipo A



PROYECTO DE MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA-SANTA
ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO.
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002506
JOSÉ SANCHEZ MARTELES

VISADO Nº.: VD04888-24A
DE FECHA: 13/11/2024

E-VISADO

ANEJO Nº 3

RED DE ABASTECIMIENTO. CÁLCULOS

INDICE:

01. INTRODUCCIÓN	1
02. ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	1
03. NORMATIVA APLICABLE	1
04. DESCRIPCIÓN DE LA RED EXISTENTE	2
05. SOLUCIÓN ADOPTADA.....	4
05.1. ZANJAS	4
05.2. CONDUCCIÓN Y ELEMENTOS ACCESORIOS.....	5
06. CÁLCULOS HIDRÁULICOS	7
APÉNDICE 3.1.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS	8
01. INTRODUCCIÓN	9
02. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA.....	10
03. DATOS HIDRÁULICO PARA COMPROBACIÓN	10
04. DATOS HIDRÁULICOS Y FORMULACIÓN UTILIZADA EN EL CÁLCULO	11
05. COMBINACIONES A COMPROBAR.....	12
06. COMPROBACIÓN HIDRÁULICA COMBINACIÓN 1. NUDOS.....	12
07. COMPROBACIÓN HIDRÁULICA COMBINACIÓN 1. TRAMOS.....	13
APÉNDICE 3.1.- CÁLCULOS MECÁNICOS.....	14

01. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto describir el alcance de las obras a ejecutar sobre la instalación de abastecimiento pertenecientes a los trabajos de urbanización del Polígono Malpica-Santa Isabel asociado al Convenio de Colaboración entre el Excelentísimo Ayuntamiento de Zaragoza y Montepino Logística Zaragoza, S.L.U.

02. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El anejo se limita a la instalación de abastecimiento que discurre bajo la acera que a lo largo de las calles A y D del Polígono Malpica – Santa Isabel delimita los terrenos de la antigua Universidad Laboral.

03. NORMATIVA APLICABLE

El presente anejo se redacta en cumplimiento del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para proyectos de Infraestructuras del Ayuntamiento de Zaragoza

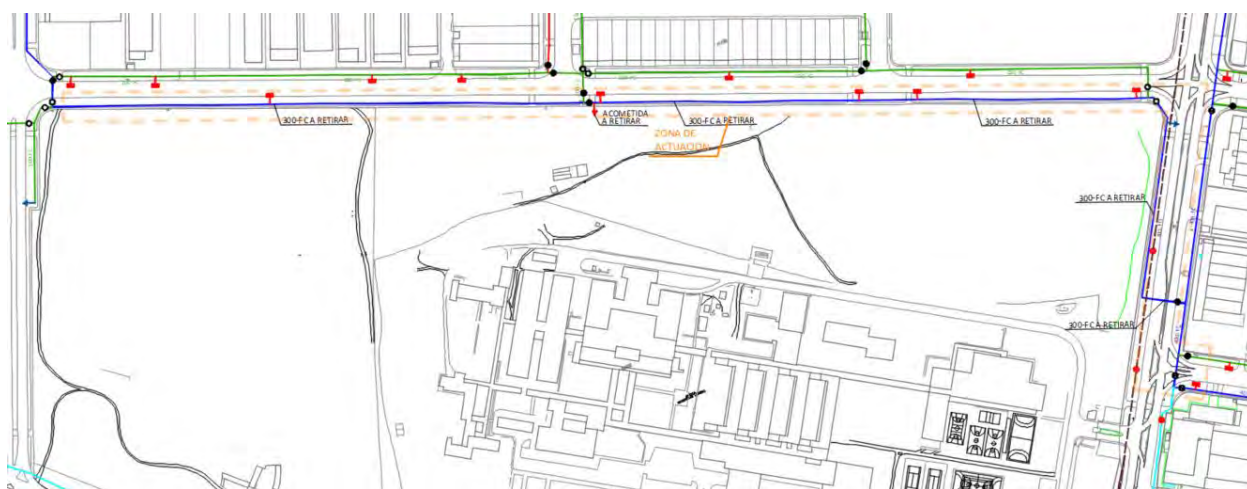
Además, serán también de aplicación en todo lo que no se contradigan con dicho Pliego las siguientes normas:

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por la que se aprueba la Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16).
- Orden del M.O.P. de 28 de julio de 1974, por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua, y se crea una “Comisión Permanente de tuberías de abastecimiento de agua y de saneamiento de poblaciones”.
- Norma UNE-EN 545: 2011. Tubos, racores y accesorios de fundición dúctil y sus uniones para canalizaciones de agua. Requisitos y métodos de ensayo.
- Norma UNE-EN 12201: Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y saneamiento con presión. Polietileno (PE).
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Ordenanza Municipal de Protección contra Incendios de Zaragoza.

- Normativa Europea UNE EN 805: 2000 “Abastecimiento de agua; especificaciones de redes exteriores a los edificios y sus componentes”.

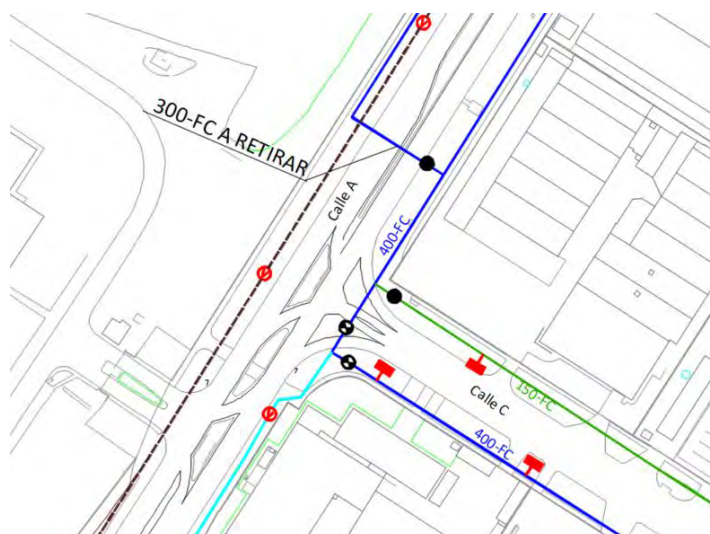
04. DESCRIPCIÓN DE LA RED EXISTENTE

La red que actualmente discurre por la zona de actuación, consta de una tubería de fibrocemento de 300 mm de diámetro con una serie de hidrantes, bocas de riego y arquetas a lo largo de su recorrido.



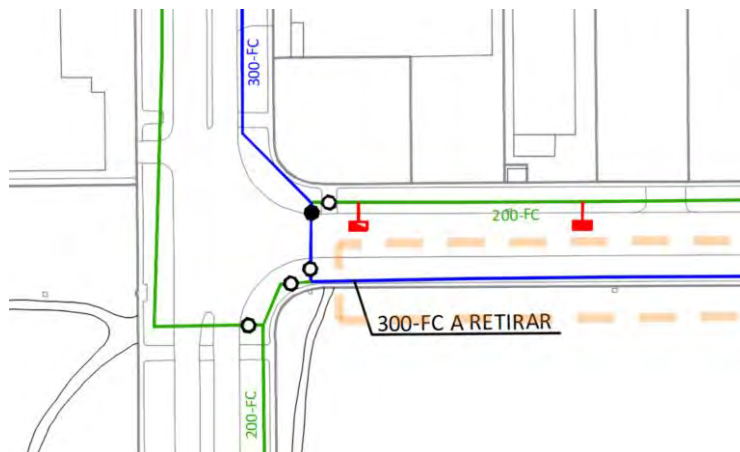
Red existente en calles A y D

La conducción tiene a uno de los extremos un punto de entronque sobre otra tubería de fibrocemento (de 400 mm de diámetro) que discurre a lo largo de la calle A. El punto de entronque se produce próximo al cruce de esta calle con la calle C



Punto de entronque en calle A

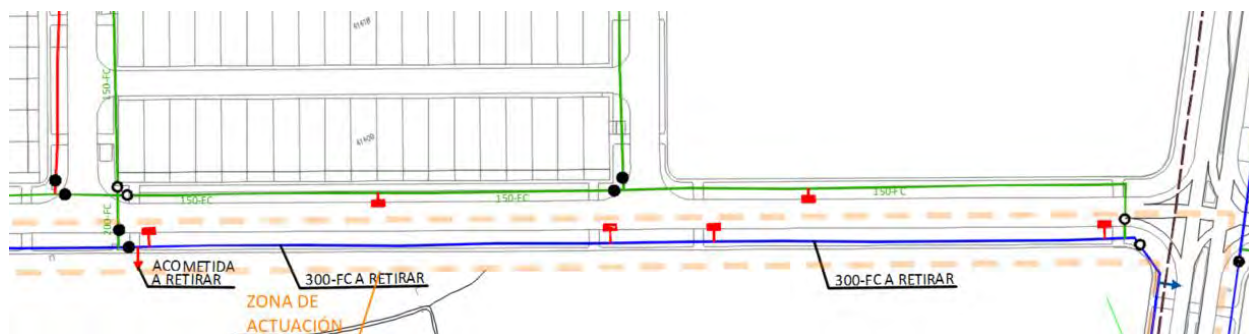
En el extremo opuesto de la nueva conducción, la conexión se produce en la esquina de calle D con la calle H.



Punto de entronque en calle H

Como las obras proyectadas, apenas suponen la sustitución de la canalización existente, la red no pierde la configuración mallada que ya dispone por sus conexiones en los puntos descritos.

Además de los dos puntos de entronque descritos, la conducción dispone de otras dos conexiones con la conducción que discurre por el lado opuesto de la calle D, a través de dos cruces situados a la altura de las calles L y A.



Conexiones con conducción de acera opuesta

Por otro lado, a lo largo de la conducción, se encuentran determinadas válvulas, acometidas, arquetas y otros elementos accesorios que con la sustitución de la red existente, también se contemplan renovar.

Todos los elementos nombrados en este apartado, quedan reflejados en el plano 24007-3303-4.1 ABASTECIMIENTO. ESTADO ACTUAL ACTUACIONES

05. SOLUCIÓN ADOPTADA

Se ha previsto la sustitución de la conducción de abastecimiento existente de 300 mm de diámetro de fibrocemento, por otra de fundición dúctil, también de 300 mm de diámetro.

La instalación de la nueva conducción se realizará de manera que su trazado sea coincidente con el de la misma zanja que se abra para la retirada de la tubería existente. De esta manera, la red quedará mallada con la red general del polígono, en los mismos puntos en los que ya está previamente al inicio de las obras.

En previsión de futuras necesidades del polígono, se dejará un pequeño ramal en punto, en el lado de la calle A por el que discurre la nueva conducción



Además de los elementos accesorios propios de la conducción, es decir, válvulas, conexiones, arquetas, etc..., se disponen a lo largo de la conducción una serie de hidrantes en cumplimiento de la Ordenanza Municipal de Protección contra Incendios de Zaragoza

05.1. ZANJAS

La zanja para la nueva conducción será de 90 cm de anchura mínima y 100 cm de profundidad mínima medidos desde la generatriz superior del tubo, asentada sobre un lecho de arena de 20 cm de altura. Una vez colocada la tubería se cubrirá ésta con suelo seleccionado procedente de préstamo, con tamaño máximo de árido 3 cm.

La zanja a través de la que se realiza el cruce de la calle A, se reforzará con losa de hormigón y mallazo #20.20.8 según se describe en plano de detalle 24007-3303-4.3 ABASTECIMIENTO. DETALLES-1

Sobre las zanjas abiertas, se repondrán los pavimentos demolidos dejándolos en las condiciones previas a las demolición.

05.2. CONDUCCIÓN Y ELEMENTOS ACCESORIOS

Se proyecta la instalación de nueva tubería de fundición dúctil de 300 mm de diámetro, mismo diámetro que la conducción que se retira.

Para la retirada de la tubería de fibrocemento existente, se tendrá en cuenta lo dispuesto en el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, así como lo contemplado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de este proyecto y en el Estudio de Seguridad y Salud. Así, según se establece, se deberá redactar un Plan específico que contemplará las medidas mínimas para tener en cuenta durante la ejecución de los trabajos. Todos los residuos que contengan fibrocemento, se llevarán a Gestor de Residuos autorizado.

A lo largo de la conducción se disponen diversos elementos que se describen en el presenta apartado, cumpliendo todos ellos con las especificaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de Obra del Ayuntamiento de Zaragoza.

Todos estos elementos, quedan convenientemente situados y descritos en el conjunto de planos de abastecimiento del proyecto

Válvulas de mariposa

Se colocarán válvulas de mariposa DN-300 PN-16 EN-593 próximas a los entronques de ambos extremos de la nueva conducción y en sus conexiones con los cruces que se producen en la calle D y conectan la nueva conducción con la que discurre por el lado opuesto de la calle

Estas válvulas se colocarán en arquetas de registro. Estas arquetas estarán formadas por una base construida “in situ” de hormigón HA-30/B/20/XC4+XA2, ligeramente armado y provista de macizos de anclaje en el paso de la tubería, según se define en los planos de detalle. Las arquetas tendrán unas

dimensiones interiores mínimas de 60x60 cm y una profundidad de 110 cm. Las tapas de registro serán circulares, de clase D-400.

Ventosa

Se ha proyectado, la instalación sobre arqueta de 60x60 cm y una profundidad de 110 cm. de una ventosa de dos bolas trifuncional DN-100 PN-16 con brida EN-1092 próximo al cruce que se ejecuta a la altura de la calle L

Bocas de riego

Se eliminan las actuales bocas de riego de la calle D, mientras que se instala nueva boca de riego de latón de 45 mm. de diámetro próxima al ramal de previsión que se deja en punta en la calle A.

Desagüe

El desagüe de la conducción actual que se sitúa en la calle A, pasa a ejecutarse en la calle D, muy próximo al existente.

A tal fin, se alojará en arqueta de 60x60 un desagüe de 100 mm. de diámetro interior sobre la nueva tubería de abastecimiento con la correspondiente tubería de fundición dúctil de 100 mm. hasta conectar con pozo de la red de saneamiento.

Hidrantes

Se dispone a lo largo de la conducción de 6 hidrantes de dos bocas para manguera de 70 mm de diámetro, 2 de ellos en la calle A y los cuatro restantes en la calle D.

Cada uno de estos elementos queda provisto de válvula de corte en arquetas trampillón.

Acometidas domiciliarias

Al igual que con la tubería de fibrocemento de la conducción general, también quedan eliminadas las acometidas domiciliarias existentes que pueda tener la misma.

Aprovechando la ejecución de las obras, se ejecutarán las acometidas domiciliarias acordes a las necesidades comunicadas por Montepino Logística Zaragoza, S.L.U. para el desarrollo adecuado de las nuevas actividades en los terrenos de la antigua Universidad Laboral, tanto en posición como en dimensionamiento.

De esta manera, las acometidas a ejecutar serán:

	Caudal máximo (l/s)	Diámetro nominal (mm)
EDIFICIO DE OFICINAS Nº1	15	110
ALJIBE Nº1 PCI	8,5	65
EDIFICIO DE OFICINAS Nº2	14	110
ALJIBE Nº2 PCI	8,5	65

Estas acometidas, se realizarán mediante toma sobre la conducción general con tubería de polietileno (PEAD) PN 10, a través de grifo de fundición con llave de paso y válvula de compuerta alojadas en arqueta de 60x60 cm. de dimensiones mínimas interiores de hormigón con marco y tapa de registro de fundición según EN-124.

Todas las obras, se realizarán manteniendo el servicio de abastecimiento. Para ello, con carácter previo al desmontaje de la red de abastecimiento, si fuera necesario se instalará una red provisional conectando las acometidas domiciliarias, que permitieran la ejecución de los trabajos sin interrumpir el servicio.

06. CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y MECÁNICOS

Se presentan a continuación, los cálculos hidráulicos y mecánicos realizados, para el dimensionamiento de la conducción general y las acometidas domiciliarias.

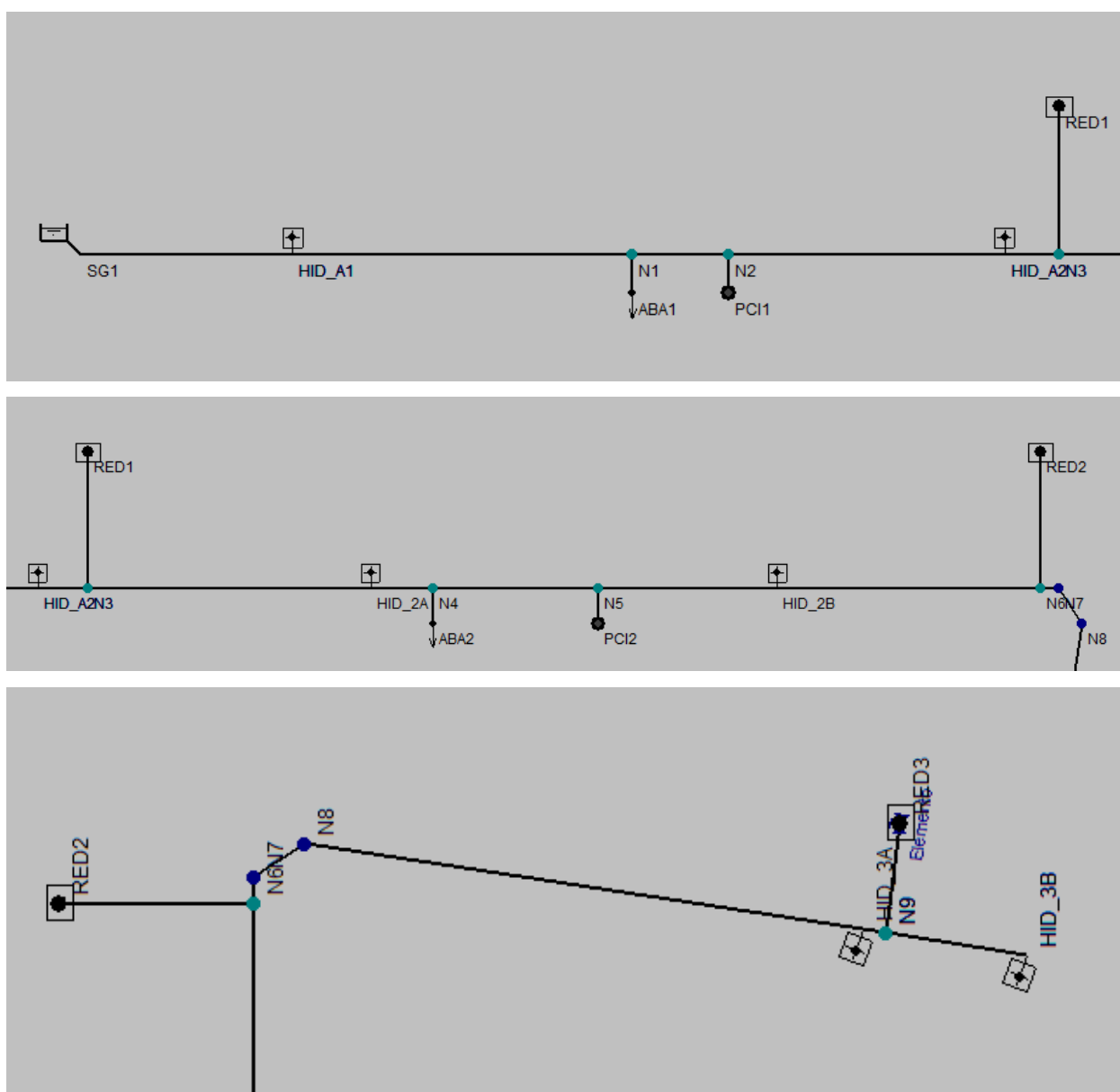
APÉNDICE 3.1.- CÁLCULOS HIDRÁULICOS

01. INTRODUCCIÓN

La intervención descrita en proyecto es una sustitución por renovación, de tuberías existentes de fibrocemento por tuberías de fundición dúctil, manteniendo los diámetros de la infraestructura existente.

Desde el punto de vista del cálculo hidráulico, aunque no hay cambio de diámetro, se procederá a realizar una comprobación formal de la idoneidad de la tubería de abastecimiento, de acuerdo a los puntos de consumo fijados y a su configuración dentro de la red general del polígono industrial.

ESQUEMA DEL TRAMO SUSTITUIDO



[TODO EL TRAMO PRINCIPAL SUSTITUIDO QUEDA RESUELTO CON TUBERÍA FD DN300]

02. CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA

La comprobación hidráulica se realiza para las tipologías de tubería descritas en mediciones:

- Tubería DN 150 FD PN10, Clase C100. Rev INT/EXT (Tipo PAM Natural Biozinalium+Blue Aquacoat)
- Tubería DN 200 FD PN10, Clase C50. Rev INT/EXT (Tipo PAM Natural Biozinalium+Blue Aquacoat)
- Tubería DN 300 FD PN10, Clase C50. Rev INT/EXT (Tipo PAM Natural Biozinalium+Blue Aquacoat)

[Se incluyen para la comprobación de las acometidas a INDITEX Tubería PEAD DN63/DN110]

03. DATOS HIDRÁULICO PARA COMPROBACIÓN

Al tratarse de una sustitución de un tramo existente, se adoptan unas hipótesis generalistas que permitan la comprobación de unas condiciones teóricas de funcionamiento en máximo requerimiento.

Para ello es necesario adoptar una serie de hipótesis y modelos de abastecimiento:

- NODOS HID = Hidrantes y tomas de riego municipales. Se considera un consumo teórico (sobredimensionado) del 10% de su caudal máximo durante régimen normal. En las combinaciones de consumo de agua de emergencia, asignamos un consumo teórico al hidrante de 500 L/min.
- NODOS ABA = Nudos de abastecimiento de agua para usos dotacionales macroparcela INDITEX. Se le asigna la demanda requerida por el explotador (ABA1 = 15L/s, ABA2 = 14L/s)
- NODOS PCI = Nudos de abastecimiento depósitos y sistemas de seguridad PCI macroparcela INDITEX. Se le asigna la demanda requerida por el explotador (PCI = 8,5L/s)
- NODOS RED = Nudos de interconexión “aguas abajo” de la tubería general de distribución. Se establece para el cálculo el máximo caudal disponible para el diámetro del ramal (D200 o DN300) para un límite máximo de 2m/s de velocidad de Agua. Se establece para estos nodos un consumo:
 - RED1 = 30L/s (Alimentación Parcelas Industriales al Norte)
 - RED2 = 30L/s (Alimentación Parcelas Industriales al Norte)
 - RED3 = 140L/s (Alimentación Sector Este-Sur Polígono Malpica)

NOTA: Los consumos teóricos “Máximos” establecidos no son consumos realistas (que estarán muy por debajo del planteamiento realizado) sino unos valores de máximos para la comprobación de la idoneidad hidráulica del tramo sustituido, si bien ya está comprobado empíricamente, al tratarse de una sustitución por una tubería de diámetro análogo.

04. DATOS HIDRÁULICOS Y FORMULACIÓN UTILIZADA EN EL CÁLCULO

- Viscosidad del fluido: $1.15000000 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
- Nº de Reynolds de transición: 2500.0
- Rugosidad asignada a la tubería 0.02000 mm
- Velocidad máxima límite 3,5m/s (En esta comprobación de cálculo no es crítico)
- Velocidad mínima límite 1,0m/s (evitar sedimentaciones)
- Presión máxima en tubería 10 Bar

FORMULACIÓN (Fórmula de Darcy y factor de fricción según Colebrook-White)

$$h = f \cdot \frac{8 \cdot L \cdot Q^2}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5} \quad Re = \frac{v \cdot D}{\nu} \quad f_l = \frac{64}{Re}$$

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

Donde:

- ≡ h es la pérdida de altura de presión en m.c.a.
- ≡ f es el factor de fricción
- ≡ L es la longitud resistente en m
- ≡ Q es el caudal en m³/s
- ≡ g es la aceleración de la gravedad
- ≡ D es el diámetro de la conducción en m
- ≡ Re es el número de Reynolds, que determina el grado de turbulencia en el flujo
- ≡ v es la velocidad del fluido en m/s
- ≡ ν es la viscosidad cinemática del fluido en m²/s
- ≡ f_l es el factor de fricción en régimen laminar (Re < 2500.0)
- ≡ f_t es el factor de fricción en régimen turbulento (Re ≥ 2500.0)
- ≡ k es la rugosidad absoluta de la conducción en m

05. COMBINACIONES A COMPROBAR

Se plantean 4 combinaciones para la comprobación hidráulica de la red:

- COMBINACIÓN 1. Consumos generales al 100%. Consumos auxiliares al 10%
- COMBINACIÓN 2/3/4. Consumos generales al 25%. Consumos de Emergencia al 100% (2 hidrantes adyacentes entregando todo el caudal de red)

Combinación	Hipótesis Abastecimiento General	Hipótesis Consumos Parcela Inditex	Hipótesis Hidrantes - situación A	Hipótesis Hidrantes - situación B	Hipótesis Hidrantes - situación C
Combinación 1 - Regimen Normal	1.00	1.00	0.10	0.10	0.10
Combinación 2 - Hidrantes A	0.25	0.25	1.00	0.00	0.00
Combinación 3 - Hidrantes B	0.25	0.25	0.00	1.00	0.00
Combinación 4 - Hidrantes C	0.25	0.25	0.00	0.00	1.00

Puesto que el cumplimiento en presión y velocidad para las combinaciones 2/3/4 está garantizado para situaciones puntuales, se realizará la comprobación hidráulica exclusivamente para la Combinación 1.

06. COMPROBACIÓN HIDRÁULICA COMBINACIÓN 1. NUDOS

Estableciendo una presión de servicio teórica en el arranque del tramo de 50mca podemos comprobar que la presión disponible para el caudal de máximo previsto en RED3 (Nodo de conexión al tramo de alimentación del Sector Este de Malpica) es superior a 20mca, garantizándose la funcionalidad del tramo.

Combinación: Combinación 1 - Regimen Normal					
Nudo	Cota m	Caudal dem. l/s	Alt. piez. m.c.a.	Pre. disp. m.c.a.	Coment.
ABA1	0.00	15.00000	40.92	40.92	Pres. máx.
ABA2	0.00	14.00000	32.45	32.45	
HID_2A	0.00	0.90000	34.02	34.02	
HID_2B	0.00	0.90000	30.61	30.61	
HID_3A	0.00	0.90000	26.12	26.12	
HID_3B	0.00	0.90000	26.03	26.03	
HID_A1	0.00	0.90000	46.92	46.92	
HID_A2	0.00	0.90000	37.47	37.47	
N1	0.00	---	42.01	42.01	
N2	0.00	---	40.77	40.77	
N3	0.00	---	36.82	36.82	
N4	0.00	---	33.41	33.41	
N5	0.00	---	32.00	32.00	
N6	0.00	---	28.57	28.57	
N9	0.00	---	26.03	26.03	
PCI1	0.00	8.50000	35.08	35.08	Pres. min.
PCI2	0.00	8.50000	26.32	26.32	
RED1	0.00	30.00000	36.52	36.52	
RED2	0.00	30.00000	28.27	28.27	
RED3	0.00	140.00000	25.16	25.16	
SG1	0.00	-251.39999	50.00	50.00	

07. COMPROBACIÓN HIDRÁULICA COMBINACIÓN 1. TRAMOS

Estableciendo una presión de servicio teórica en el arranque del tramo de 50mca y los consumos de máximos descritos, podemos comprobar que las velocidades en los tramos generales no superan los 3,5m/s, lo cual es razonable para las tuberías generales de urbanización previstas (pensando siempre en que se está estableciendo una presión y unos caudales muy superiores a los que se darán en realidad). No hay tramos por debajo de 0.6m/s que pudieran generar sedimentación o problemáticas al abastecimiento.

Combinaciones: Combinación 1 - Regimen Normal

Inicio	Final	Longitud m	Diámetros mm	Caudal l/s	Péridid. m.c.a.	Velocidad m/s	Coment.
ABA1	N1	17.90	DN110	15.00000	1.09	2.36	
ABA2	N4	17.90	DN110	14.00000	0.96	2.20	
HID_2A	N3	143.09	DN300	196.10000	2.80	2.69	
HID_2A	N4	31.30	DN300	195.20000	0.61	2.68	
HID_2B	N5	90.61	DN300	172.70000	1.40	2.37	
HID_2B	N6	133.53	DN300	171.80000	2.04	2.36	
HID_3A	N8	199.56	DN300	141.80000	2.13	1.95	
HID_3A	N9	8.06	DN300	140.90000	0.08	1.94	
HID_3B	N9	50.55	DN150	0.90000	-0.00	0.05	
HID_A1	N1	157.99	DN300	250.49999	4.91	3.44	
HID_A1	SG1	98.65	DN300	251.39999	3.08	3.45	
HID_A2	N2	127.92	DN300	226.99999	3.30	3.12	
HID_A2	N3	25.35	DN300	226.10000	0.65	3.11	
N1	N2	45.02	DN300	235.50000	1.24	3.24	
N2	PCI1	17.90	DN63	8.50000	5.69	4.06	
N3	RED1	68.65	DN200	30.00000	0.30	0.92	
N4	N5	83.68	DN300	181.20000	1.41	2.49	
N5	PCI2	17.90	DN63	8.50000	5.69	4.06	
N6	N7	8.87	DN300	141.80000	0.09	1.95	
N6	RED2	68.65	DN200	30.00000	0.30	0.92	
N7	N8	21.52	DN300	141.80000	0.23	1.95	
N9	RED3	38.79	DN300	140.00000	0.88	1.92	

NOTA1: Se emplea en cálculo un coeficiente de mayoración en las longitudes del 20% para simular en el cálculo las pérdidas de elementos especiales no tenidos en cuenta en el diseño.

APÉNDICE 3.1.- CÁLCULOS MECÁNICOS



CÁLCULO MECÁNICO TUBERÍA DE FUNDICIÓN DÚCTIL

Los cálculos recogidos en este documento se realizan utilizando parámetros, dimensiones y características propias y exclusivas de los productos de Saint-Gobain PAM, por lo que los resultados son únicamente aplicables a los productos Saint-Gobain PAM

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	PARÁMETROS DE CÁLCULO	3
2.1.	RELLENO.....	3
2.2.	TIPOS DE COMPACTACIÓN EN ZANJA.....	4
2.3.	NATURALEZA DEL SUELO	4
2.4.	MÓDULO DE REACCIÓN DEL TERRENO E_s Y ÁNGULO DE APOYO 2α	5
2.5.	INFLUENCIA DE LA CAPA FREÁTICA	6
2.6.	COEFICIENTE K_2 Y ÁNGULO DE APOYO DE LA CANALIZACIÓN 2α	6
2.7.	INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES DE RETIRADA DE LA ENTIBACIÓN	7
2.8.	COEFICIENTE DE CIZALLADURA K_1	8
3.	FÓRMULAS DE CÁLCULO	8
3.1.	RIGIDEZ ANULAR ESPECÍFICA: RAS	8
3.2.	CRITERIO DE RIGIDEZ: RIG.....	9
3.3.	ACCIONES VERTICALES.....	10
3.3.1.	PRESIÓN VERTICAL DEL RELLENO	10
3.3.2.	CARGAS RODANTES	11
3.3.3.	CARGAS PERMANENTES.....	12
3.3.4.	CARGAS EVENTUALES	12
3.3.5.	ACCIÓN VERTICAL TOTAL	13
3.4.	ACCIÓN HORIZONTAL	13
3.5.	ACCIÓN HIDROSTÁTICA EXTERIOR	13
3.6.	PRESIÓN EXTERIOR MEDIA.....	14
3.7.	PRESIÓN CRÍTICA DE COLAPSO.....	14
3.8.	MOMENTO FLECTOR	15
3.9.	LÍMITE DE OVALIZACIÓN	16
3.10.	TENSIÓN EN LA PARED DEL TUBO: σ_c	17
4.	RESULTADOS.....	19

1. INTRODUCCIÓN

Se describe a continuación el método descrito en la recomendación técnica francesa de cálculo para canalizaciones enterradas **Fascicule 70** así como lo dispuesto en la Norma Europea UNE-EN 1295-1: **Cálculo de Resistencia Mecánica Bajo Diversas Condiciones de Carga**,

2. PARÁMETROS DE CÁLCULO

2.1. RELLENO

Se distinguen tres zonas en la zanja y en el terreno circundante a ella, según la Fig. 1:

- La zona de relleno (1)
- La zona de relleno cuidadosa (2) constituida por:
Una cama de apoyo y un relleno mínimo de recubrimiento del tubo hasta 0,15 m por encima de la generatriz superior del tubo para las canalizaciones con comportamiento semiflexible como es el caso que nos ocupa.
- Terreno natural del lugar (3)

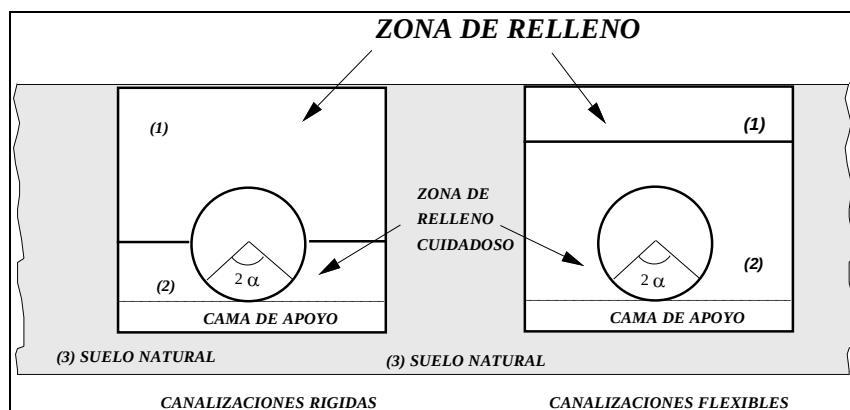


Fig. 1

La zona de relleno (2) condiciona la estabilidad o la protección de la canalización.

La zona de relleno (1) varía según sea la zona: rural, semiurbana o urbana, y, deberá tenerse en cuenta la estabilidad de la calzada si procede.

Otros tipos de esfuerzos influyen en las condiciones de instalación como travesías de zonas de alta seguridad, pasaje de vías férreas y autovías, mantenimiento de la canalización sin peligro de congelación, etc.

2.2. TIPOS DE COMPACTACIÓN EN ZANJA

Se definen 3 niveles de compactado en la zona de recubrimiento:

No compactado: No realiza uso de medios de compactado apropiado, o no realiza ningún control o verificación.

Compactado controlado: Se controlan los medios de compactado en obra. En este caso, el instalador somete a la opinión del jefe de obra el modo de ejecución y el justificante de las disposiciones previstas para el compactado.

Compactado controlado y verificado: Como el anterior, y además con la verificación de los resultados obtenidos (> 90 % óptimo Proctor normal) En este caso el tipo de compactado es equivalente para los cálculos al hormigonado de la zanja en la zona en contacto con la tubería.

2.3. NATURALEZA DEL SUELO

El modelo de cálculo utilizado tiene en cuenta seis grupos de suelo:

SUELO	DESCRIPCIÓN
1	Arenas y gravas limpias o ligeramente limosas con elementos inferiores a 50 mm.
2	Arenas, gravas, limosas medianamente arcillosas.
3	Arcillas de sílex y de pedernal. Coluviones. Morrenas, rocas alteradas, aluviones bastos con porcentaje de finos elevados.
4	Limos, arenas finas, arcillas, margas más o menos plásticas con $I_p < 50$
5 a *	Arcillas y margas muy plástica con $I_p > 50$. Materiales orgánicos, solubles o contaminantes.
5 b **	Rocas evolutivas: creta, gres, pizarras, etc. Suelos compuestos (arcillas de cantera y de sílex, coluviones, morrenas, rocas alteradas, aluviones bastos, con elementos que puedan sobrepasar 250 mm). Gravas limpias, rocas no evolutivas con elementos > 50 mm

Tabla 1

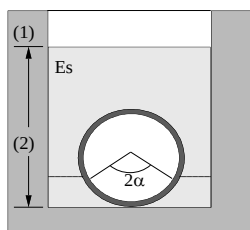
* Estos materiales no son utilizables en la zona de recubrimiento (2) ni en la zona de relleno (1).

** Estos materiales no son utilizables en la zona de recubrimiento (2) y pueden algunas veces ser utilizados en la zona de relleno (1).

2.4. MÓDULO DE REACCIÓN DEL TERRENO E_s Y ÁNGULO DE APOYO 2α

Se definen en función del tipo de compactación y de la naturaleza del suelo:

Al módulo de reacción del terreno E_s reflejado en la tabla (2) se la aplicarán unos coeficientes minorantes (caso de capa freática) y de la influencia en las condiciones de retirada de blindajes si existen. Se muestran en la Tabla 2.



E_s : Módulo de reacción del relleno (2)

2α : Ángulo de apoyo

Grupo de suelo	No compactado		Compactado controlado		Compactado controlado y verificado	
	E_s [MPa]	2α Grados	E_s [MPa]	2α Grados	E_s [MPa]	2α Grados
1 (*)	0,7	60	2	90	5	120
2 (*)	0,6	60	1,2	90	3	120
3 (*)	0,5	60	1	90	2,5	120
4 (*)	< 0,3	60	0,6	60	0,6	60
5b (**)	0,7	--	2	--	5	--

Tabla 2

(*) Zona de recubrimiento (2) o zona de relleno (1).

(**) Únicamente para la zona de relleno (1).

2.5. INFLUENCIA DE LA CAPA FREÁTICA

En el caso de que la zona de instalación: recubrimiento, relleno y suelo natural esté sometida a la influencia de la capa freática, los valores de los módulos del suelo descritos en la tabla anterior deben minorarse según:

$$E_s = C_E \cdot E_s, \text{ con } C_E < 1$$

Grupo de suelo	Descripción	C_E
1	Arenas y gravas limpias o ligeramente limosas (elementos inferiores a 50 mm)	1,00
2	Arenas, gravas, limosas medianamente arcillosas.	0,75
3	Arcillas de sílex y de pedernal. Coluviones. Morrenas, rocas alteradas, aluviones bastos con porcentaje de finos elevados.	0,50

Tabla 3

C_E = Coeficiente minorador **en presencia de capa freática** en la zona de recubrimiento.

$C_E = 1$ **sin presencia de capa freática** en la zona de recubrimiento

En el caso de conocerse el nivel de la capa freática de forma precisa, se deberá tener en cuenta ya que disminuye el peso específico de las tierras bajo la capa freática, para el cálculo se puede tomar como peso específico de las citadas tierras $\gamma = 10 \text{ KN/m}^3$.

Se admitirá que la influencia de la capa freática es despreciable en una primera aproximación sobre los parámetros de presión horizontal y de cizalladura, K_2 y K_1 respectivamente.

2.6. COEFICIENTE K_2 Y ÁNGULO DE APOYO DE LA CANALIZACIÓN 2α

Los coeficientes K_2 y 2α se definen como:

K_2 : Coeficiente de presión horizontal del terreno o de empuje

2α : Ángulo de apoyo de la canalización

Para K_2 y 2α , se aconseja elegir los valores reflejados en la siguiente tabla para los cuales la elección del grado de compactado sólo se aplica sobre el conjunto de la zona (2) denominada de relleno cuidadoso.

Grupo de suelo	No compactado		Compactado controlado		Compactado controlado y verificado	
	K_2	2α	K_2	2α	K_2	2α
1 - 2	0,15	60°	0,35	90°	0,50	120°
3	0	60°	0,15	90°	0,15	120°
4	0	60°	0	60°	0	60°
5b	Materiales no utilizados					

Tabla 4

Los valores de K_2 y 2α indicados en la tabla se deben considerar como valores máximos por lo tanto la elección de estos valores se deja al Director de Obra en función de las condiciones de instalación de la canalización.

2.7. INFLUENCIA DE LAS CONDICIONES DE RETIRADA DE LA ENTIBACIÓN

En el caso de existir entibaciones, los valores del módulo del suelo E_s , del ángulo de apoyo 2α y del coeficiente de empuje K_2 se modificarán en función del tipo de entibación y de la forma de retirada de ella, considerándose tres tipos de retirada:

Tipo de retirada de la entibación	$\frac{B - D_e}{b} \leq 6$	$6 < \frac{B - D_e}{b} \leq 26$	$\frac{B - D_e}{b} \geq 26$
Retirada antes de la compactación	1	1	1
Retirada tras la compactación	0.6	$\frac{2(B - D_e)}{100b} + 0,48$	1
Retirada tras el relleno completo de la zanja	0.2	$\frac{4(B - D_e)}{100b} - 0,04$	1

Tabla 5

Valores de los coeficientes minoradores C'_e , $C_{2\alpha}$, C_{K2} . Dependen de la forma con la que se efectúe la retirada y del espesor de éste frente al espacio disponible entre la canalización y la entibación.

B: Anchura del fondo de zanja, deberá ser;

$$B = D_e + 2b + 0,6 \text{ para } DN < 600$$

$$B = D_e + 2b + 0,8 \text{ para } DN > 600$$

D_e : Diámetro exterior de la conducción

b: Espesor útil de la entibación, que en su defecto se podrá tomar $b = 0,10 \text{ m}$

2.8. COEFICIENTE DE CIZALLADURA K_1

El coeficiente de cizalladura K_1 en un punto dado en el terreno es igual al cociente entre la tensión de cizalladura sobre el plano vertical y la tensión normal sobre el plano horizontal del punto considerado. Se tomará igual a 0,15 cualquiera que sea el tipo de suelo.

En el caso de existencia de entibaciones y dependiendo de la retirada de los mismos, o si el suelo natural (zona 3) presenta características geotécnicas inferiores a las del relleno, K_1 disminuirá, y será el resultado de aplicar el producto entre el valor inicial de K_1 y un coeficiente de minoración C_{k1} que se expone en la siguiente tabla:

Tipo de Retirada de la Entibación	C_{k1}
Paneles retirados por capas de relleno antes de su compactación	1
Paneles retirados por capas de relleno tras su compactación	0,6
Paneles retirados tras el relleno completo de la zanja	0,2

Tabla 6

3. FÓRMULAS DE CÁLCULO

3.1. RIGIDEZ ANULAR ESPECÍFICA: RAS

En el caso de los materiales sensibles a los fenómenos de fatiga conviene distinguir entre la rigidez anular específica instantánea: RAS_i y la debida al envejecimiento o rigidez anular específica diferida: RAS_v

Para las tuberías de fundición dúctil se cumple que $RAS_i = RAS_v$, esto es debido a que el módulo de elasticidad instantáneo es igual al módulo de elasticidad diferido: $E_i = E_v$

En tubos de sección circular, la rigidez anular específica está dada por la expresión:

$$RAS = 1000 \cdot \frac{EI}{D_m^3}$$

Donde;

$RAS = RAS_i = RAS_v$: Rigidez diametral específica [KNw/m²]

E: Módulo de elasticidad = 170.000 MPa

D_m : Diámetro medio del tubo = $D_m - e$ [mm]

I: Momento de inercia a flexión de un tubo de pared homogénea por unidad de longitud [mm³m]
se calcula con;

$$I = \frac{e^3}{12 \cdot (1 - \vartheta_t^2)}$$

Con;

e: espesor de cálculo [mm] se obtiene de la rigidez diametral mínima. Norma EN 545

ϑ_t : Coeficiente de Poisson de la fundición dúctil = 0,25

3.2. CRITERIO DE RIGIDEZ: RIG

$$RIG = 8 (1 - \vartheta_s^2) \frac{RAS}{E_s} - 0.1$$

Donde;

ϑ_s : Coeficiente de Poisson del suelo = 0,3

E_s : Módulo de elasticidad del suelo

Se distinguen dos casos en función del valor de la rigidez:

$RIG > 0$ La canalización es rígida

$RIG < 0$ La canalización es flexible

Este criterio se obtiene mediante la comparación para la misma presión vertical, del desplazamiento vertical del tubo debido a la ovalización y al asentamiento del relleno.

También se puede expresar como;

$$RIG = \frac{1}{S} - 0,1$$

Siendo S , el índice de rigidez;

$$S = \frac{1}{1 - \vartheta_s^2} \cdot \frac{E_s}{8 \cdot RAS}$$

3.3. ACCIONES VERTICALES

3.3.1. PRESIÓN VERTICAL DEL RELLENO

La presión vertical del relleno: PR , está repartida uniformemente sobre el diámetro exterior de la canalización, es la presión debida al prisma de tierras situado por encima de la generatriz superior del tubo hasta el terreno natural corregida por un coeficiente de concentración: C .

$$PR = C \cdot \gamma \cdot H$$

En donde;

PR : Presión vertical del relleno

γ : Densidad del terreno = 18 KN/m^3

C : Coeficiente de concentración;

— Para canalizaciones flexibles $C=1$

- Para canalizaciones rígidas el cálculo de C se efectúa por el Modelo de Marston, con las condiciones de instalación en zanja y en terraplén:
 - En condiciones de instalación en **zanja**, el coeficiente de concentración: C, es función del ancho de zanja a nivel de la generatriz superior del tubo, del diámetro exterior del tubo y del coeficiente de cizalladura K_1 .
 - En condiciones de instalación en **terraplén**, el coeficiente de concentración: C, es función del módulo de reacción del relleno, ángulo de apoyo y de la rigidez anular específica del tubo.

3.3.2. CARGAS RODANTES

La presión debida a las cargas rodantes: **PER** [KN/m²] es la correspondiente al sistema de cargas más desfavorable: que es el convoy de tipo BC, se define como:

- El cruce de dos camiones de 3 ejes y 30 Tm, con coeficientes de mayoración dinámica, las dimensiones se muestran en la Fig.2

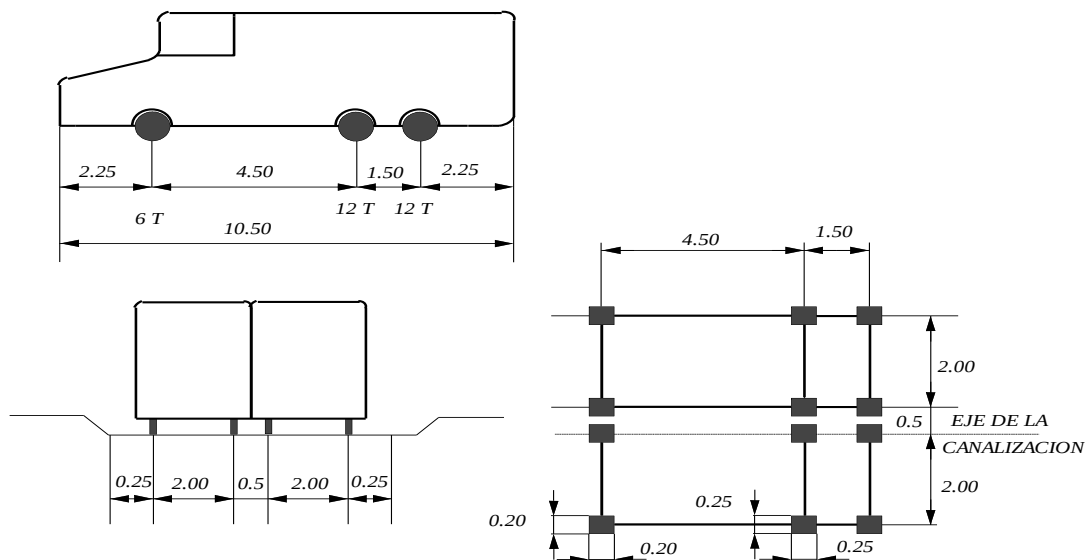


Fig. 2

La presión vertical ejercida por las cargas rodantes sobre la conducción se calcula de acuerdo con la teoría de Boussinesq, utilizando un coeficiente dinámico de 1,6 para tráfico rodado.

Si se aplica una carga Q a una superficie circular, sobre un elemento dS de esta superficie:

$$dQ = q \cdot dS \text{ con } q = \frac{Q}{S}$$

La carga dQ produce en el punto M que está situado a la profundidad Z , una presión dp (Fig.3) determinada por Boussinesq:

$$dp = \frac{3 \cdot q}{2 \cdot \pi \cdot Z^2} \cdot \left[1 + \frac{1}{1 + \left(\frac{r}{Z} \right)^2} \right]^{5/2} \cdot dA$$

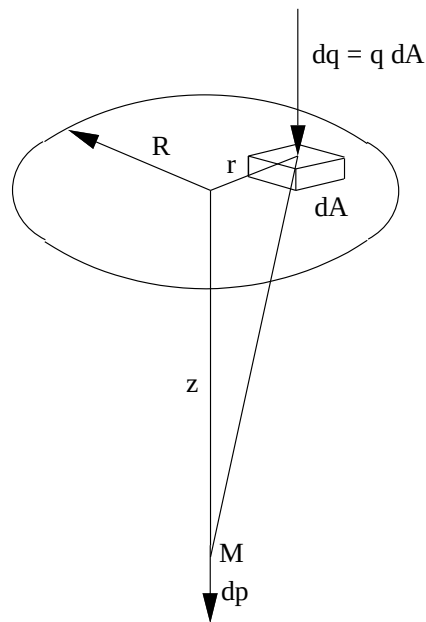


Fig. 3

3.3.3. CARGAS PERMANENTES

La presión debida a las cargas permanentes: **PEP** serán las acciones ejercidas sobre la generatriz superior de la canalización que resulten del efecto de cargas permanentes a nivel del terreno natural.

3.3.4. CARGAS EVENTUALES

La presión debida a las cargas eventuales: **PEC** serán las acciones ejercidas sobre la generatriz superior de la canalización que resulten del efecto de las condiciones de ejecución de zanja.

3.3.5. ACCIÓN VERTICAL TOTAL

Será el resultado de sumar el mayor valor entre las cargas eventuales o la suma de las cargas rodantes y las cargas permanentes a la presión vertical del relleno:

$$PV = PR + PE$$

Donde;

PV: Presión vertical total

PR: Presión vertical del relleno

PE: Es el mayor valor entre: PER+PEP o PEC

3.4. ACCIÓN HORIZONTAL

Es la ejercida por el relleno y las cargas de explotación: rodantes, permanentes y eventuales; evaluada a nivel del eje del tubo al aplicar un coeficiente de presión horizontal K_2 que depende de la categoría del relleno y de las condiciones de compactación. La fuerza horizontal se expresa como:

$$PH = K_2 \cdot PV$$

3.5. ACCIÓN HIDROSTÁTICA EXTERIOR

En general, esta acción es despreciable para las canalizaciones de comportamiento rígido.

La acción hidrostática exterior: PWE , es la debida a la presencia de capa freática. Se admite que la influencia de la capa freática es despreciable en una primera aproximación respecto a los coeficientes de cizalladura y de presión horizontal.

En el caso de que la canalización esté instalada bajo nivel freático, ésta estará sometida a una presión hidrostática exterior PWE que se considerará como uniforme e igual a la ejercida a nivel del eje de la canalización, de valor:

$$PWE = \left[\frac{DE}{2} \right] + HF \cdot \gamma$$

En la que;

DE: Diámetro exterior del tubo

HF: Altura de la capa freática por encima de la generatriz del tubo

DE: Diámetro exterior del tubo

γ : Peso específico del terreno sumergido = 10KN/m³

3.6. PRESIÓN EXTERIOR MEDIA

Según el efecto de las acciones combinadas, la canalización se encuentra sometida a una presión hidrostática media (P):

$$P = PWE + \frac{1}{2} (PV + PH) = PWE + \frac{1}{2} [PV + PV \cdot K_2]$$

$$P = PWE + \left[PV \cdot \frac{1 + K_2}{2} \right]$$

$$P = PWE + \left[(PR + PE) \cdot \frac{1 + K_2}{2} \right]$$

Esta presión media P tiene por efecto ampliar las solicitaciones: momento flector, deformación y alargamiento. Este fenómeno es más pronunciado cuando la canalización esté cercana a las condiciones críticas de inestabilidad por colapso, caracterizada por la presión crítica de colapso: P_{cr} .

3.7. PRESIÓN CRÍTICA DE COLAPSO

La presión crítica de colapso P_{cr} es función del índice de rigidez relativo entre el suelo y el tubo S obtenido a través del módulo del suelo E_s :

$$P_{cr} = 8 \cdot \left[n_0^2 - 1 + \frac{S}{n_0^2} \right] \cdot RAS$$

$$8 \cdot RAS = \frac{EI}{R^3}$$

$$P_{cr} = \frac{\left[n_0^2 - 1 + \frac{S}{n_0^2 - 1} \right] \cdot EI}{R^3}$$

En el caso de no existir interacción con el suelo: $S=0$, obteniéndose $n_0=2$ de donde se concluye la fórmula clásica de colapso para un anillo libre $P_{cr} = 3 \cdot \frac{EI}{R^3}$

n_0 : Es el número de onda de colapso a ovalización de la canalización y es la parte entera mayor o igual a 2 que minimiza $n^2 - 1 + \frac{S}{n^2 - 1}$ para canalizaciones de comportamiento rígido $RIG \geq 0$
 $n_0 = 2$.

Siendo S el índice de rigidez:

$$S = \frac{1}{1 - \nu_s^2} \cdot \frac{E_s}{8 \cdot RAS}$$

Con:

RAS : Rigidez anular específica [MPa]

ν_s : Coeficiente de Poisson del suelo = 0,3

E_s : Módulo de reacción del terreno

Para permanecer dentro de los límites de validez de la carga crítica se debe cumplir la inecuación:

$$P_{CR} \geq d \cdot P$$

Siendo:

d : Coeficiente de seguridad = 2,5

P : Tensión exterior media alrededor del tubo

3.8. MOMENTO FLECTOR

Su valor máximo se da en la base del tubo y tiene por expresión:

$$M = PV \cdot \frac{D_m^2}{4} \cdot \frac{K_\alpha - \frac{K_2}{4}}{1 + \frac{S}{9} - \frac{P}{24 \cdot RAS}} + 4 \cdot (n_0^2 - 1) \cdot \left[\frac{1}{1 - \frac{P}{P_{cr}}} - 1 \right] \cdot e_0 \cdot D_m \cdot RAS$$

K_α : Coeficiente de momento de flexión, depende únicamente del ángulo de apoyo 2α y es;

$$K_{\alpha} = \frac{1}{\pi} \left(\frac{\alpha}{2} \cdot \operatorname{sen} \alpha + \frac{3}{4} \cdot \cos \alpha + \frac{\alpha}{4 \cdot \operatorname{sen} \alpha} + \frac{3 \cdot \pi}{8} - \frac{\cos^2 \alpha}{3} - \frac{\pi}{2} \cdot \operatorname{sen} \alpha \right)$$

e_0 : Es el defecto geométrico inicial, la deformación antes de la aplicación de las cargas, vale;

$$e_0 = 1,2 + \frac{DN}{2000}$$

En el caso de tener el tubo un comportamiento rígido, todos los términos correctivos aplicados en la expresión del valor máximo del momento flector del tubo son despreciables, quedando;

$$M = PV \cdot \frac{D_m^2}{4} \cdot \left(K_{\alpha} - \frac{K_2}{4} \right)$$

3.9. LÍMITE DE OVALIZACIÓN

El límite de ovalización es el exigido por la UNE-EN 545, siendo la vertical máxima permitida del 4%, para garantizar la integridad del mortero de cemento del revestimiento interior.

La ovalización vertical relativa es $OV = OV_1 + OV_2$

Los términos OV_1 y OV_2 se expresan como;

$$OV_1 = PV \cdot \frac{K'_{\alpha} - \frac{K_2}{12}}{8 \cdot RAS + \frac{E_s}{9(1 - \nu_s^2)} - P^3}$$

$$OV_2 = 2 \cdot \left[\frac{1}{1 - \frac{P}{P_{cr}}} - 1 \right] \cdot \frac{e_0}{D_m}$$

La ovalización es la suma de las dos expresiones anteriores;

$$OV = PV \cdot \frac{K'_\alpha - \frac{K_2}{12}}{8 \cdot RAS + \frac{E_s}{9(1 - \vartheta_s^2)} - P^3} + 2 \cdot \left[\frac{1}{1 - \frac{P}{P_{cr}}} - 1 \right] \cdot \frac{e_0}{D_m}$$

Sustituyendo los valores $\vartheta_s = 0,3$ y $S = 8 \cdot RAS$, la **ovalización total queda**;

$$OV = PV \cdot \frac{K'_\alpha - \frac{K_2}{12}}{S + (0,122 \cdot E_s)}$$

Expresión parecida a la fórmula de Spangler;

$$OV = PV \cdot d_1 \cdot \frac{K'_\alpha}{S + (0,061 \cdot E_s)}$$

Spangler no tiene en cuenta la presión inicial del terreno, por lo que la presión horizontal es nula, y consecuentemente la K_2 también es nula.

Spangler también consideraba que las tensiones eran horizontales en lugar de distribuirse perpendicularmente a la pared del tubo, es por lo que el coeficiente que acompaña al módulo de reacción del terreno, 0,061 es la mitad de 0,122, coeficiente de la expresión inicial.

El coeficiente d_1 es el factor que tiene en cuenta las deformaciones que aumentan con el tiempo. Por último, el coeficiente K'_α es el coeficiente de deformación dependiente del ángulo de apoyo 2α , cuyo valor es;

$$K'_\alpha = \frac{1}{24} + \frac{\pi}{8} - \frac{\alpha}{4} + \frac{\sin \alpha}{4} - \frac{3 \cdot \cos \alpha}{4 \cdot \pi} - \frac{\alpha (1 + 2 \cdot \sin^2 \alpha)}{4 \cdot \pi \cdot \sin \alpha} + \frac{2 - 3 \cdot \cos \alpha + \cos^3 \alpha}{12 \cdot \sin \alpha}$$

3.10. TENSIÓN EN LA PARED DEL TUBO: σ_c

La resistencia mínima a rotura por flexión de un anillo de fundición dúctil es 660MPa. Para los cálculos en cambio se tomará como valor el límite elástico mínimo a flexión del anillo $\sigma_{adm} = 500\text{MPa}$

El criterio de rotura se establece con;

$$\sigma_{adm} \geq \sigma_c$$

Para el cálculo de σ_c se toma fórmula de Von Misses:

$$\sigma_c = \frac{1}{1000} \cdot \frac{6 \cdot M (1 - \nu_s^2)}{e^2}$$

Siendo;

M: Momento flector [KN·m]

e: Espesor de cálculo [mm]

σ_c : Tensión en la pared del tubo [MPa]

ν : Coeficiente de Poisson= 0,25

4. RESULTADOS

A continuación, se detallan los resultados de los cálculos mecánicos realizados de acuerdo a las citadas recomendaciones técnicas, **Fascicule70**, y a la Norma Europea, **UNE-EN 1295-1: Cálculo de Resistencia Mecánica Bajo Diversas Condiciones de Carga**, bajo los condicionantes de carga, y condiciones de instalación en zanja propuestas, que en el caso que nos ocupa son:

1. **Diámetro nominal:** 300mm

2. **Clase de Presión:** C50

1. **Diámetro nominal:** 150mm

2. **Clase de Presión:** C100

Proyecto : **Calculo 2**

Referencia : **DN 300 C50**

Fecha : 11/09/2024

Autor : SG PAM

Material : Fundición Dúctil

Tipo de tubo : C50
Diámetro nominal : 300
Espesor de cálculo : 6,6 mm

Condiciones del suelo y del relleno

Colocación en zanja :	Sí	Anchura de zanja :	1	m
Grupo de relleno :	2	Tipo de compactación :	3	
Grupo de suelo :	2	Altura de cobertura :	1,00	m
Presencia de capa freática :	No	Altura de la capa freática :	-	m
Utilización de geosintético :	No			

Cargas aplicadas

Estado límite de servicio				Estado límite último		
Presión del relleno:	<i>pr</i>	18,00	KN/m ²	<i>pvu</i>	76,57	KN/m ²
Cargas rodantes:	<i>per</i>	57,09	KN/m ²			
Cargas permanentes :	<i>pep</i>	1,48	KN/m ²			
Cargas de obra :	<i>pec</i>	-	KN/m ²			
Presión vertical :	<i>p_v</i>	76,57	KN/m ²			
Presión horizontal :	<i>p_h</i>	45,94	KN/m ²	<i>petru</i>	61,26	KN/m ²
Presión hidrostática :	<i>p_w</i>	-	KN/m ²			
Presión ext. media :	<i>p_{etr}</i>	61,26	KN/m ²			

Tipo de suelo

- Arenas y gravas limpias o ligeramente silíceas (granos inferiores a 50 mm)
- Arenas, gravas, silíceas o medianamente arcillosas
- Arcillas con sílex, cantos, rocas alteradas, con porcentajes de finos elevados
- Limos, arenas finas, arcillas, margas más o menos plásticas ($I_p < 50$)
- Arcillas y margas muy plásticas ($I_p > 50$). Suelos contaminados o con materia orgánica
- Suelo especial

Tipo de retirada de la entibación

- Antes de la compactación
 - Después de la compactación
 - Después del relleno de la zanja
-

Tipo de compactación :

- No compactado
- Compactado, controlado
- Compactado, controlado, verificado (90% Proctor Normal)
- Compactado, controlado, verificado (95% Proctor Normal)

Estado límite último de resistencia

	Resultados	Límite máximo	Seguridad	Seguridad mínima
Resistencia	16,51 <i>Mpa</i>	500,00 <i>Mpa</i>	30,29	1,20

Estado límite último de pandeo

	Resultados	Límite máximo	Seguridad	Seguridad mínima
Pandeo	61,26 <i>KN/m²</i>	6862,89 <i>KN/m²</i>	106,46	2,50

Estado límite de servicio

	Resultados	Límite máximo	Seguridad	Seguridad mínima
Ovalización	0,15 %	3,00 %	20,31	1,00

Conclusión

Los resultados obtenidos muestran un comportamiento óptimo de la instalación y ofrecen márgenes de seguridad en todos los casos. La instalación es factible en condiciones de seguridad.

Proyecto : **Calculo 1**

Referencia : **DN 300 C50**

Fecha : 11/09/2024

Autor : SG PAM

Material : Fundición Dúctil

Tipo de tubo : C50
Diámetro nominal : 300 **Espesor de cálculo :** 6,6 mm

Condiciones del suelo y del relleno

Colocación en zanja :	Sí	Anchura de zanja :	1	m
Grupo de relleno :	2	Tipo de compactación :	3	
Grupo de suelo :	2	Altura de cobertura :	2,00	m
Presencia de capa freática :	No	Altura de la capa freática :	-	m
Utilización de geosintético :	No			

Cargas aplicadas

Estado límite de servicio			Estado límite último		
Presión del relleno:	<i>pr</i>	36,00	<i>KN/m²</i>		
Cargas rodantes:	<i>per</i>	27,28	<i>KN/m²</i>		
Cargas permanentes :	<i>pep</i>	1,10	<i>KN/m²</i>		
Cargas de obra :	<i>pec</i>	-	<i>KN/m²</i>		
Presión vertical :	<i>p_v</i>	64,38	<i>KN/m²</i>	<i>p_{vu}</i>	64,38 <i>KN/m²</i>
Presión horizontal :	<i>p_h</i>	38,63	<i>KN/m²</i>		
Presión hidrostática :	<i>p_{we}</i>	--	<i>KN/m²</i>		
Presión ext. media :	<i>p_{etr}</i>	51,50	<i>KN/m²</i>	<i>p_{etru}</i>	51,50 <i>KN/m²</i>

Tipo de suelo

- 1 Arenas y gravas limpias o ligeramente silíceas (granos inferiores a 50 mm)
- 2 Arenas, gravas, silíceas o medianamente arcillosas
- 3 Arcillas con sílex, cantos, rocas alteradas, con porcentajes de finos elevados
- 4 Limos, arenas finas, arcillas, margas más o menos plásticas ($I_p < 50$)
- 5 Arcillas y margas muy plásticas ($I_p > 50$). Suelos contaminados o con materia orgánica
- 6 Suelo especial

Tipo de retirada de la entibación

- 1 Antes de la compactación
- 2 Después de la compactación
- 3 Después del relleno de la zanja

Tipo de compactación :

- 1 No compactado
- 2 Compactado, controlado
- 3 Compactado, controlado, verificado (90% Proctor Normal)
- 4 Compactado, controlado, verificado (95% Proctor Normal)

Estado límite último de resistencia

	Resultados	Límite máximo	Seguridad	Seguridad mínima
Resistencia	13,86 <i>Mpa</i>	500,00 <i>Mpa</i>	36,08	1,20

Estado límite último de pandeo

	Resultados	Límite máximo	Seguridad	Seguridad mínima
Pandeo	51,50 <i>KN/m²</i>	6862,89 <i>KN/m²</i>	126,61	2,50

Estado límite de servicio

	Resultados	Límite máximo	Seguridad	Seguridad mínima
Ovalización	0,12 %	3,00 %	24,19	1,00

Conclusión

Los resultados obtenidos muestran un comportamiento óptimo de la instalación y ofrecen márgenes de seguridad en todos los casos. La instalación es factible en condiciones de seguridad.

Proyecto : **Calculo 3**

Referencia : **DN 150 C100**

Fecha : 11/09/2024

Autor : SG PAM

Material : Fundición Dúctil

Tipo de tubo : C100

Diámetro nominal : 150

Espesor de cálculo : 6,65 mm

Condiciones del suelo y del relleno

Colocación en zanja : Sí

Anchura de zanja : 1,00 m

Grupo de relleno : 2

Tipo de compactación : 3

Grupo de suelo : 2

Altura de cobertura : 1,00 m

Presencia de capa freática : No

Altura de la capa freática : - m

Utilización de geosintético : No

Cargas aplicadas

Estado límite de servicio				Estado límite último		
Presión del relleno:	<i>pr</i>	52,36	KN/m ²	<i>pvu</i>	81,01	KN/m ²
Cargas rodantes:	<i>per</i>	27,35	KN/m ²			
Cargas permanentes :	<i>pep</i>	1,30	KN/m ²			
Cargas de obra :	<i>pec</i>	-	KN/m ²			
Presión vertical :	<i>p_v</i>	81,01	KN/m ²			
Presión horizontal :	<i>p_h</i>	48,61	KN/m ²	<i>petru</i>	64,81	KN/m ²
Presión hidrostática :	<i>p_w</i>	-	KN/m ²			
Presión ext. media :	<i>p_{etr}</i>	64,81	KN/m ²			

Tipo de suelo

- Arenas y gravas limpias o ligeramente silíceas (granos inferiores a 50 mm)
- Arenas, gravas, silíceas o medianamente arcillosas
- Arcillas con sílex, cantos, rocas alteradas, con porcentajes de finos elevados
- Limos, arenas finas, arcillas, margas más o menos plásticas ($I_p < 50$)
- Arcillas y margas muy plásticas ($I_p > 50$). Suelos contaminados o con materia orgánica
- Suelo especial

Tipo de compactación :

- No compactado
- Compactado, controlado
- Compactado, controlado, verificado (90% Proctor Normal)
- Compactado, controlado, verificado (95% Proctor Normal)

Tipo de retirada de la entibación

- Antes de la compactación
 - Después de la compactación
 - Después del relleno de la zanja
-

Estado límite último de resistencia

	Resultados	Límite máximo	Seguridad	Seguridad mínima
Resistencia	8,27 <i>Mpa</i>	500,00 <i>Mpa</i>	60,49	1,20

Estado límite último de pandeo

	Resultados	Límite máximo	Seguridad	Seguridad mínima
Pandeo	64,81 <i>KN/m²</i>	28109,49 <i>KN/m²</i>	433,74	2,50

Estado límite de servicio

	Resultados	Límite máximo	Seguridad	Seguridad mínima
Ovalización	0,04 %	3,00 %	79,68	1,00

Conclusión

Los resultados obtenidos muestran un comportamiento óptimo de la instalación y ofrecen márgenes de seguridad en todos los casos. La instalación es factible en condiciones de seguridad.



PROYECTO DE MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA-SANTA
ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO.
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.



ANEJO Nº 4

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

INDICE:

01. INTRODUCCIÓN	1
02. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	1
03. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA RESIDUO	6
04. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA	7
05. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS	8
06. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA	9
07. MEDIDAS ESPECÍFICAS DE TRABAJOS CON RESIDUOS QUE CONTIENEN AMIANTO	10
07.1. PLAN DE TRABAJO	11
07.2. ACOTACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO	11
07.3. RETIRADA DEL MATERIAL	12
07.4. LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES	12
07.5. TRANSPORTE A VERTEDERO Y GESTIÓN DEL RESIDUO	12
08. VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS.....	13
09. CONCLUSIÓN	13

01. INTRODUCCIÓN

Se incluye el presente anejo con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

El presente estudio servirá de base para que el Contratista redacte y presente a la Propiedad un Plan de Gestión en el que refleje como llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra, en cumplimiento del Artículo 5 del citado Real Decreto.

Este Plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la Propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

02. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

El objeto del presente Proyecto consiste en establecer las condiciones y definir y valorar las obras de ejecución para la mejora de la Urbanización Malpica – Santa Isabel.

Dentro de los trabajos a realizar las principales actividades que generarán residuos serán:

- Demoliciones
- Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos)
- Desmontaje de líneas eléctricas
- Ejecución de pavimentos
- Señalización y balizamiento

En las siguientes tablas se indican las cantidades de residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra. Los residuos están codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por la Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE:

La primera tabla corresponde al capítulo 17 completo de la citada Lista Europea, titulado “Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)”. La segunda tabla se refiere

a los envases de los productos de construcción aportados a la obra, y corresponde a una parte del capítulo 15 de la Lista Europea, titulada “Residuos de envases”.

Los residuos que en ambas listas aparecen señalados con asterisco (*) se consideran peligrosos de conformidad con la Directiva 2008/98/CE.

CÓDIGO	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicas	
17 01 01	Hormigón	X
17 01 02	Ladrillos	
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	
17 01 06*	Mezclas o fracciones separadas que contienen sustancias peligrosas	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06	X
17 02	Madera, vidrio y plástico	
17 02 01	Madera	
17 02 02	Vidrio	
17 02 03	Plástico	X
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 170301	X
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	
17 04	Metales	
17 04 01	Cobre, bronce y latón	X
17 04 02	Aluminio	
17 04 03	Plomo	
17 04 04	Zinc	
17 04 05	Hierro y acero	X
17 04 06	Estaño	
17 04 07	Metales mezclados	
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y sustancias peligrosas	

CÓDIGO	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	
17 05	Tierra, piedras y lodos de drenaje	
17 05 03*	Tierra y piedras que contiene sustancias peligrosas	
17 05 04	Tierra y piedras distintos de los especificados en el código 17 05 03	X
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	
17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto	
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que contiene sustancias peligrosas	
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto	X
17 08	Materiales de construcción a base de yeso	
17 08 01*	Materiales de construcción a partir de yeso con sustancias peligrosas	
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	
17 09	Otros Residuos de construcción	
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	
17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)	
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	
17 09 04	Residuos de construcción distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	

CÓDIGO	ENVASES, ABSORBENTES, TRAPOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA	
15 01	Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)	
15 01 01	Envases de papel y cartón	X
15 01 02	Envases de plástico	X
15 01 03	Envases de madera	X

CÓDIGO	ENVASES, ABSORBENTES, TRAPOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA	
15 01 04	Envases metálicos	
15 01 05	Envases compuestos	
15 01 07	Envases de vidrio	
15 01 09	Envases textiles	
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz sólida y porosa peligrosa (por ejemplo, amianto)	
15 02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras	
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas	
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02	

CÓDIGO	RESIDUOS DE ACEITES Y COMBUSTIBLES LÍQUIDOS	
13 01	Residuos de aceites hidráulicos	
13 01 01*	Aceites hidráulicos que contienen PCB	
13 01 04*	Emulsiones cloradas	
13 01 05*	Emulsiones no cloradas	
13 01 09*	Aceites hidráulicos minerales clorados	
13 01 10*	Aceites hidráulicos minerales no clorados	
13 01 11*	Aceites hidráulicos sintéticos	
13 01 12*	Aceites hidráulicos fácilmente biodegradables	
13 01 13*	Otros aceites hidráulicos	
13 02	Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	
13 02 04*	Aceites minerales clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	
13 02 05*	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	
13 02 06*	Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	
13 02 07*	Aceites fácilmente biodegradables de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	
13 02 08*	Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	

CÓDIGO	RESIDUOS DE ACEITES Y COMBUSTIBLES LÍQUIDOS
13 07	Residuos de combustibles líquidos
13 07 01*	Fuelóleo y gasóleo
13 07 02*	Gasolina
13 07 03*	Otros combustibles (incluidas mezclas)

CÓDIGO	RESIDUOS DE LA FABRICACIÓN, FORMULACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN (FFDU) DE REVESTIMIENTOS (PINTURAS, BARNICES Y ESMALTES VÍTREOS), ADHESIVOS, SELLANTES Y TINTAS DE IMPRESIÓN
08 01	Residuos de la FFDU y del decapado o eliminación de pintura y barniz
08 01 11*	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 12	Residuos de pintura y barniz, distintos de los especificados en el código 08 01 11
08 04	Residuos de la FFDU de adhesivos y sellantes (incluidos productos de impermeabilización)
08 04 09*	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 04 10	Residuos de adhesivos y sellantes, distintos de los especificados en el código 08 04 09

CÓDIGO	RESIDUOS NO ESPECIFICADOS EN OTRO CAPÍTULO DE LA LISTA
16 01	Vehículos de diferentes medios de transporte (incluidas las máquinas no de carretera) al final de su vida útil y residuos del desguace de vehículos al final de su vida útil y del mantenimiento de vehículos (excepto los de los capítulos 13 y 14 y los subcapítulos 16 06 y 16 08)
16 01 03	Neumáticos al final de su vida útil
16 01 04*	Vehículos al final de su vida útil
16 01 06	Vehículos al final de su vida útil que no contengan líquidos ni otros componentes peligrosos
16 01 07*	Filtros de aceite
16 01 13*	Líquidos de frenos
16 01 14*	Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas
16 01 15	Anticongelantes distintos de los especificados en el código 16 01 14
16 01 99	Residuos no especificados en otra categoría

CÓDIGO	RESIDUOS NO ESPECIFICADOS EN OTRO CAPÍTULO DE LA LISTA
16 06	Pilas y acumuladores
16 06 01*	Baterías de plomo
16 06 02*	Acumuladores de Ni-Cd
16 06 03*	Pilas que contienen mercurio
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto 16 06 03)
16 06 05	Otras pilas y acumuladores
16 06 06*	Electrolitos de pilas y acumuladores recogidos selectivamente

03. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA RESIDUO

Los volúmenes de residuos identificados durante la fase de obra y estimados, serán los siguientes:

CÓDIGO	RESIDUO	VOLUMEN (m³)	PESO ESPECÍFICO	TONELADA (T)
17 01 01	Hormigón	134,70	2,2 t/m³	296,34
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06	288,58	1,5 t/m³	432,88
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 170301	422,82	2,40 t/m³	1.014,77
17 04 01	Cobre, bronce y latón	5.000 (ml cable)	0,33 (Kg/ml)	1,65
17 04 05	Hierro y acero	40 (báculos)	40 (Kg/báculo)	1,60
17 05 04	Tierra y piedras distintos de los especificados en el código 17 05 03	5.511,20	2,1 t/m³	11.573,52
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto	1.250 (ml)	30 (Kg/ml)	37,5
15 01 01	Envases de papel y cartón	6,00	200 kg/ m³	1,20
15 01 02	Envases de plástico	9,00	0,320 kg/m³	2,88
15 01 03	Envases de madera	12,00	600 kg/m³	7,20

Como puede observarse, la fracción principal de residuos se corresponde a los residuos de tierras y piedras proveniente de la excavación en zanjas

04. MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

En las listas anteriores puede apreciarse que la mayoría de los residuos que se generarán en la obra son de naturaleza no peligrosa, provenientes del movimiento de tierras, demoliciones de pavimentos, elementos de hormigón y del desmontaje de las redes de servicios. Para este tipo de residuos no se prevé ninguna medida específica de prevención más allá de las que implican un manejo cuidadoso.

Sin embargo, una parte de los residuos que se generarán en el desmontaje de la tubería existente de abastecimiento, es la propia tubería de fibrocemento, cuya gestión se define en el apartado 07 de este documento. Estas cantidades de residuos contaminantes o peligrosos procedentes de restos de materiales o productos industrializados, así como los envases desechados de productos contaminantes o peligrosos utilizados en su ejecución, se tratarán con precaución y preferiblemente se retirarán de la obra a medida que se vayan empleando.

En este sentido, el Contratista se encargará de almacenar separadamente estos residuos hasta su entrega al “gestor de residuos” correspondiente y, en su caso, especificará en los contratos a formalizar con los subcontratistas la obligación de éstos de retirar de la obra todos los residuos generados por su actividad, así como de responsabilizarse de su gestión posterior.

En general, se aplicarán las siguientes medidas para minimizar la cantidad de residuos generados durante la fase de obra:

MEDIDA PREVENCIÓN / REDUCCIÓN	APLICA	NO APLICA
Separación de residuos en origen (en obra)	X	
Inventario de residuos peligrosos (si los hay)	X	
Separación de residuos biodegradables (basura orgánica)	X	
Nombramiento de responsable de prevención / reducción de residuos	X	
Utilización de materiales prefabricados (elementos de hormigón, bloques prefabricados...)	X	

MEDIDA PREVENCIÓN / REDUCCIÓN	APLICA	NO APLICA
Utilización de materiales con mayor vida útil o que favorezcan su reutilización, reciclado, etc.	X	
Evitar derrames, fugas, roturas de material o inservible mediante un control de calidad	X	
Posibilidad de utilizar el material sobrante o No válido en otra obra o uso distinto	X	
Control y medición de unidades de obra durante la recepción del material.	X	
Utilización de envases y embalajes reciclables de materiales para la construcción	X	
Implantación de medidas de vigilancia y control de vertidos incontrolados	X	
Otras a incluir por el poseedor de residuos (constructor)	X	

05. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Con respecto a la reutilización o eliminación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra definida en el presente proyecto, se prevé que tales actividades no van a ser llevadas a cabo dentro de la obra, si bien podrían ser desarrolladas por parte del “gestor de residuos” o las empresas con las que éste se relacione, una vez efectuada la retirada de la obra.

En la tabla siguiente se indican los tipos de residuos generados en la obra que van a ser objeto de entrega a un gestor de residuos, con indicación de la frecuencia con la que la retirada de los mismos deberá llevarse a cabo.

CÓDIGO	RESIDUOS A ENTREGAR A UN GESTOR	FRECUENCIA
17 01 01	Hormigón	ACELERADA
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06	ACELERADA
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	ACELERADA
17 04 01	Cobre, bronce y latón	ACELERADA
17 04 05	Hierro y acero	ACELERADA

17 05 04	Tierra y piedras distintos de los especificados en el código 17 05 03	ACELERADA
17 06 05*	Materiales de construcción que contienen amianto	ACELERADA
15 01 01	Envases de papel y cartón	ESPORÁDICA
15 01 02	Envases de plástico	ACELERADA
15 01 03	Envases de madera	ESPORÁDICA

La frecuencia ESPORÁDICA puede consistir en la retirada de los residuos cada vez que el contenedor instalado a tal efecto esté lleno, o bien de una sola vez, en la etapa final de la ejecución del proyecto.

La frecuencia ACELERADA indica que los residuos se irán retirando separadamente (preferiblemente cada día) a medida que se vayan generando. A esta categoría corresponden los residuos producidos por la actividad de los subcontratistas.

06. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA

Según el apartado 5 del artículo 5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deben separarse en las siguientes fracciones, usando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

RESIDUO RCD's	PREVISTO (t)	LÍMITE (t)
Hormigón	411,84	80 t
Ladrillos, tejas, cerámicos	-	40 t
Metal	3,92	2 t
Madera	7,20	1 t
Vidrio	-	1 t
Plástico	0,003 t	0,5 t
Papel y cartón	1,20 t	0,5 t

Los residuos, con cantidades inferiores a las asignadas a las fracciones indicadas, no será obligatorio separarlos por fracciones.

No obstante, el resto de los residuos de las categorías a las que se ha asignado una eliminación ACELERADA se retirarán de la obra separadamente, de acuerdo con sus características. Aquellos a los que se han asignado una eliminación de tipo ESPORÁDICO, podrán ser almacenados en un contenedor temporal de modo conjunto.

Según la estimación de volumen de residuos RCD's realizada, se deberán tomar medidas de separación para cada fracción identificada en la tabla, que deberán ser confirmadas o modificadas por el poseedor de residuos:

MEDIDA SEPARACIÓN	APLICA	NO APLICA
Eliminación previa de materiales desmontables (solo en caso de demolición)	X	
Utilización de contenedores de gran volumen para RCD's (solo en caso de demolición)	X	
Recogida de RCD's en obra (todo mezclado)		X
Separación de residuos peligrosos RRPP's (si los hay)	X	
Acondicionamiento de zonas en obra para efectuar la separación de RCD's	X	
Nombramiento de responsable en obra de controlar y supervisar la separación de RCD's	X	
Utilización de contenedores públicos para residuos biodegradables (si los hay)		X
Utilización de envases / sacos de 1 m³ para separación de RCD's		X
Identificación de residuos mediante etiquetas o símbolos	X	

07. MEDIDAS ESPECÍFICAS DE TRABAJOS CON RESIDUOS QUE CONTIENEN AMIANTO

En este proyecto se han detectado elementos con fibrocemento que deberán ser demolidos, por lo que su retirada se realizará de acuerdo con lo indicado en el presente apartado y en el Real Decreto 396/2006 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. Asimismo, se atenderá a lo dispuesto en el marco de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales para prevención de estos riesgos.

Antes del comienzo de las obras el Contratista deberá adoptar todas las medidas adecuadas para identificar los materiales que puedan contener amianto. Si existe la menor duda sobre la presencia de amianto en un

material o una construcción, deberán observarse las disposiciones del RD 396/2006 que resulten de aplicación.

A estos efectos, la identificación deberá quedar reflejada en el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones incluidas en el ámbito de aplicación del RD 396/2006 deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por amianto existente en los órganos correspondientes de la autoridad laboral competente en el ámbito de la obra.

07.1. PLAN DE TRABAJO

Antes del comienzo de las actividades con riesgo de exposición al amianto incluido en el ámbito de aplicación del RD 396/2006, el Contratista deberá elaborar un plan de trabajo que cumplirá con lo dispuesto en el artículo 11 del citado RD.

Según lo dispuesto en el artículo 12 del mismo RD, el plan de trabajo se presentará para su aprobación ante la autoridad laboral correspondiente al lugar de trabajo en el que vayan a realizarse tales actividades.

El plazo para resolver y notificar la resolución será de cuarenta y cinco días, a contar desde la fecha en que la solicitud haya tenido entrada en el registro de la autoridad laboral competente; si, transcurrido dicho plazo, no se hubiera notificado pronunciamiento expreso, el plan de trabajo se entenderá aprobado.

En la tramitación del expediente deberá recabarse el informe de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los órganos técnicos en materia preventiva de las correspondientes comunidades autónomas

07.2. ACOTACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO

En general, salvo que el Plan de trabajos disponga otras indicaciones, los lugares donde se realicen las labores de demolición de residuos con contenido de amianto cumplirán:

- Estarán claramente delimitados y señalizados por paneles y señales.

- No podrán ser accesibles a otras personas que no sean aquellas que, por razón de su trabajo o de su función, deban operar o actuar en ellos.
- Estará prohibido beber, comer y fumar en los entornos de trabajo.

07.3. RETIRADA DEL MATERIAL

El método de trabajo será diferente dependiendo de los materiales y actividades definidas en el Plan de trabajos.

Todos los residuos de fibrocemento serán acondicionados en palets: envueltos en láminas de polietileno de aproximadamente 400 galgas de espesor o en sacos tipo big-bags especialmente diseñados para contener este tipo de residuo.

Todos los palets se etiquetarán conforme a lo expuesto en el Real Decreto 396/2006 de 31 de marzo y en el Real Decreto 1406/1989 de 10 de Noviembre para su transporte a Vertedero Autorizado

07.4. LIMPIEZA DE LAS INSTALACIONES

Sin perjuicio de lo dispuesto en el Plan de Trabajo, al finalizar todas las operaciones anteriormente descritas, se procederá a una profunda limpieza de la zona de trabajo (zona acotada), de la maquinaria empleada y de la unidad de descontaminación.

Posteriormente, se retirarán los aislamientos, que al igual que los EPI's desechables (buzos, filtros y guantes) y cualquier otro material susceptible de estar contaminado, se introducirán en bolsas de polietileno y/o en sacos tipo big bag. Como el resto de los residuos se etiquetarán y gestionarán de acuerdo a la normativa aplicable (tanto estatal como autonómica)

07.5. TRANSPORTE A VERTEDERO Y GESTIÓN DEL RESIDUO

El transporte a vertedero se efectuará mediante empresa está autorizada para efectuar el transporte de este tipo de residuos por el organismo competente, vigente para todo el territorio nacional (Ley 7/2022 de 28 de julio de residuos y suelos contaminados). Para el transporte a vertedero de los residuos se utilizará

un camión provisto de pluma autocargante, de forma que la carga y descarga se realice por sus propios medios sin necesidad de dar volquete a la carga.

Todos los residuos generados en las operaciones de desamiantado se etiquetarán y eliminarán conforme a 10 establecido en la Ley 22/2011 de 28 de julio de residuos y suelos contaminados. La gestión del residuo se deberá realizar mediante Gestor autorizado por la Comunidad Autónoma correspondiente.

08. VALORACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESIDUOS

De acuerdo al Real Decreto 105/2008 se ha realizado una valoración del coste previsto para la gestión de los residuos de construcción y demolición de la obra descrita en el presente proyecto.

La valoración total de la gestión de residuos se incluye en el capítulo “Gestión de Residuos” del Documento *Presupuesto y Mediciones*.

09. CONCLUSIÓN

El contenido de este estudio describe la gestión prevista para los Residuos de construcción y demolición asociados a la ejecución los trabajos de urbanización previstos. Se aporta identificación, cuantificación, medidas de gestión y valoración económica asociada.

Sirva este documento para justificar el cumplimiento del Art. 4 R.D. 105/2008, que obliga a la redacción de un estudio de gestión de RCD's a incluir en el proyecto de ejecución, quedando a disposición de los técnicos competentes para cuantas aclaraciones sean necesarias.



PROYECTO DE MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA-SANTA
ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO.
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.

Montepino

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA	
Nº.Colegiado.: 0002506 JORGE SANCHEZ MARTELES	
VISADO Nº.	: VD04888-24A
DE FECHA	: 13/11/2024
E-VISADO	

ANEJO Nº 5

PROGRAMA DE TRABAJOS



INDICE:

01. INTRODUCCIÓN	1
02. PLAN DE TRABAJOS.....	1

01. INTRODUCCIÓN

En el diagrama adjunto se representa el plan de realización de los trabajos. La obtención del plazo total de ejecución de las obras definidas en este Proyecto se ha basado en las siguientes premisas:

- El conjunto de la obra se ha ordenado en unidades o grupos de unidades.
- Rendimientos medios de maquinaria y equipos. Los rendimientos que se han utilizado son los indicados en la justificación de precios, o un múltiplo de los mismos.
- Se han considerado jornadas de trabajo de ocho (8) horas y meses de veintidós (22) días laborables.
- Cantidades de las principales unidades de obra a realizar.
- Climatología, a efectos de poder evaluar la incidencia sobre los rendimientos de las posibles condiciones climatológicas adversas.

El diagrama se ha programado considerando como actividades las fases de obra previstas para la ejecución, así como las unidades más importantes en cada fase.

Se pone de manifiesto que este programa deberá ser necesariamente reajustado en función de la fecha de inicio de las obras y de los medios dispuestos por el contratista, y que son contractuales.

02. PLAN DE TRABAJOS

Se adjunta al final de este anejo un Plan de trabajos donde se especifica las principales actividades a realizar para la ejecución de la obra.

Analizada la planificación, se obtiene que el plazo de ejecución de las obras es de **SEIS (6) meses**.

PLAN DE TRABAJOS: PPROYECTO DE MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA-SANTA ISABEL

	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6			
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12	SEMANA 13	SEMANA 14	SEMANA 15	SEMANA 16	SEMANA 17	SEMANA 18	SEMANA 19	SEMANA 20	SEMANA 21	SEMANA 22	SEMANA 23	SEMANA 24
INICIO CONTRATO: ACTA DE REPLANTEO																								
RENOVACIÓN ALUMBRADO																								
Demoliciones																								
Obra civil y movimiento de tierras																								
Obra eléctrica																								
Gestión de residuos																								
RED DE ABASTECIMIENTO																								
Demoliciones y actuaciones previas																								
Movimiento de tierras																								
Red de abastecimiento																								
Pavimentación																								
Gestión de residuos																								
PAVIMENTACIÓN Y ASFALTADO																								
Demoliciones y actuaciones previas																								
Movimiento de tierras																								
Pavimentación																								
Obras accesorias																								
Señalización																								
Gestión de residuos																								
ACONDICIONAMIENTO GLORIETA CALLES B-E																								
Demoliciones y actuaciones previas																								
Movimiento de tierras																								
Pavimentación																								
Obras accesorias																								
Señalización																								
Gestión de residuos																								
CONTROL DE CALIDAD																								
SEGURIDAD Y SALUD																								



PROYECTO DE MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA-SANTA
ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO.
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.

Montepino

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002506
JORGE SANCHEZ MARTELES

VISADO Nº.: VD04888-24A
DE FECHA.: 13/11/2024

E-VISADO

ANEJO Nº 6

CONTROL DE CALIDAD

INDICE:

01. INTRODUCCIÓN	1
02. MATERIALES.....	1
03. UNIDADES DE OBRA A CONTROLAR	2
04. RELACIÓN DE ENSAYOS Y FRECUENCIA	2
04.1. ZANJAS: SUELO SELECCIONADO.....	2
04.2. ZAHORRA ARTIFICIAL	2
04.3. HORMIGONES	3
04.4. MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE	3

01. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realiza una estimación del número y tipología de ensayos precisos para llevar a cabo tanto el control de calidad de los materiales a emplear, como de la ejecución de las distintas unidades de obra.

El Contratista adjudicatario de las obras deberá basarse en el presente Anejo para redactar el Plan de la Calidad de las obras, el cual deberá someterse a aprobación de la Dirección Facultativa, con carácter previo al inicio de los trabajos.

El contratista deberá disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales como humanos, para llevar a cabo su autocontrol.

02. MATERIALES

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y ser aprobados por la Dirección de Obra. Para ello, todos los materiales que se propongan deberán ser examinados y ensayados para su aceptación.

El Contratista estará en consecuencia obligado a informar a la Dirección de Obra sobre las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados para que se puedan realizar los ensayos oportunos. La aceptación de un material en un cierto momento no será obstáculo para que el mismo material pueda ser rechazado más adelante si se le encuentra algún defecto de calidad o uniformidad.

Los materiales no incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto habrán de ser de calidad adecuada al uso a que se les destine. Se deberán presentar en este caso las muestras, informes y certificados de los fabricantes que se consideren necesarios.

Si la información y garantías oficiales no se consideran suficientes, la Dirección de Obra ordenará la realización de otros ensayos, recurriendo si es necesario a laboratorios especializados.

03. UNIDADES DE OBRA A CONTROLAR

Las principales unidades de obra a controlar durante la ejecución de este proyecto son:

- Terraplenes. Artículo 330 del PG-3
- Zahorras. Artículo 510 del PG-3
- Hormigón. Artículo 550 del PG-3

04. RELACIÓN DE ENSAYOS Y FRECUENCIA

04.1. ZANJAS: SUELO SELECCIONADO

RELLENO ZANJAS: SUELO SELECCIONADO		Medición: 2.903 m ³
ENSAYO	FRECUENCIA	ENSAYOS
Análisis granulométrico (UNE 103101)	1/7.500 m ³	1
Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)	1/7.500 m ³	1
Materia Orgánica (UNE 103204)	1/7.500 m ³	1
Sales solubles (NLT-114)	1/7.500 m ³	1
Yesos (NLT-115)	1/15.000 m ³	1
Hinchamiento Libre (UNE 103601)	1/15.000 m ³	1
Colapso (NLT 254)	1/15.000 m ³	1
Ensayo CBR (UNE 103502)	1/15.000 m ³	1
Proctor Modificado (UNE 103501)	1/7.500 m ³	1
Densidad "in situ"	1/300 m ³	10

04.2. ZAHORRA ARTIFICIAL

ZAHORRA ARTIFICIAL		Medición: 90 m ³
ENSAYO	FRECUENCIA	ENSAYOS
Análisis granulométrico (UNE 103101)	1/1.000 m ³	1
Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)	1/5.000 m ³	1
Partículas trituradas (UNE EN 933-5)	1/20.000 m ³	1
Indice de Lajas (UNE 933-3)	1/20.000 m ³	1
Equivalente de arena (UNE EN 933-8)	1/5.000 m ³	1
Desgaste de los Ángeles (UNE EN 1097-2)	1/20.000 m ³	1

Limpieza superficial (UNE 146130)	1/20.000 m ³	1
Compuestos totales de S (UNE EN 1744-1)	1/5.000 m ³	1
Proctor Modificado (UNE 103500)	1/5.000 m ³	1
Densidad "in situ"	1/750 m ³	5
Placa de carga (NLT 357)	1/750 m ³	1

04.3. HORMIGONES

HORMIGÓN

Medición: 22 m³

ENSAYO	FRECUENCIA	ENSAYOS
Toma de muestra y rotura a compresión	1/100 m ³	1

04.4. MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE

MBC AC 11 SURF 50/70 D

Medición: 1.035,54 tn

ENSAYO	FRECUENCIA	ENSAYOS
Método de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 1: Contenido en ligante soluble.	2/600 tn	2
Método de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas	2/600 tn	2
Método de ensayo para mezcla bituminosa en caliente. Parte 8: Determinación del contenido de huecos en las probetas bituminosas, densidad aparente y densidad máxima	1/600 tn	2



PROYECTO DE MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA-SANTA
ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO.
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.

Montepino

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002506
JOSÉ SANCHEZ MARTELES

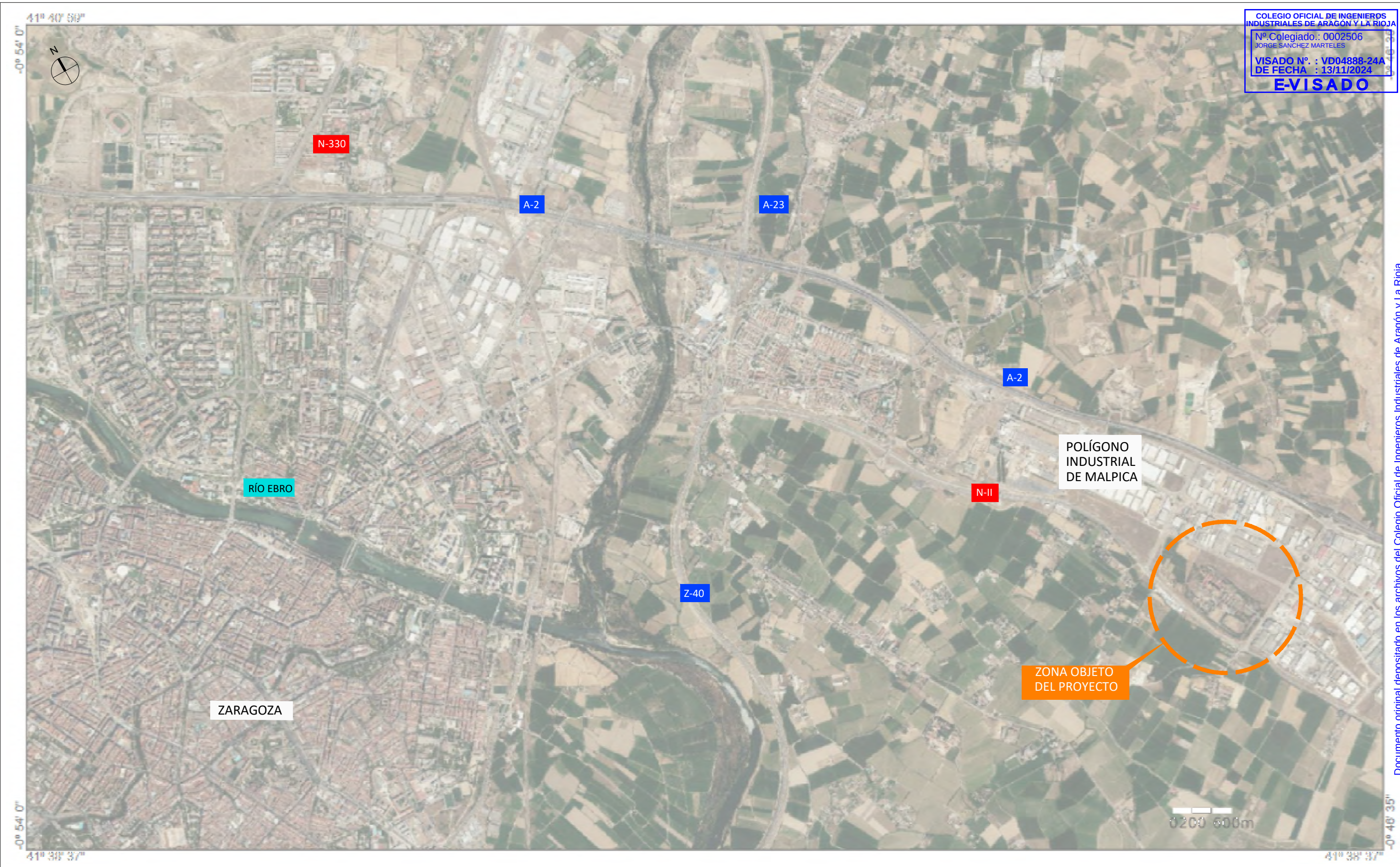
VISADO Nº.: VD04888-24A
DE FECHA.: 13/11/2024

E-VISADO

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS

ÍNDICE:

01- SITUACIÓN	ESCALA: S/E
02- EMPLAZAMIENTO. ZONAS DE ACTUACIÓN	ESCALA: 1/3.000
03- DATOS URBANÍSTICOS. CLASIFICACIÓN	ESCALA: 1/4.000
04- ABASTECIMIENTO	
04.01- ABASTECIMIENTO. ESTADO ACTUAL ACTUACIONES	ESCALA: 1/3.000
04.02- ABASTECIMIENTO. ESTADO REFORMADO	ESCALA: 1/3.000
04.03- ABASTECIMIENTO. DETALLES	ESCALA: VARIAS
05- PAVIMENTACIÓN	
05.01- PAVIMENTACIÓN. ESTADO ACTUAL ZONA DE ACTUACIÓN	ESCALA: 1/3.000
05.02- PAVIMENTACIÓN. ESTADO REFORMADO ZONA DE ACTUACIÓN	ESCALA: 1/3.000
05.03- ZONA DE ACTUACIÓN	ESCALA: VARIAS
05.04- DETALLES PAVIMENTACIÓN	ESCALA: VARIAS
06- ALUMBRADO	
06.01- RED DE ALUMBRADO. ESTADO ACTUAL ZONA DE ACTUACIÓN	ESCALA: 1/3.000
06.02- RED DE ALUMBRADO. ESTADO REFORMADO ZONA DE ACTUACIÓN	ESCALA: 1/3.000
06.03- RED DE ALUMBRADO. DETALLES	ESCALA: VARIAS
06.04- SECCIONES TIPO Y LUMINARIAS	ESCALA: S/E



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002506
JORGE SANCHEZ MARTELES
VISADO Nº. : VD04888-24A
DE FECHA : 13/11/2024
E-VISADO

PROMOTOR:	TÉCNICO	TÉCNICO	CONSULTORA:	PROYECTO:	ESCALA
Montepino	 (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.	 (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR		MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.	S/E
TÍTULO PLANO					FORMATO
SITUACION					A3
CODIFICACIÓN PLANO				NUMERO/HOJA	FECHA
24007-3303-01				1 DE 1	SEPTIEMBRE-2024
					REVISIÓN



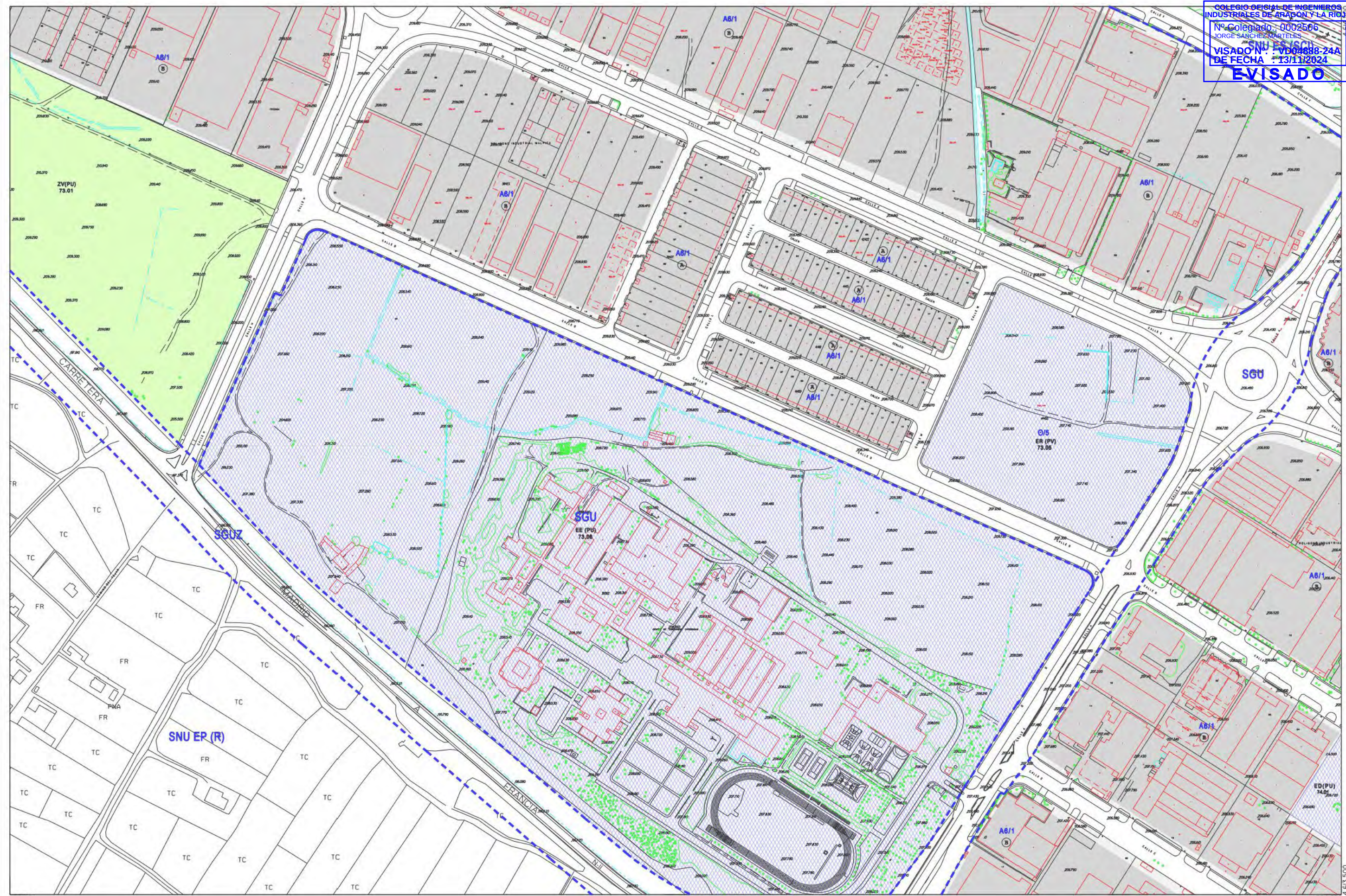
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002506
JORGE SANCHEZ MARTELES
VISADO Nº. : VD04888-24A
DE FECHA : 13/11/2024
E-VISADO

RPARCELA ANTIGUA UNIVERSIDAD LABORAL - NUEVA EDIFICACION

ACTUACIONES PREVISTAS:

- NUEVO PAVIMENTO
- RENOVACIÓN ALUMBRADO VARIAS CALLES
- RENOVACIÓN RED ABASTECIMIENTO

PROMOTOR:	TÉCNICO	TÉCNICO	CONSULTORA:	PROYECTO:	ESCALA:
				MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.	1:3000
	(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.	(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR		TÍTULO PLANO EMPLAZAMIENTO. ZONAS ACTUACIÓN	FORMATO A3
				CODIFICACIÓN PLANO 24007-3303-02	REVISIÓN
				NÚMERO/HOJA 1 DE 1	FECHA SEPTIEMBRE-2024



Zaragoza
AYUNTAMIENTO

SUELO URBANO CONSOLIDADO

A1*	B*	E
A2*	C1	H1
A3*	C2	H2
A4*	D1	F, G, K
A6*	D2	AC

(*) Grado

SUELO URBANIZABLE

SIU (D)	No Delimitado
SIU (D)	Delimitado

SISTEMAS GENERALES

SGU	Urbano
SGUZ	Urbanizable
SGNU	No Urbanizable

SUELO NO URBANIZABLE ESPECIAL

SNU EN (*)	Ecosistema Natural
SNU EP (*)	Productivo Agrario
SNU EC	Patrimonio Cultural
SNU ET	Transición al Ebro
SNU ES (*)	Sectorial y Complementaria

(*) Categoría

GENÉRICO

SNU G (G)	Cuevas
SNU G (V)	Vertido y Tratamiento de Residuos
SNU G (NRT)	Núcleos Rurales Tradicionales

Planeamiento Recogido

---	Límite de áreas
---	Zona verde
---	Equipamientos y Servicios
---	Parcela edificable
---	Nueva alineación
---	Espacio libre privado

PROMOTOR:

Montepino

TÉCNICO:

Montepino

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ
ARQUITECTO TÉCNICO
INGENIERO TÉCNICO O.P.

TÉCNICO:

Sánchez

(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JORGE SÁNCHEZ MARTELES
ARQUITECTO TÉCNICO
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado n.º 2.506 - COIAR

CONSULTORA:

AZ ingeniería

PROYECTO:

MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.

TÍTULO PLANO:

DATOS URBANÍSTICOS. CLASIFICACION

CODIFICACIÓN PLANO:

24007-3303-03

NUMERO/HOJA:

1 DE 1

FECHA:

SEPTIEMBRE-2024

ESCALA:

1:4000

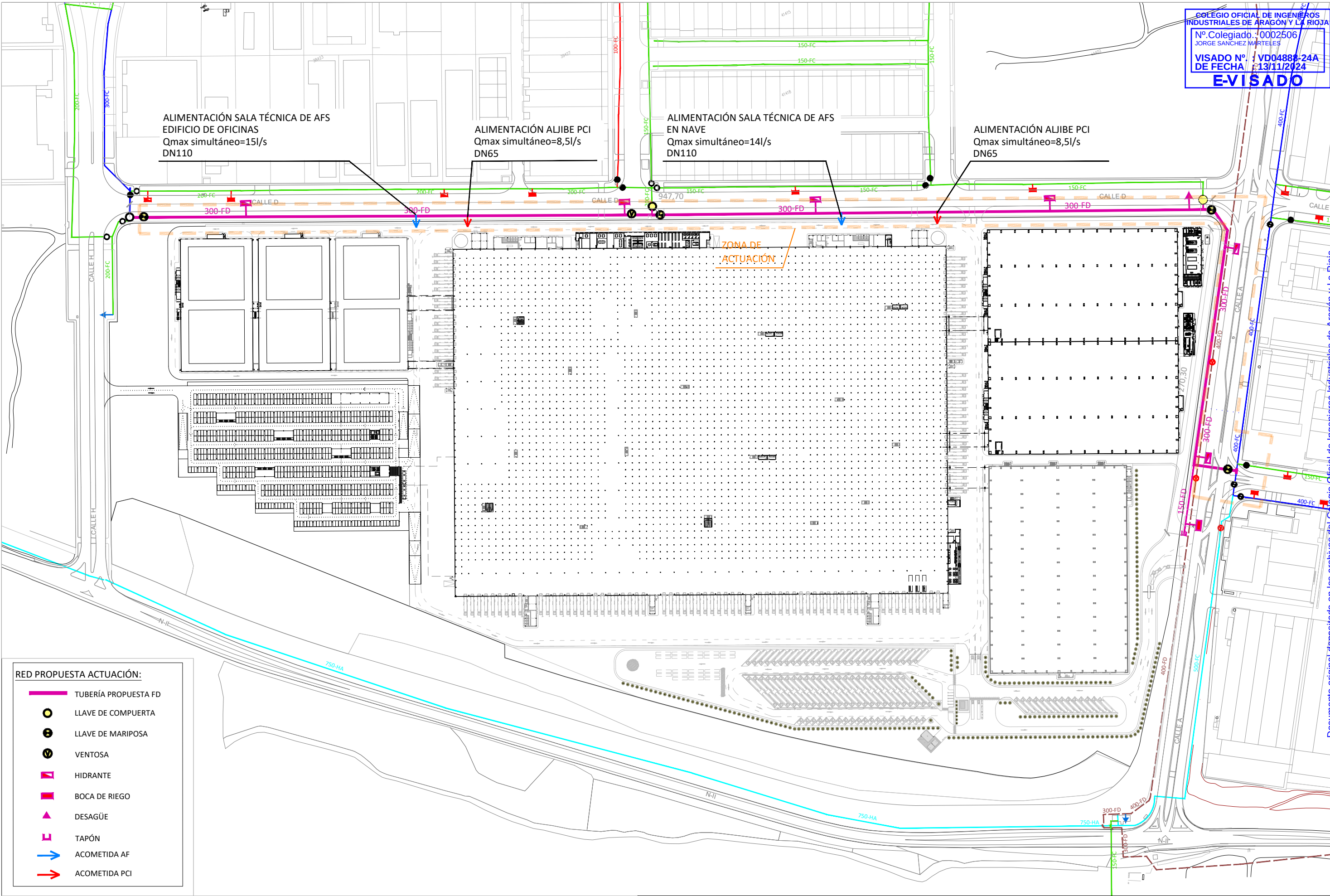
FORMATO:

A3

REVISIÓN:



LEYENDA ESTADO ACTUAL:				PROMOTOR:		TÉCNICO		TÉCNICO		CONSULTORA:		PROYECTO:		ESCALA:	
												MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.		1:3000	
						(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.		(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR				TÍTULO PLANO: ABASTECIMIENTO. ESTADO ACTUAL ACTUACIONES		FORMATO: A3	
												CODIFICACIÓN PLANO: 24007-3303-4.1		REVISIÓN	
												NUMERO/HOJA: 1 DE 1		FECHA: SEPTIEMBRE-2024	



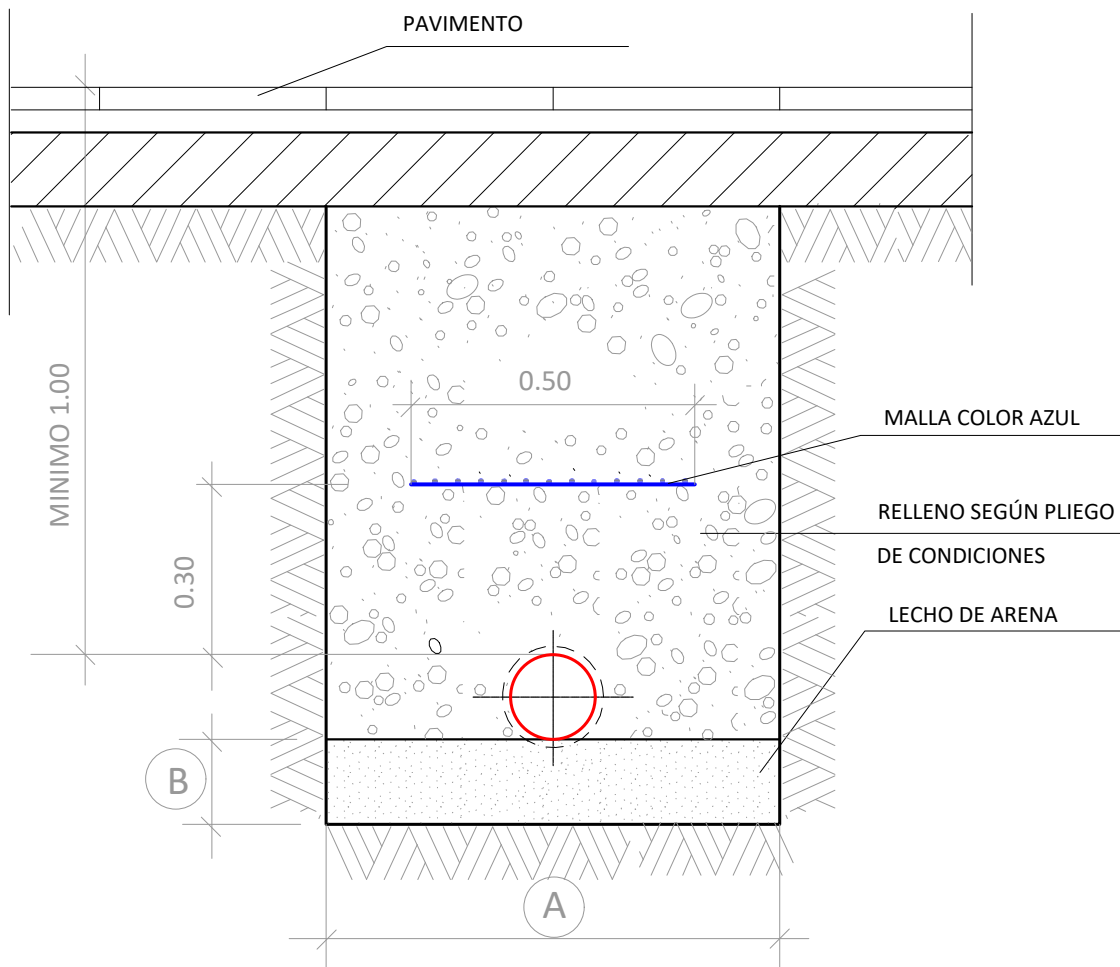
RED PROPUESTA ACTUACIÓN:

- TUBERÍA PROPUESTA FD
- LLAVE DE COMPUERTA
- LLAVE DE MARIPOSA
- VENTOSA
- HIDRANTE
- BOCA DE RIEGO
- DESAGÜE
- TAPÓN
- ACOMETIDA AF
- ACOMETIDA PCI

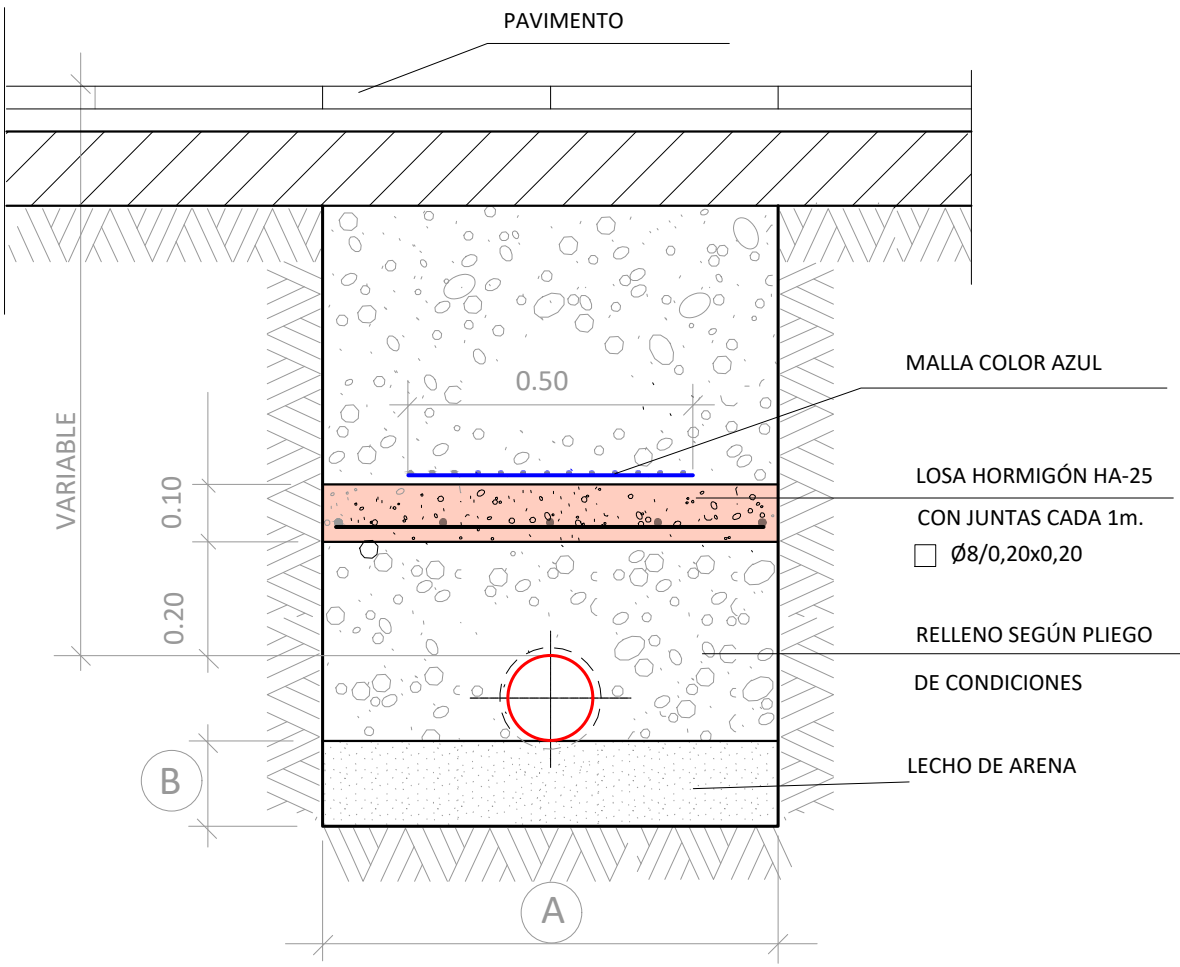
LEYENDA ESTADO ACTUAL:

VÁLVULA, ACCESO EXT	DESAGÜE	BOCA DE RIEGO	TUBERÍAS <Ø150	FD FUND. DÚCTIL
VÁLVULA MARIPOSA, EXT	TOMA DE AGUA	HIDRANTE	TUBERÍAS >=Ø150 Y <300	FC FIBROCEMENTO
VÁLVULA AB/CERRADA/DIV	VENTOSA	TUBERÍA PARTICULAR	TUBERÍAS >=Ø300 Y <500	HA HORMIGÓN ARM.
			TUBERÍAS >=Ø500	

PROMOTOR: Montepino	TÉCNICO: JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.	TÉCNICO: JORGE SANCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR	CONSULTORA: AZ ingeniería	PROYECTO: MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.	ESCALA: 1:3000
TÍTULO PLANO: ABASTECIMIENTO. ESTADO REFORMADO				CODIFICACIÓN PLANO: 24007-3303-4.2	NUMERO/HOJA: 1 DE 1
				FECHA: SEPTIEMBRE-2024	REVISIÓN:



SECCIÓN ZANJA



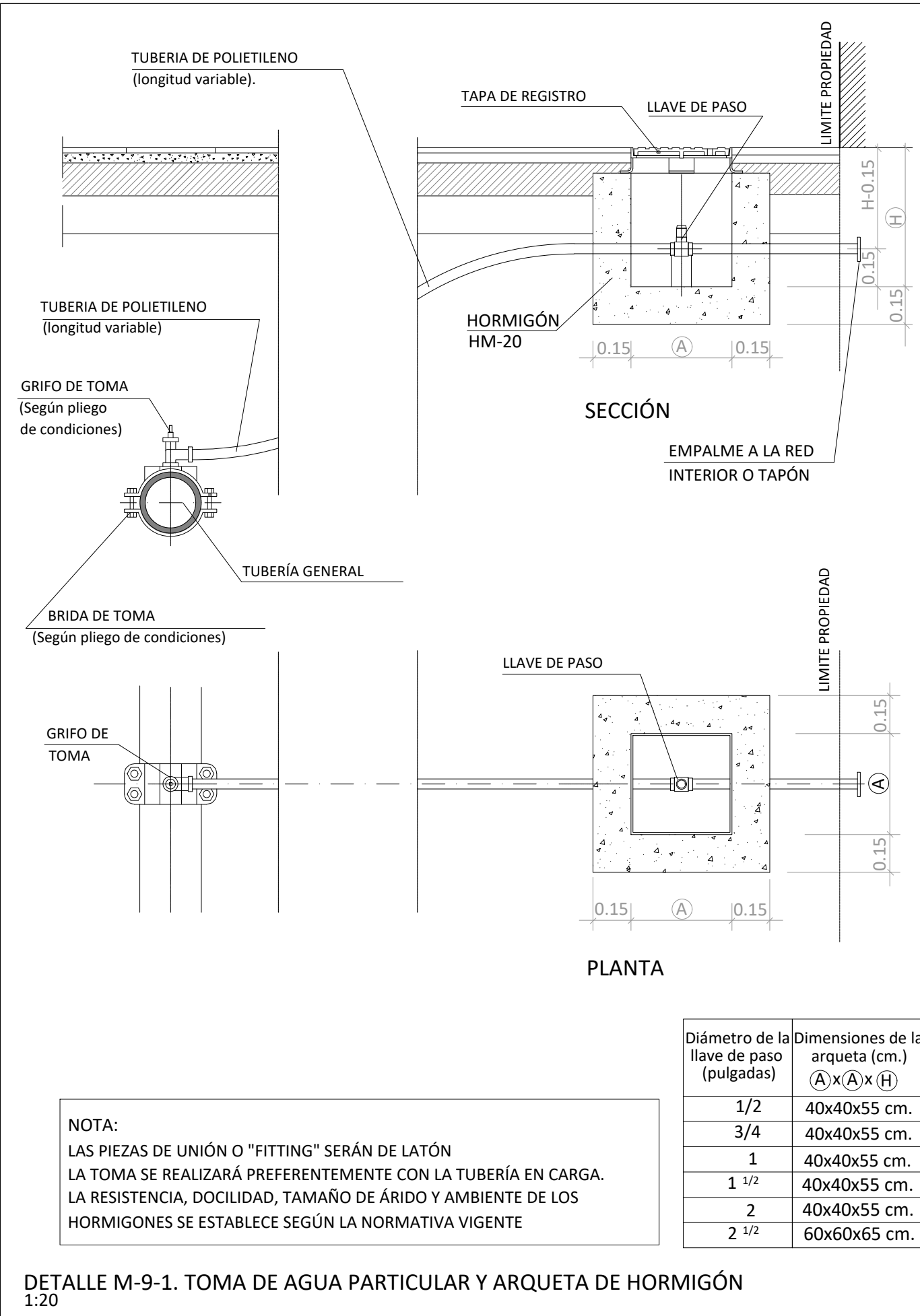
SECCIÓN ZANJA REFORZADA
(en cruces)

CUADRO DE MEDIDAS

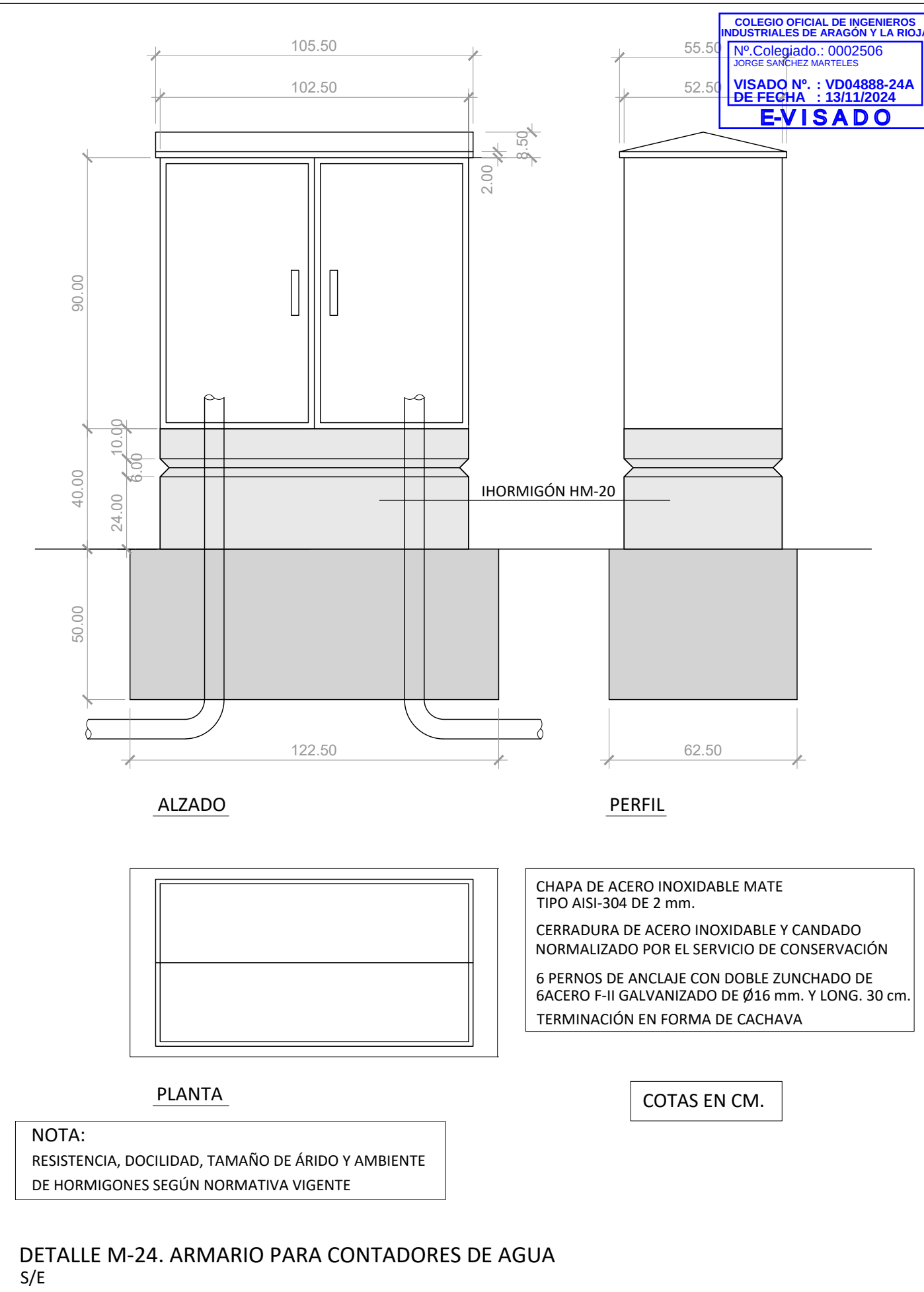
Ø TUBERÍA EN mm.	ANCHURA ZANJA (A)	LECHO DE ARENA (B)
100	0.60	0.15
150	0.60	0.15
300	0.90	0.20

DETALLES M-2.ZANJA PARA TUBERÍA DE F.D.
ESCALA=S/E

PROMOTOR:	TÉCNICO	TÉCNICO	CONSULTORA:	PROYECTO:	ESCALA:
Montepino			AZ ingeniería	MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.	S/E
	(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.	(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR		TÍTULO PLANO ABASTECIMIENTO. DETALLES-1	FORMATO A3
				CODIFICACIÓN PLANO 24007-3303-4.3	REVISIÓN
				NÚMERO/HOJA 1 DE 8	FECHA SEPTIEMBRE-2024



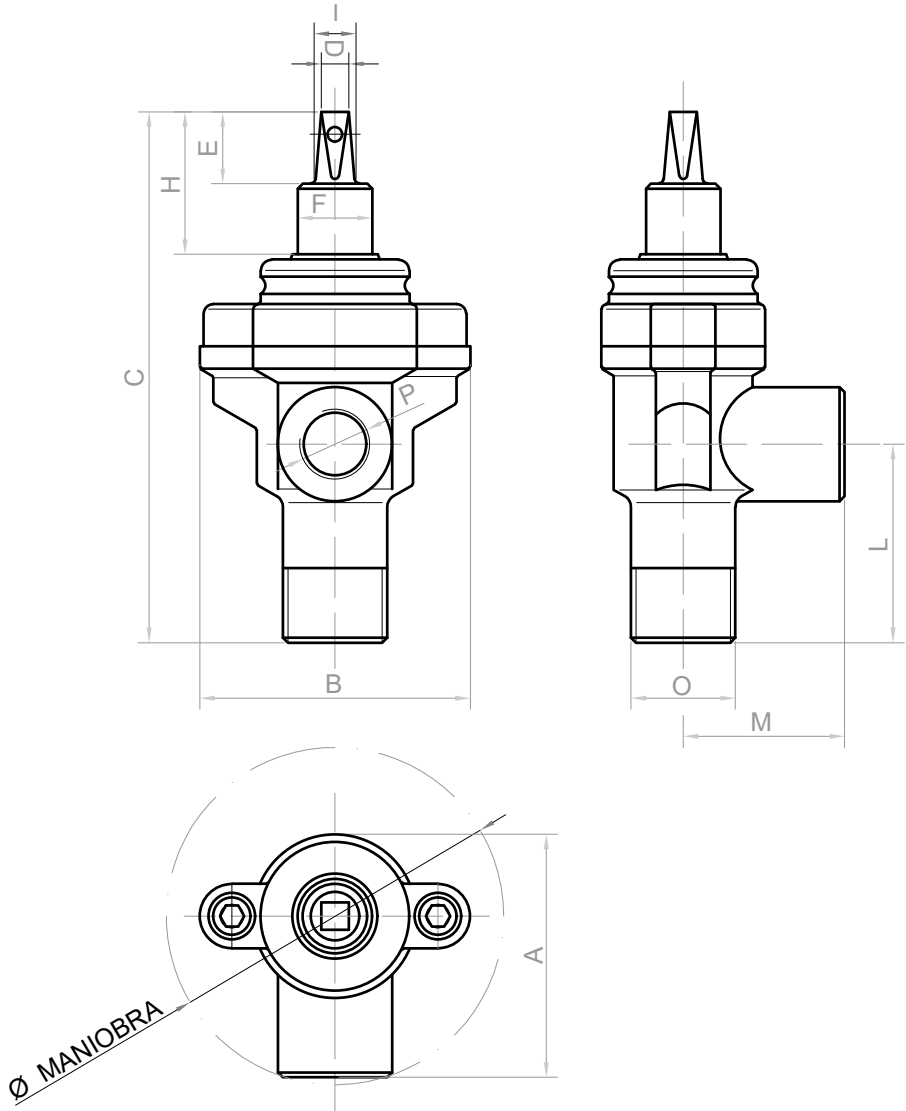
DETALLE M-9-1. TOMA DE AGUA PARTICULAR Y ARQUETA DE HORMIGÓN
1:20



DETALLE M-24. ARMARIO PARA CONTADORES DE AGUA
S/E

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002506
JORGE SÁNCHEZ MARTELES
VISADO Nº. : VD04888-24A
DE FECHA : 13/11/2024
E-VISADO

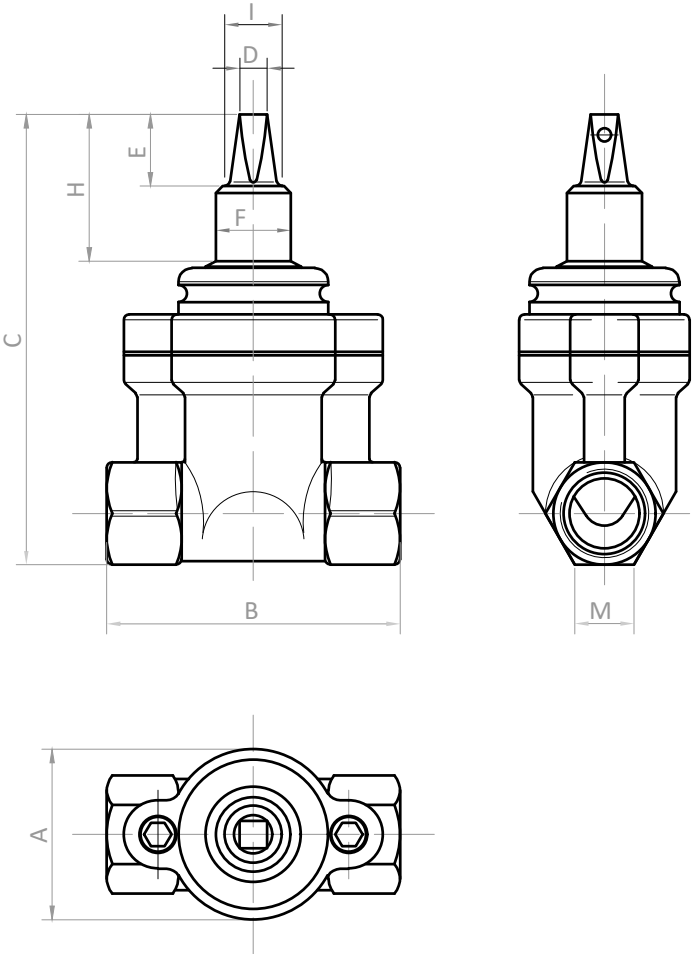
PROMOTOR:	TÉCNICO:	TÉCNICO:	CONSULTORA:	PROYECTO:	ESCALA:
Montepino	JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.	JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR	AZ ingeniería	MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.	S/E 1:20
				TÍTULO PLANO: ABASTECIMIENTO. DETALLES-2	FORMATO: A3
				CODIFICACIÓN PLANO: 24007-3303-4.3	REVISIÓN:
				NÚMERO/HOJA: 2 DE 8	FECHA: SEPTIEMBRE-2024



DN	O Rosca Macho	P Rosca Hembra	Profundidad de la rosca macho (mm)	Profundidad de la rosca hembra (mm)
DN25	1 th 1/4	1"	27	25
DN32	1 th 1/2	1 th 1/4	27	25
DN40	2"	1 th 1/2	28	25
DN25	1"	1"	28	25
DN40	1 th 1/2	1 th 1/2	28	25
DN50	2"	2"	28	25

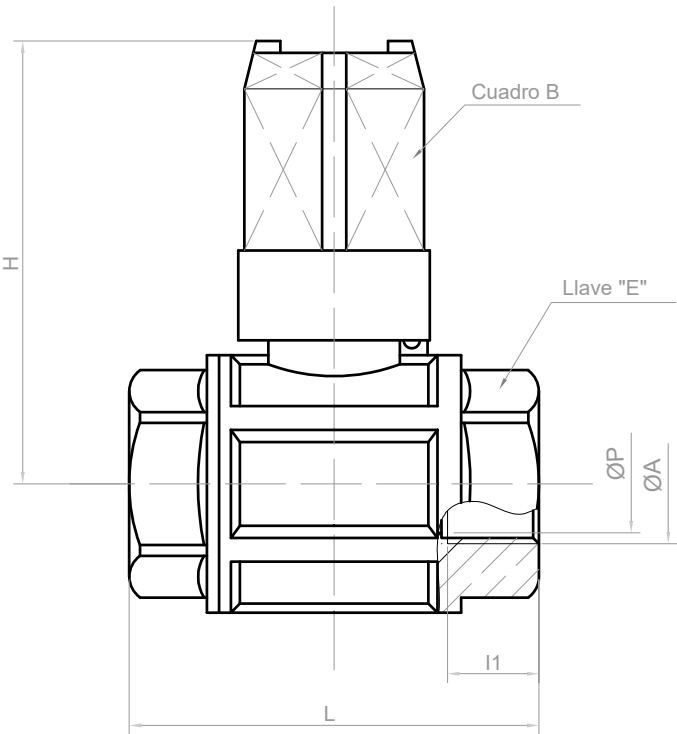
DN	A	B	C	D	E	F	H	I	L	M	Ø Maniobra	Peso
DN25	100	106	214	11	29	30	57,5	16	80	65	136	2,2
DN32	100	106	214	11	29	30	57,5	16	80	65	138,5	2,3
DN40	117	134	249	11	29	30	69,5	16	87	70	151	3,5
DN25	100	106	214	11	29	30	57,5	16	80	65	136	2,14
DN40	117	134	249	11	29	30	69,5	16	87	70	151	3,42
DN50	117	134	249	11	29	30	69,5	16	91	70	155,5	3,7

DETALLE M-9-3. GRIFO DE TOMA DE ACOMETIDA S/E



DN	Rosca	Profundidad de rosca	A	B	C	D	E	F	H	I	M	Peso
DN25	1"	26	70	120	186	11	29	30	60,5	16	23	2,37
DN32	1 th 1/4	26	70	120	187	11	29	30	60,5	16	28,5	2,40
DN40	1 th 1/2	21	94	140	244,5	11	29	30	71	16	25	4,40
DN50	2"	26	94	150	246	11	29	30	71	16	30	4,60

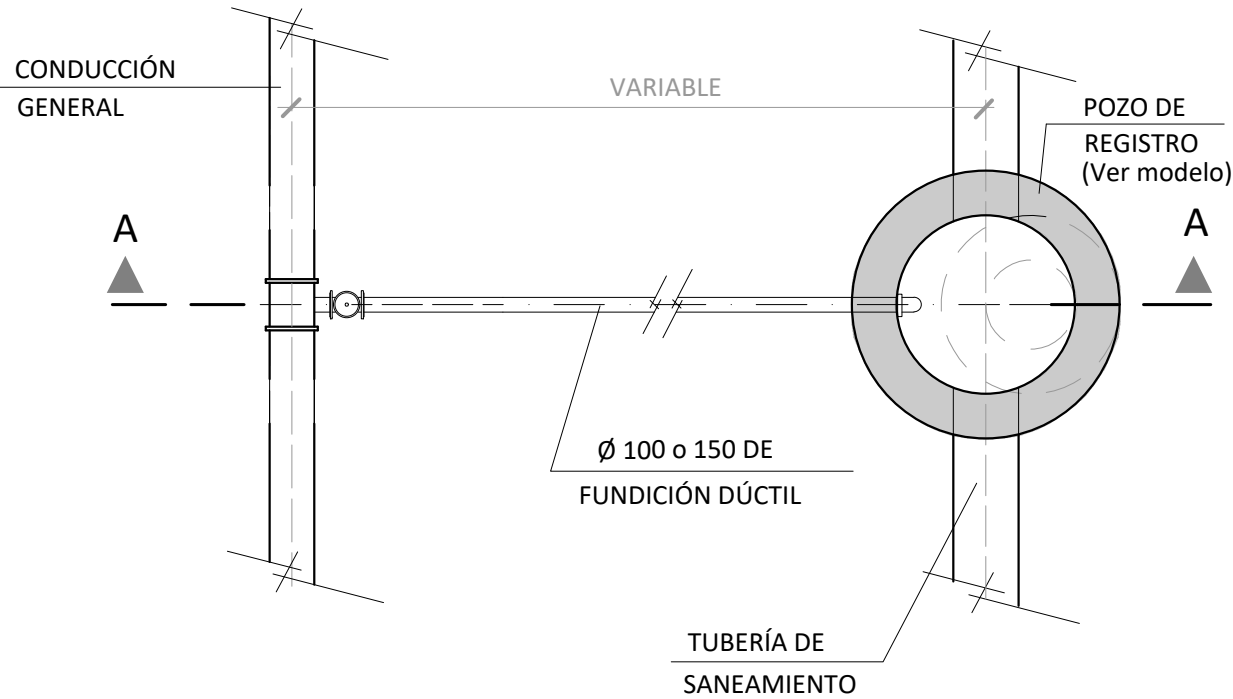
DETALLE M-9-4. LLAVE DE COMPUERTA DE ACOMETIDA (Fundición) S/E



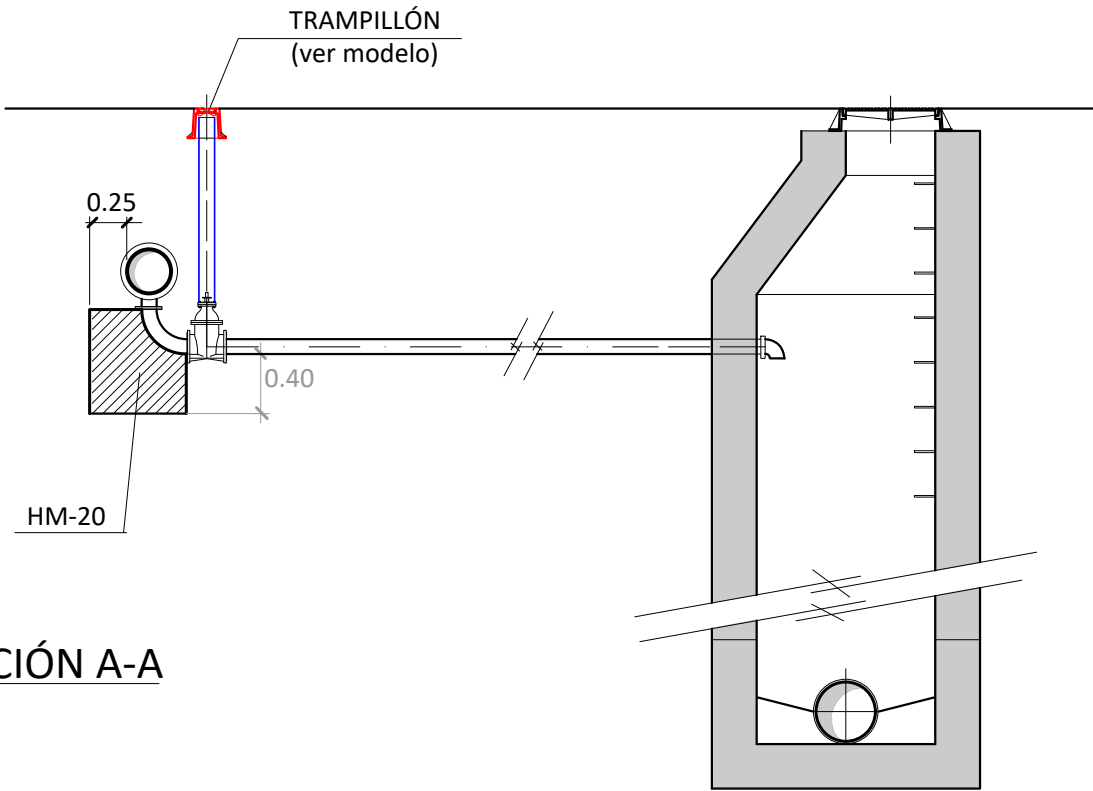
	ØA	B	E	H (mm)	L (mm)	I1 (mm)	ØP (mm)	
Ø	ØRosca valvula	Cuadro del cuadradillo	Llave de apriete	Altura total	Longitud total	Longitud rosca	Ø mínimo de paso	Peso (Kg)
3/4"	Rip3/4"	28	hexag.33	74	68,5	16,3	20	0,610
1"	Rip1"	28	hexag.41	78	82	19,1	25	0,900
1" 1/4	Rip1" 1/4	28	octog.50	89	93	21,4	32	1,230
1" 1/2	Rip1" 1/2	28	octog.56	96	105	21,4	40	1,720
2"	Rip2"	28	octog.70	108	125	25,7	50	2,900

DETALLE M-9-5. LLAVE DE BOLA DE ACOMETIDA (Bronce) S/E

PROMOTOR: 	TÉCNICO: (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.	TÉCNICO: (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR	CONSULTORA: 	PROYECTO: MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U. TÍTULO PLANO: ABASTECIMIENTO. DETALLES-3 CODIFICACIÓN PLANO: 24007-3303-4.3	ESCALA: S/E FORMATO: A3 REVISIÓN:
				NÚMERO/HOJA: 3 DE 8 FECHA: SEPTIEMBRE-2024	



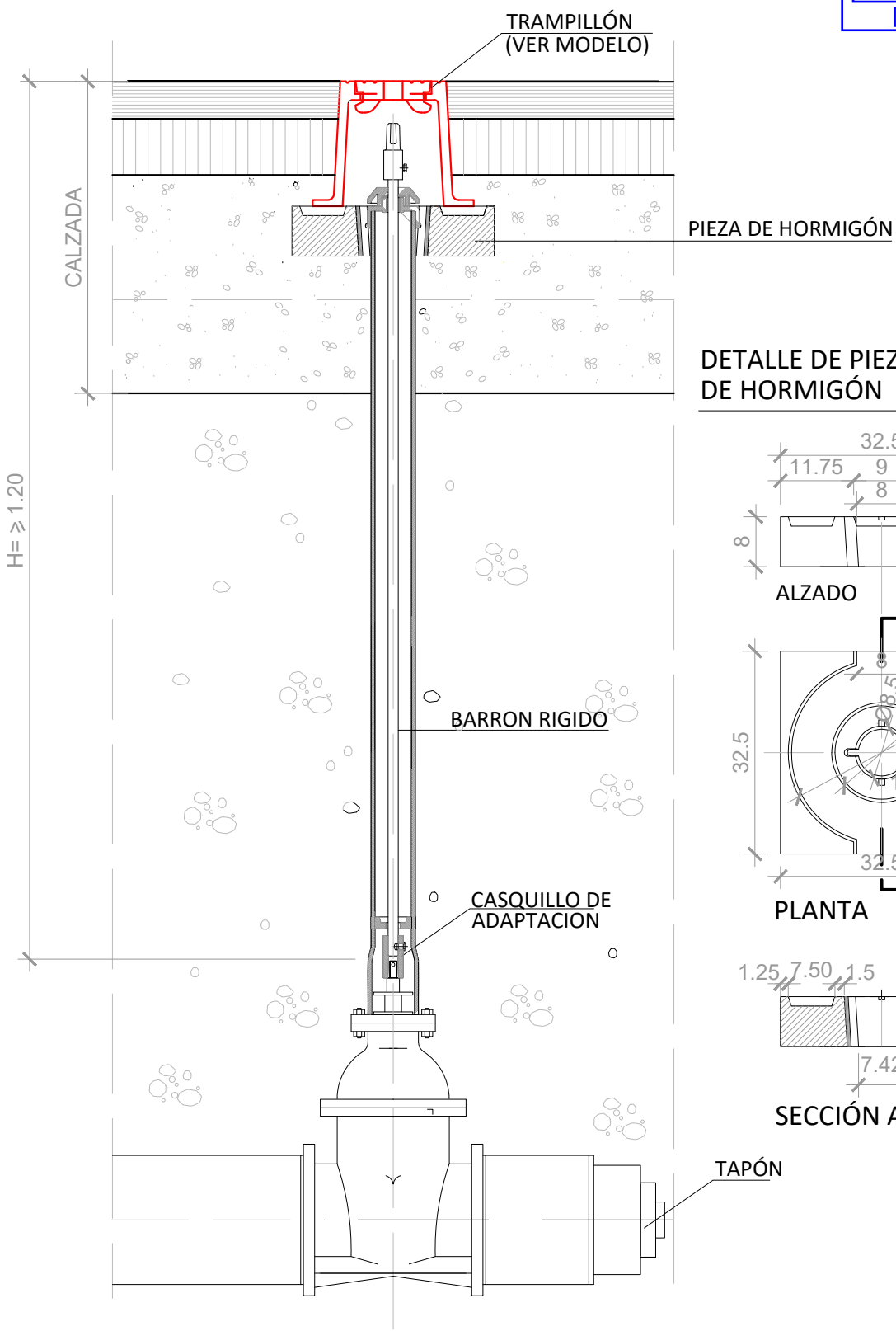
PLANTA



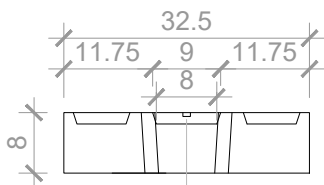
SECCIÓN A-A

NOTA:
RESISTENCIA, DOCILIDAD, TAMAÑO DE ARIDO Y AMBIENTE
DE HORMIGONES SEGÚN NORMATIVA VIGENTE

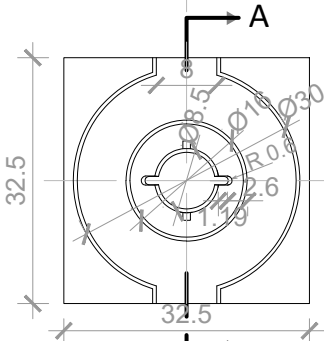
DETALLE M-17. DESAGÜE DE RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA
S/E



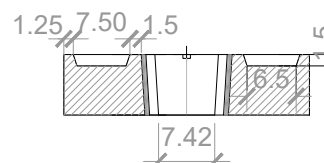
DETALLE DE PIEZA PREFABRICADA
DE HORMIGÓN



ALZADO



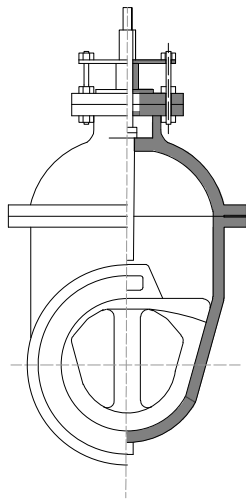
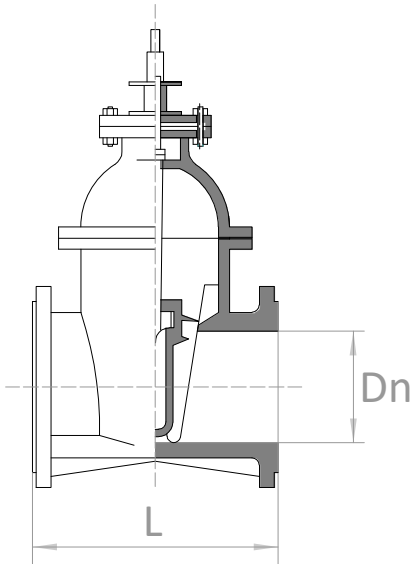
PLANTA



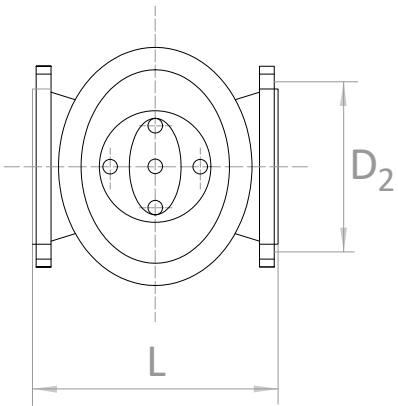
SECCIÓN A-A

DETALLE L-11.8: TRAMPILLÓN EN CALZADA PARA VALVULA DE COMPUERTA
H=> 1.20 m (CON BARRON RIGIDO)
ESCALA=1:10

PROMOTOR:	TÉCNICO:	TÉCNICO:	CONSULTORA:	PROYECTO:	ESCALA:
Montepino	JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.	JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR	AZ ingeniería	MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.	S/E 1:10
				TÍTULO PLANO: ABASTECIMIENTO. DETALLES-4	FORMATO: A3
				CODIFICACIÓN PLANO: 24007-3303-4.3	REVISIÓN:
				NUMERO/HOJA: 4 DE 8	FECHA: SEPTIEMBRE-2024



VÁLVULAS UNE-EN 1171
BRIDAS UNE-EN 1092

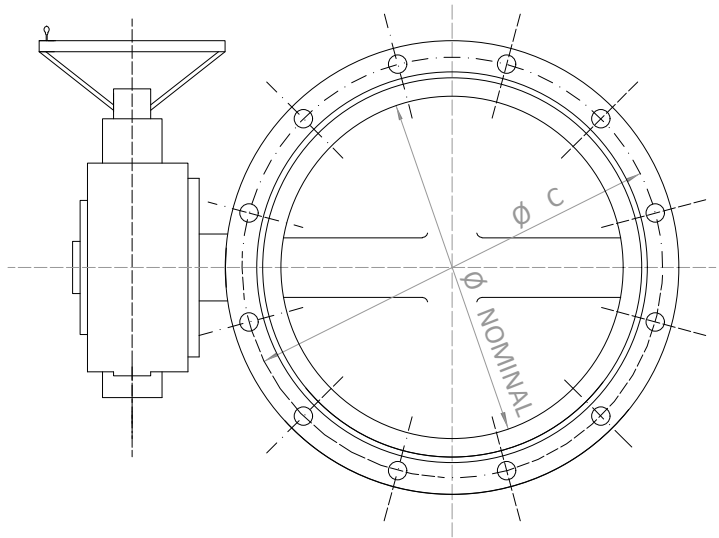


- PRESIÓN DE PRUEBA : 16 atm.
- HUSILLO : ACERO INOXIDABLE
- CUERPO : FUNDICIÓN DÚCTIL
- EJE TRONCOPIRAMIDAL CON CUADRADILLO
- CUÑA DE FUNDICIÓN REVESTIDA DE GOMA TIPO EPDM
- CIERRE A DERECHAS (sentido horario)
- PASO RECTO

CUADRO DE MEDIDAS (COTAS EN mm.)							
DIAMETROS (Paso nominal Dn)		100	125	150	200	250	300
CUERPO L (longitud entre bridas)		190	200	210	230	250	270
TALADROS	D2 (diametros)	180	210	240	295	355	410
	Ø taladro	18	18	22	22	26	26
	Nº taladros	8	8	8	12	12	12
PESO MINIMO EN Kgs.		21.5	27.5	35	57	92	130

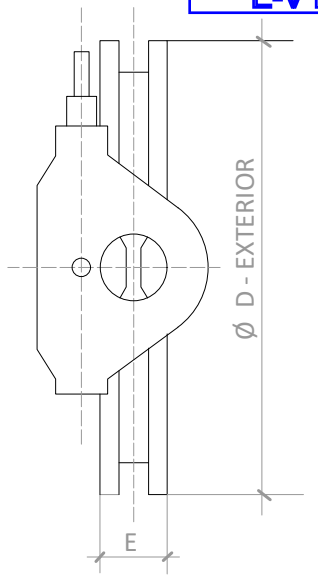
DETALLE M-6. VÁLVULA DE COMPUERTA
S/E

ALZADO FRONTAL



- PRESIÓN DE PRUEBA : 16 atm.
- EJE Y LENTEJA DE ACERO INOXIDABLE
- CUERPO DE FUNDICION DÚCTIL
- MONTAJE CON EJE HORIZONTAL Y EN POSICION ABIERTA
- EJE VERTICAL NO COINCIDENTE CON TALADROS.

ALZADO LATERAL



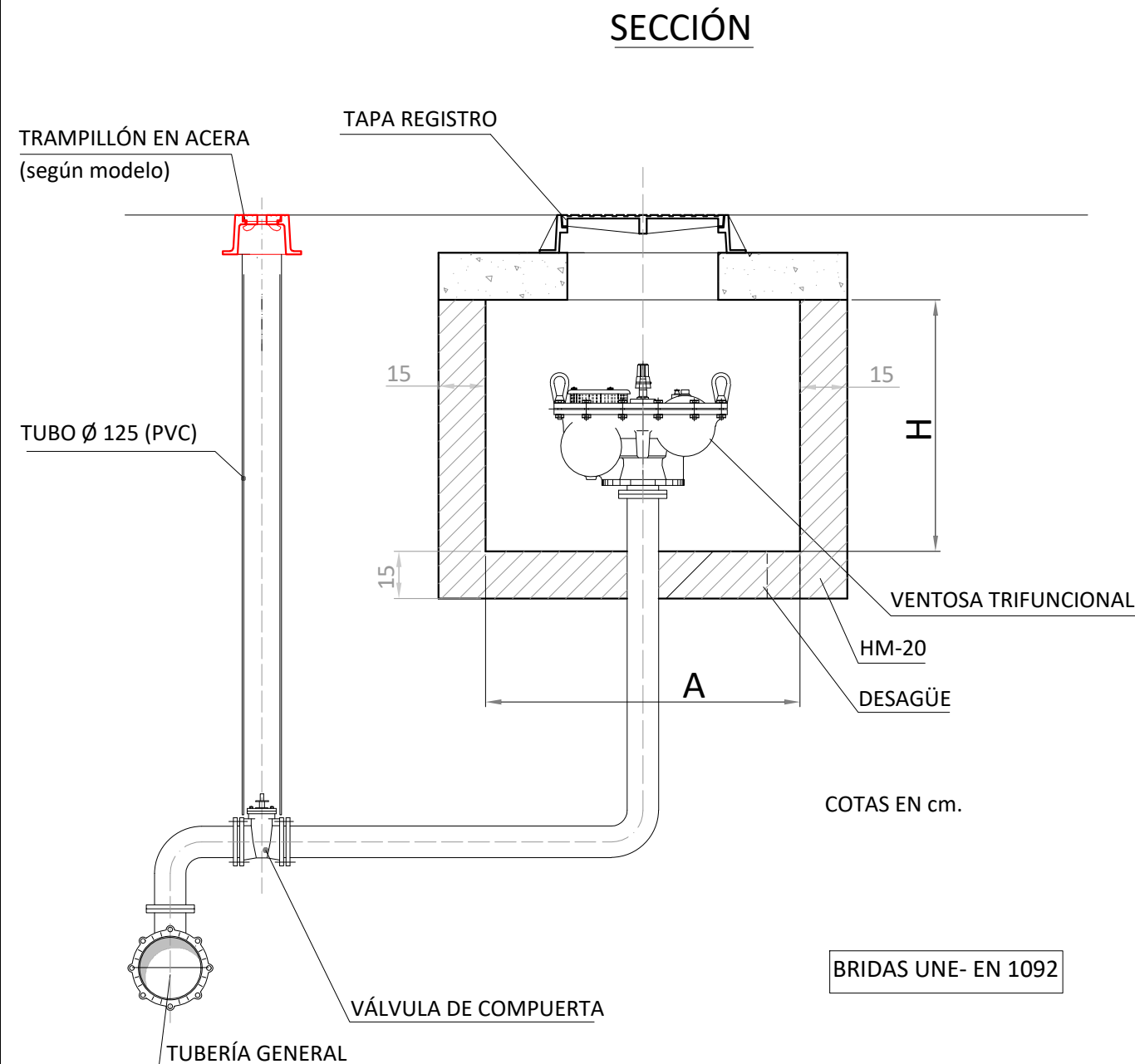
VÁLVULAS UNE-EN 593
BRIDAS UNE-EN 1092

CUADRO DE CARACTERISTICAS (mm.)							
Ø NOMINAL	250	300	500	600	800	1000	1200
E - LONGITUD MONTAJE	68	78	127	154	190	216	254
PESO MINIMO EN Kgs.	37	46	190	230	500	950	1285
Ø D - EXTERIOR	405	460	715	840	1025	1255	1485
Ø C DEL CIR. DE TALADRO	355	410	650	770	950	1170	1390
Nº DE TALADROS	12	12	20	20	24	28	32
CARRETE DE DESMONTAJE	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI
VÁLVULA MOTORIZADA	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI

DETALLE M-7. VÁLVULA DE MARIPOSA
S/E

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002506
JORGE SÁNCHEZ MARTELES
VISADO Nº.: VD04888-24A
DE FECHA : 13/11/2024
E-VISADO

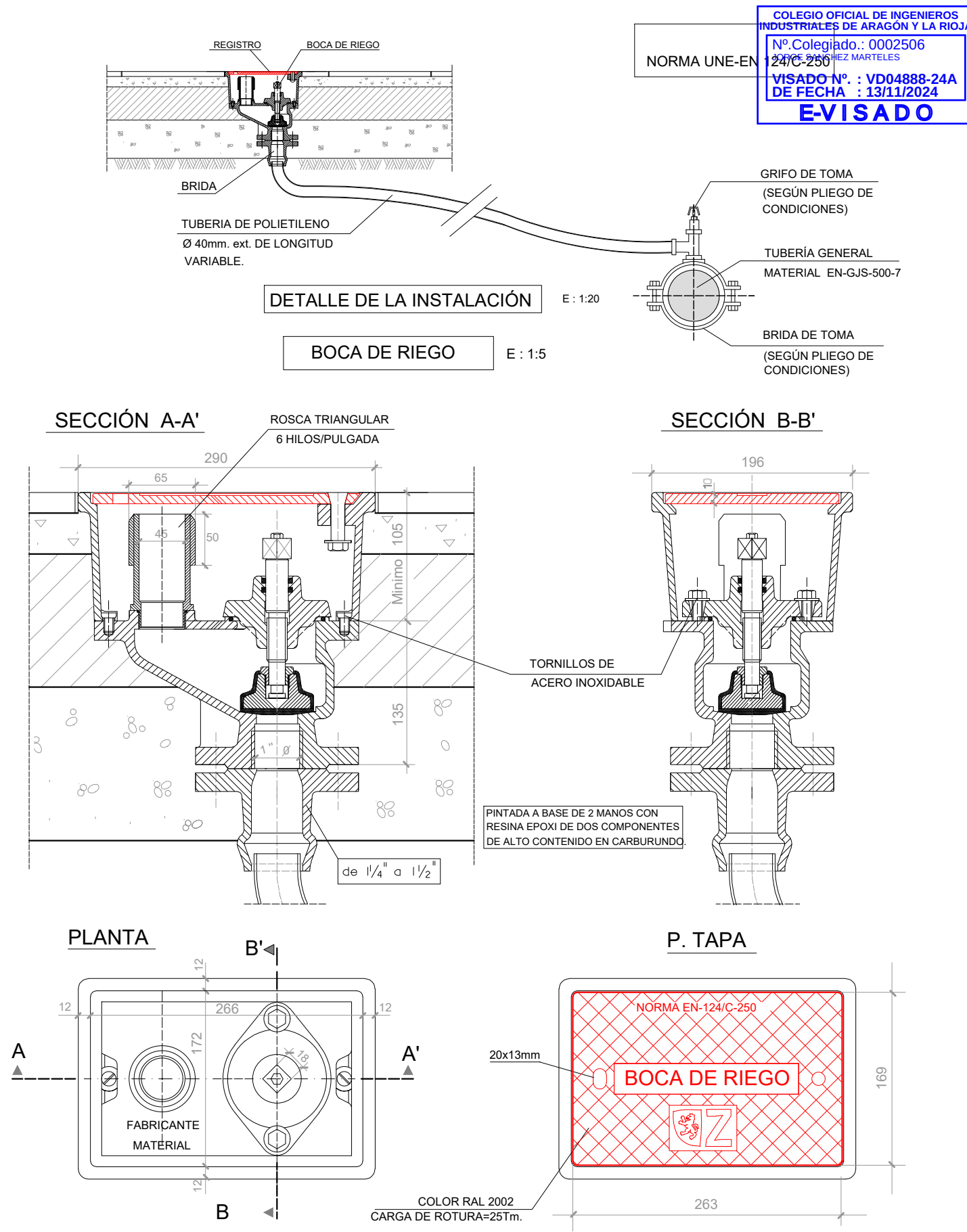
PROMOTOR:	TÉCNICO:	TÉCNICO:	CONSULTORA:	PROYECTO:	ESCALA:
				MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.	1:40
				TÍTULO PLANO	FORMATO
				ABASTECIMIENTO. DETALLES-5	A3
				CODIFICACIÓN PLANO	REVISIÓN
				24007-3303-4.3	
				NUMERO/HOJA	FECHA
				5 DE 8	SEPTIEMBRE-2024



VENTOSA		
DN.	ARQUETA	TAPA
65 - 100	60x60x60	Ø 60x60
150 - 200	100x80x80	Ø 60 cm.

Ø NOMINAL VENTOSA	Nº DE BOLAS	Ø TUBERIA
65	UNA O DOS BOLAS	Ø ≤ 300
100		Ø ≤ 300
100	DOS BOLAS	300 > Ø ≤ 500
150		500 > Ø ≤ 800
200		800 > Ø ≤ 1200

DETALLE M-16. VENTOSA TRIFUNCIONAL
1:20



DETALLE M-8. BOCA DE RIEGO
S/E

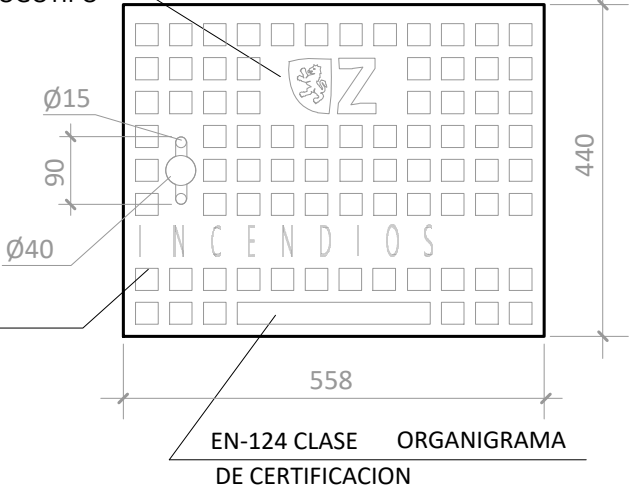
PROMOTOR:	TÉCNICO	TÉCNICO	CONSULTORA:	PROYECTO:	ESCALA:
Montepino	JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.	JOSÉ SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR	AZ ingeniería	MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.	1:50
TÍTULO PLANO				ABASTECIMIENTO. DETALLES-6	FORMATO
CODIFICACIÓN PLANO				24007-3303-4.3	A3
NUMERO/HOJA				6 DE 8	REVISIÓN
FECHA				SEPTIEMBRE-2024	

PLANTA TAPA
(CARA SUPERIOR)

E=1:10

NORMA UNE-EN 124/CLASE C-250
CALIDAD UNE-EN 1573
MATERIAL EN-GJS-500-7

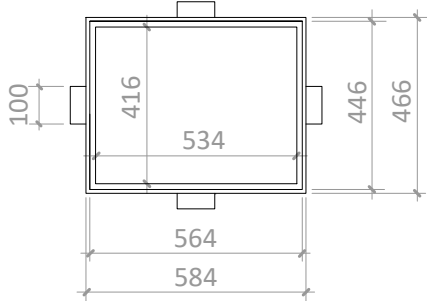
VER MODELO
DE LOGOTIPO



PINTADA A BASE DE 2 MANOS CON
RESINA EPOXI DE 2 COMPONENTES DE
ALTO CONTENIDO EN CARBORUNDO

PLANTA MARCO

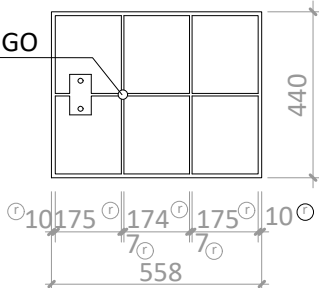
E=1:20



PLANTA TAPA
(CARA INFERIOR)

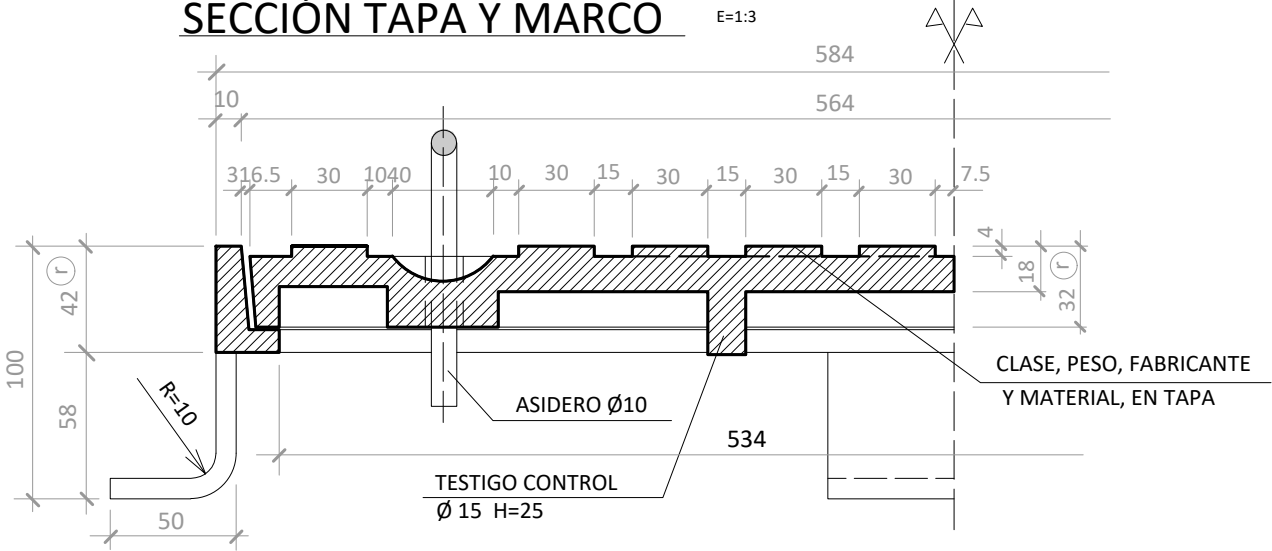
E=1:20

TESTIGO



SECCIÓN TAPA Y MARCO

E=1:3



COTAS EN mm

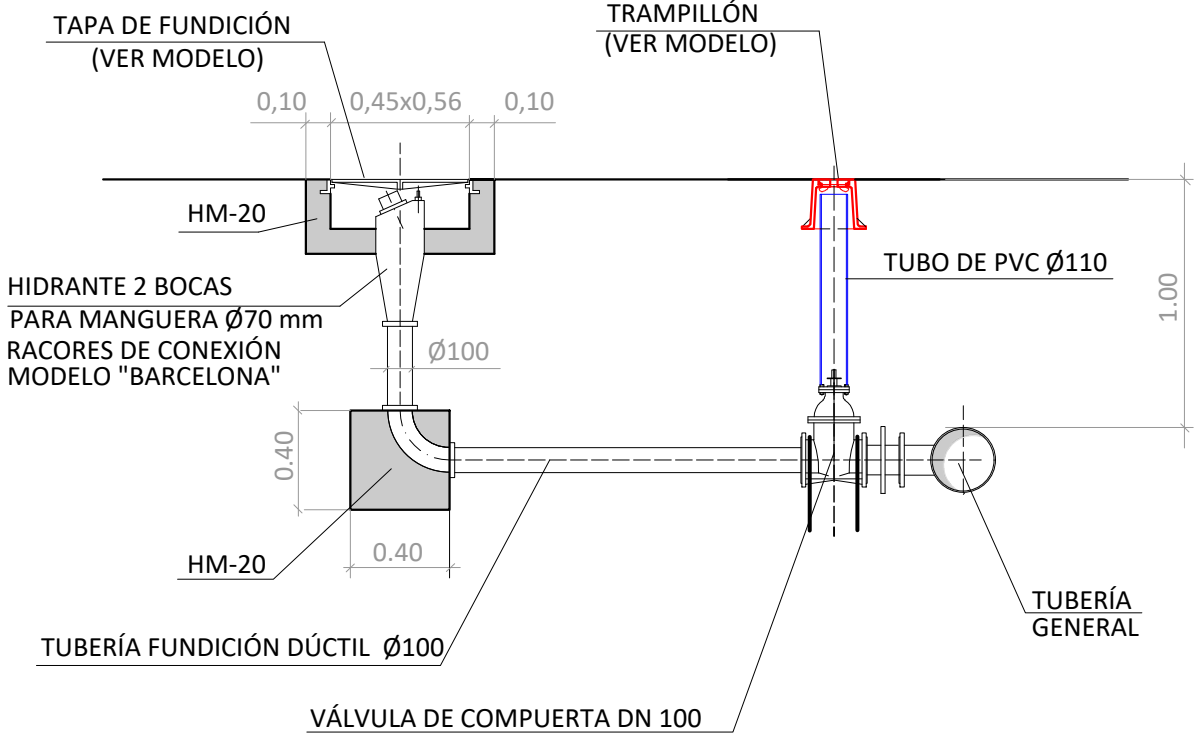
COLOR TAPA RAL 2002

CARGA ROTURA 25 T

(r) = RECOMENDADO

DETALLE L-9. MARCO Y TAPA PARA HIDRANTE
VARIAS

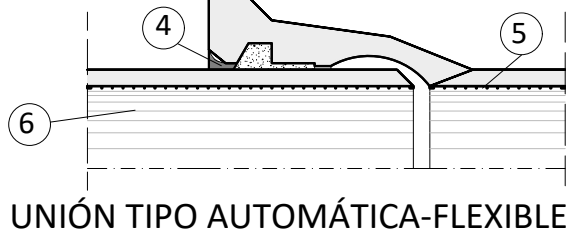
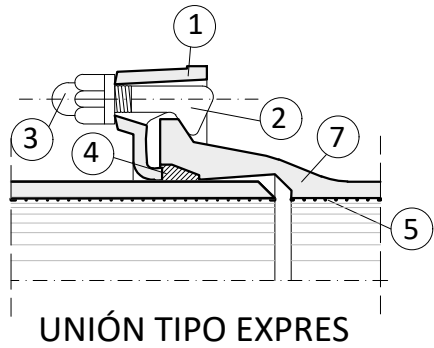
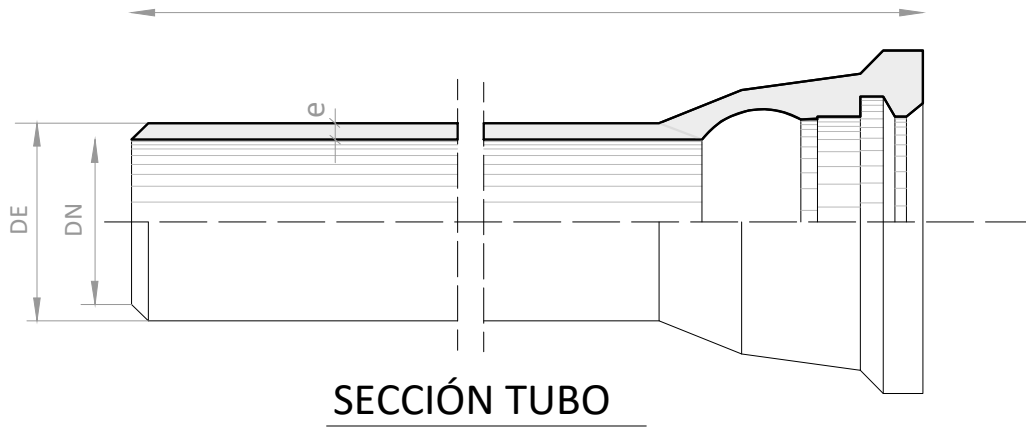
SECCIÓN



NOTA:
RESISTENCIA, DOCILIDAD, TAMAÑO DE ARIDO Y AMBIENTE
DE HORMIGONES SEGÚN NORMATIVA VIGENTE

DETALLE M-15. HIDRANTE DE DOS BOCAS
1:30

PROMOTOR:	TÉCNICO:	TÉCNICO:	CONSULTORA:	PROYECTO:	ESCALA:
Montepino	JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.	JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR	AZ ingeniería	MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.	VARIAS
				TÍTULO PLANO: ABASTECIMIENTO. DETALLES-7	FORMATO: A3
				CODIFICACIÓN PLANO: 24007-3303-4.3	REVISIÓN:
				NÚMERO/HOJA: 7 DE 8	FECHA: SEPTIEMBRE-2024



LEYENDA

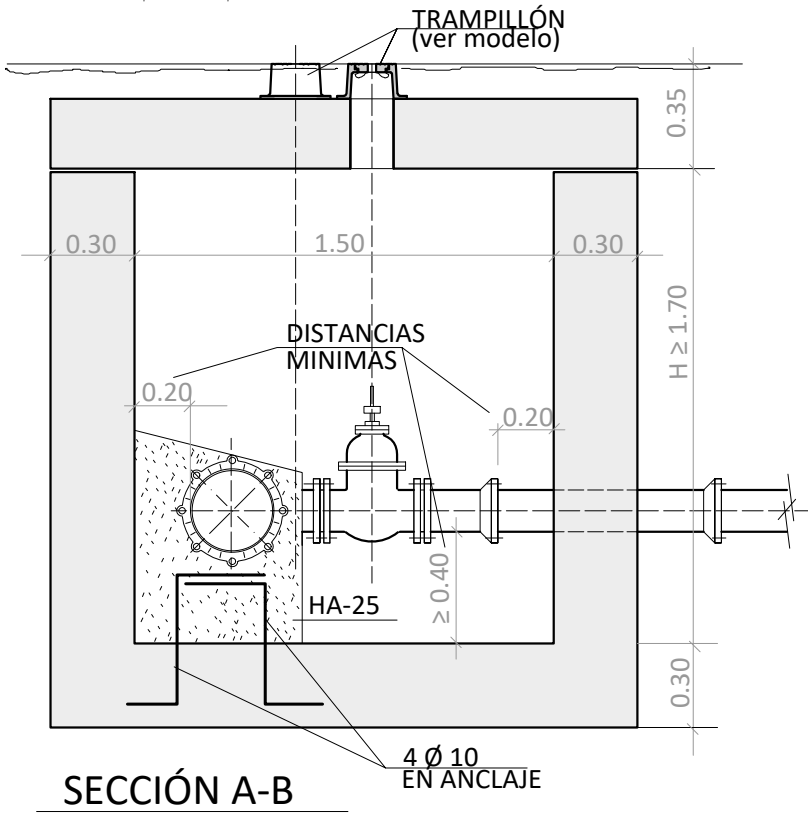
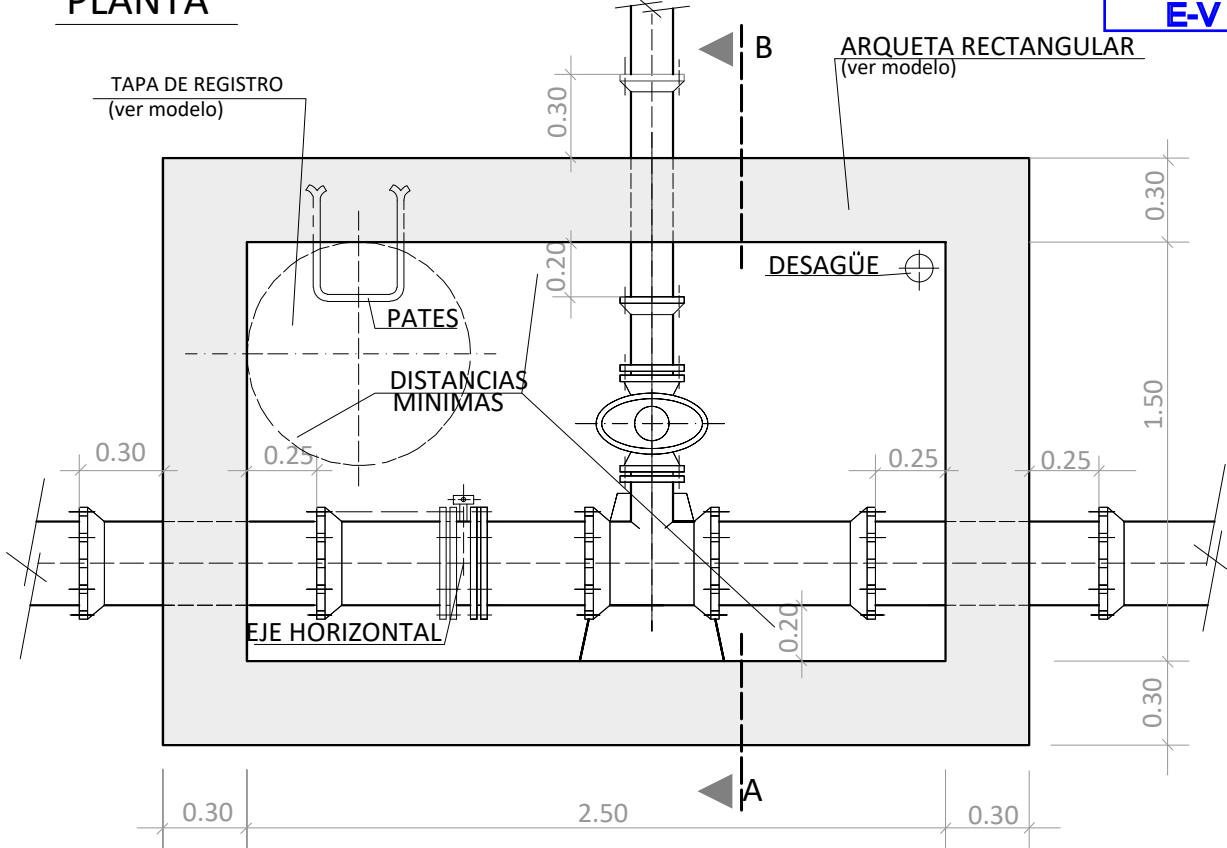
- 1 CONTRABRIDA EN FUNDICIÓN DÚCTIL
- 2 BULÓN
- 3 TUERCA
- 4 ARANDELA DE GOMA
- 5 REVESTIMIENTO DE MORTERO DE CEMENTO O DE POLIURETANO
- 6 TUBO DE FUNDICIÓN
- 7 PIEZA ESPECIAL DE UNIÓN

NOTA
BRIDAS UNE-EN 1092
TUBERÍAS UNE-EN 545

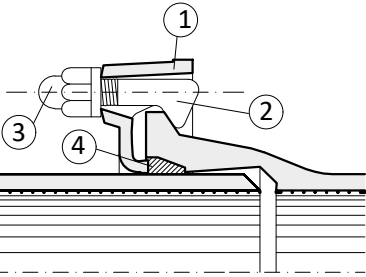
CUADRO DE CARACTERÍSTICAS		(COTAS EN mm.)								
DN		100	150	300	500	600	800	1000	1200	1500
DE		118	170	326	532	635	842	1048	1255	1565
ESPESOR MINIMO DE PARED -e	UNE-EN 545	4,7	4,0	5,7	7,5	8,9	8,9	11,1	13,3	13,9
L - LONGITUD - m.		5,5 ó 6,5	5,5 ó 6,5	5,5 ó 6,5	5,5 ó 6,5	5,5 ó 6,5	6,0 ó 7,0	6,7 ó 8,15	6,7 ó 8,15	8,15

DETALLE L-9. MARCO Y TAPA PARA HIDRANTE VARIAS

PLANTA



CONJUNTO DE UNIÓN COMPLETA(TIPO EXPRES PARA PIEZAS ESPECIALES)



- 1 CONTRABRIDA EN FUNDICIÓN DÚCTIL
- 2 BULÓN EN FUNDICIÓN DÚCTIL
- 3 TUERCA EN FUNDICIÓN DÚCTIL
- 4 ARANDELA DE GOMA

DETALLE M-12-1. ARQUETA ALOJAMIENTO NUDO CON VÁLVULAS 1:30

PROMOTOR: 	TÉCNICO: (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.	TÉCNICO: (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR	CONSULTORA: 	PROYECTO: MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U. TÍTULO PLANO: ABASTECIMIENTO. DETALLES-7 CODIFICACIÓN PLANO: 24007-3303-4.3	ESCALA: VARIAS FORMATO: A3 REVISIÓN:
				NÚMERO/HOJA: 8 DE 8 FECHA: SEPTIEMBRE-2024	



INTERVENCIONES PREVISTAS



1-CONEXIÓN CALLE D-CALLE Q



2-CONEXIÓN CALLE D-CALLE L



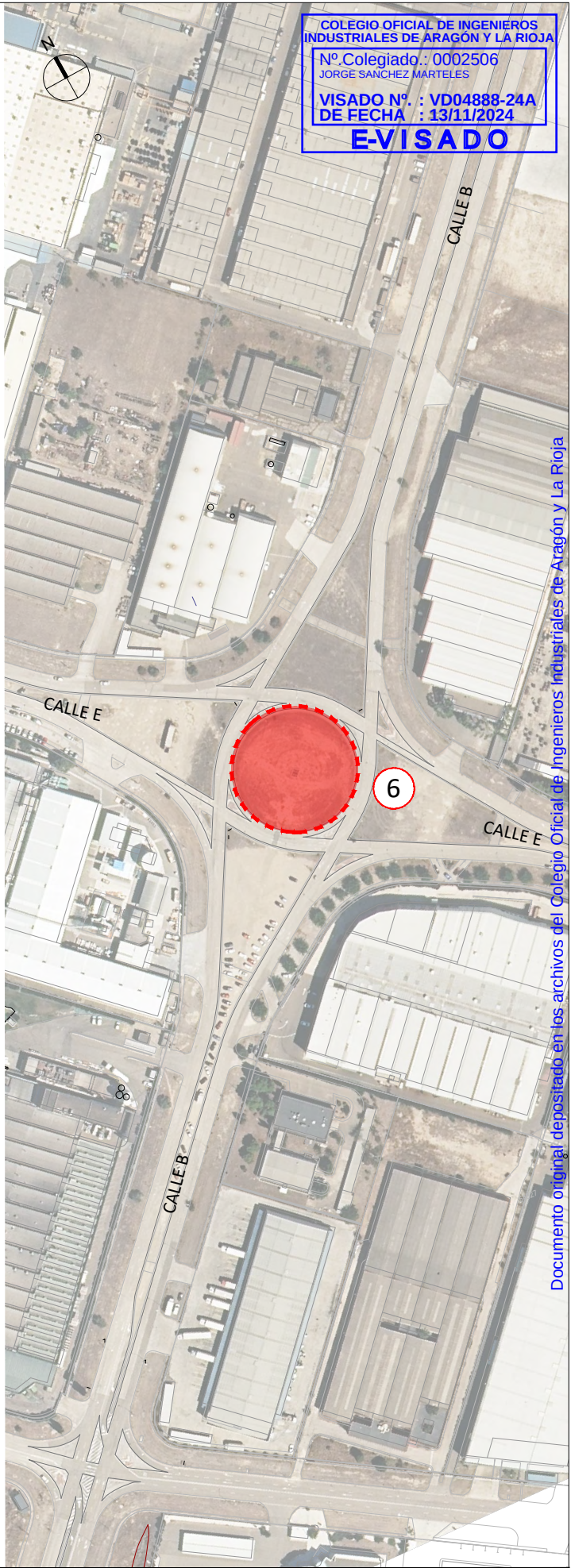
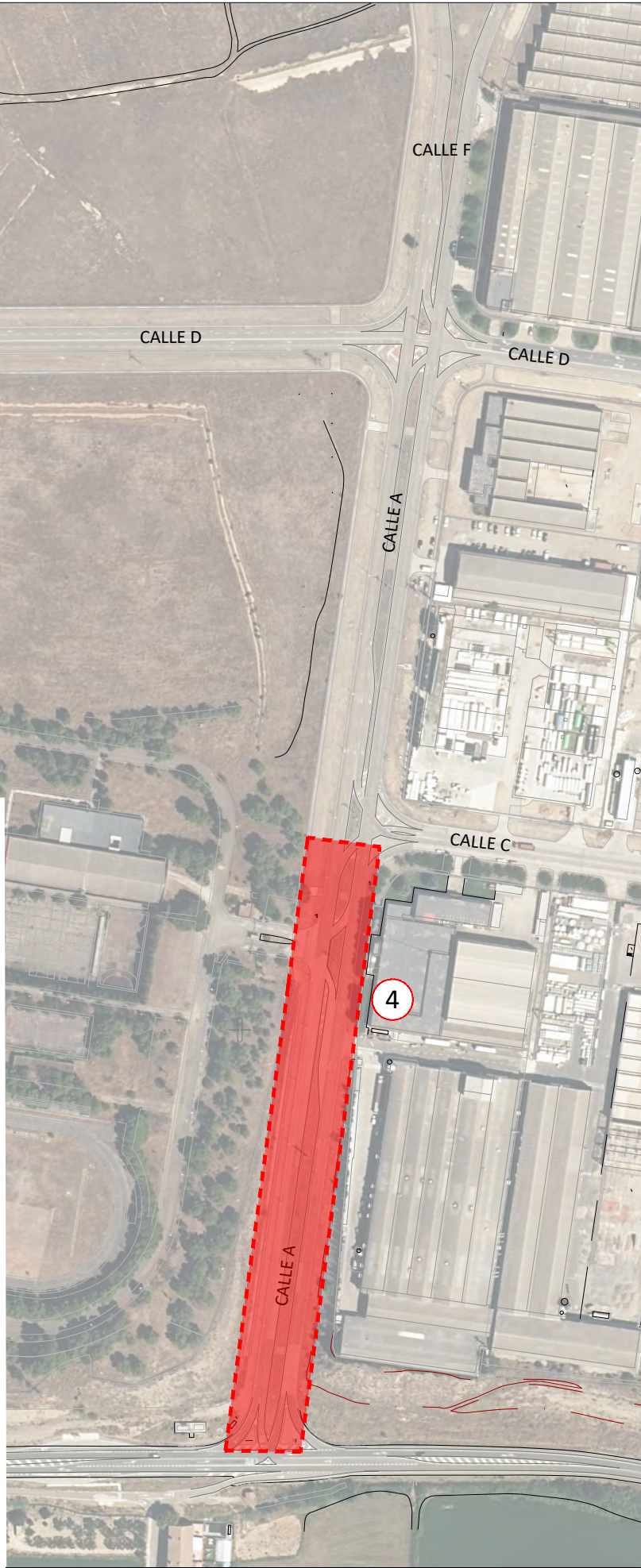
3-CONEXIÓN CALLE D-CALLE M



4-CONEXIÓN CALLE A-CARRIL ACCESO DESDE N-II

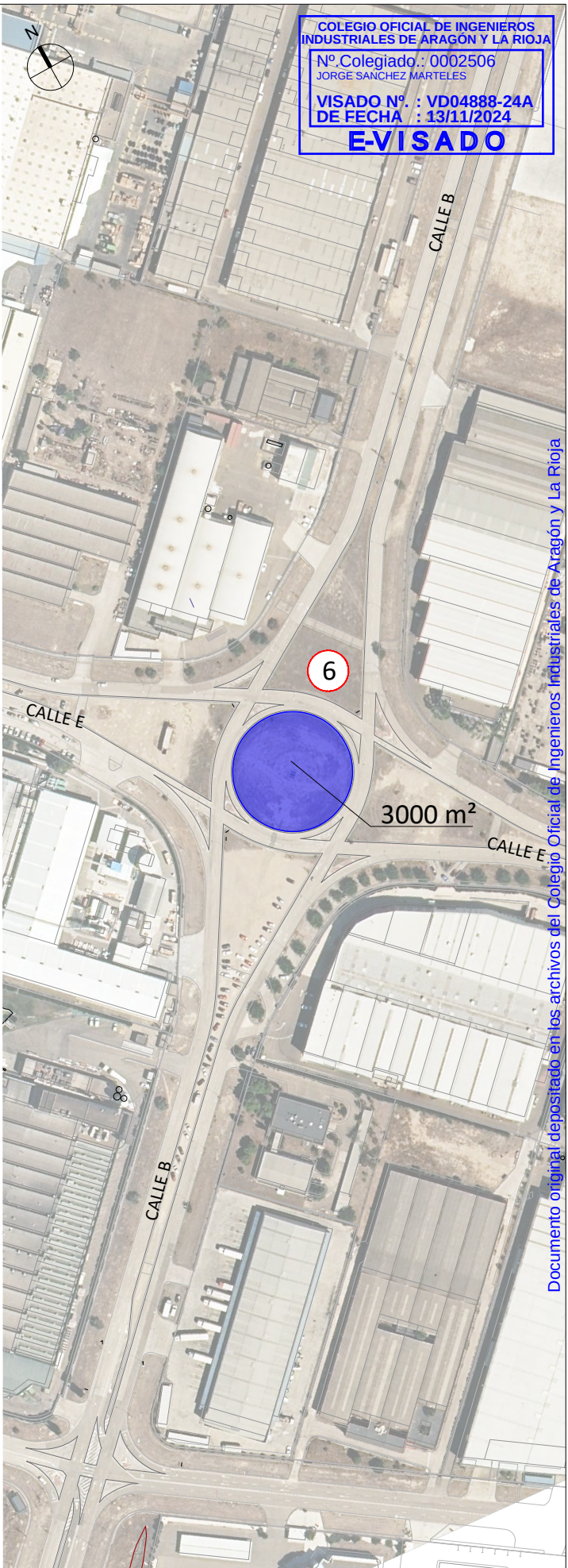


5-ROTONDA INTERSECCIÓN CALLE E CON B



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002506
JORGE SÁNCHEZ MARTELES
VISADO Nº. : VD04888-24A
DE FECHA : 13/11/2024
E-VISADO

PROMOTOR: 	TÉCNICO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.	TÉCNICO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR	CONSULTORA: 	PROYECTO: MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.	ESCALA: 1:3000
TÍTULO PLANO PAVIMENTACIÓN ESTADO ACTUAL. ZONAS DE ACTUACIÓN					FORMATO A3
CODIFICACIÓN PLANO 24007-3303-5.1			NUMERO/HOJA 1 DE 1	FECHA SEPTIEMBRE-2024	REVISIÓN



ACTUACIONES PREVISTAS:

- 1-2-3-4: -FRESADO GENERAL 6 cm.
-NUEVO ASFALTADO (REHABILITACIÓN) CON
MBC SMA 16 SURF B 50/70D
5: -DEMOLICIÓN PAVIMENTO HORMIGÓN EN MASA
-NUEVO ASFALTADO (REHABILITACIÓN) CON
MBC AC 11 SURF 50/70D
6: -DESBROCE Y LIMPIEZA GENERAL
-PERFILADO Y RANSANTEO DE SUPERFICIE
-CUBRICIÓN GEOTEXTIL ANTIRRAÍCES
-DECORACIÓN SUPERFICIE CON GRAVA
ORNAMENTAL VARIOS COLORES
-RECONSTRUCCIÓN BORDILLOS, RÍGOLAS, ARQUETAS

PROMOTOR:



TÉCNICO



(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ
ARQUITECTO TÉCNICO
INGENIERO TÉCNICO O.P.

TÉCNICO



(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)
JORGE SÁNCHEZ MARTELES
ARQUITECTO TÉCNICO
INGENIERO INDUSTRIAL
Colegiado n.º 2.506 - COIAR

CONSULTORA:



PROYECTO:

MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL
ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO.
DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.

TÍTULO PLANO

PAVIMENTACIÓN ESTADO REFORMADO. ZONAS DE ACTUACIÓN

CODIFICACIÓN PLANO

24007-3303-5.2

NUMERO/HOJA

1 DE 1

FECHA

SEPTIEMBRE-2024

ESCALA

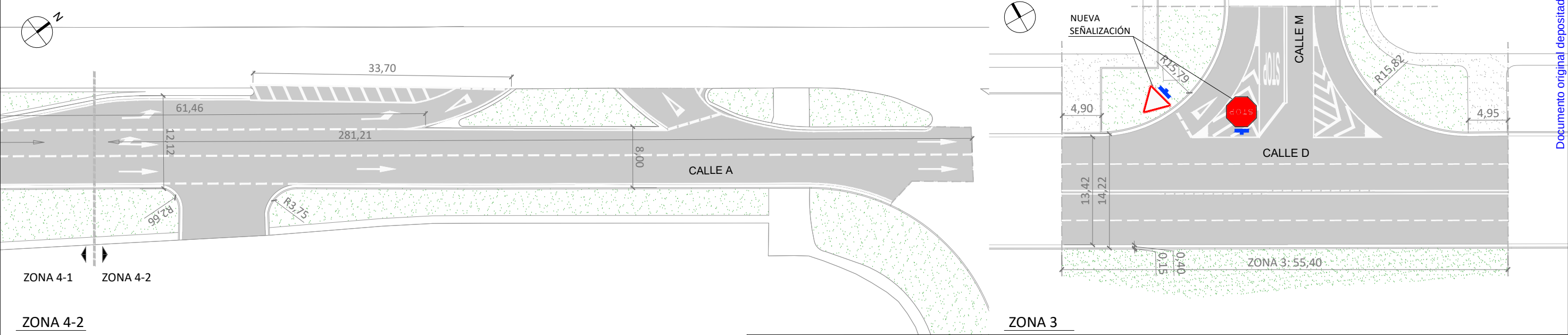
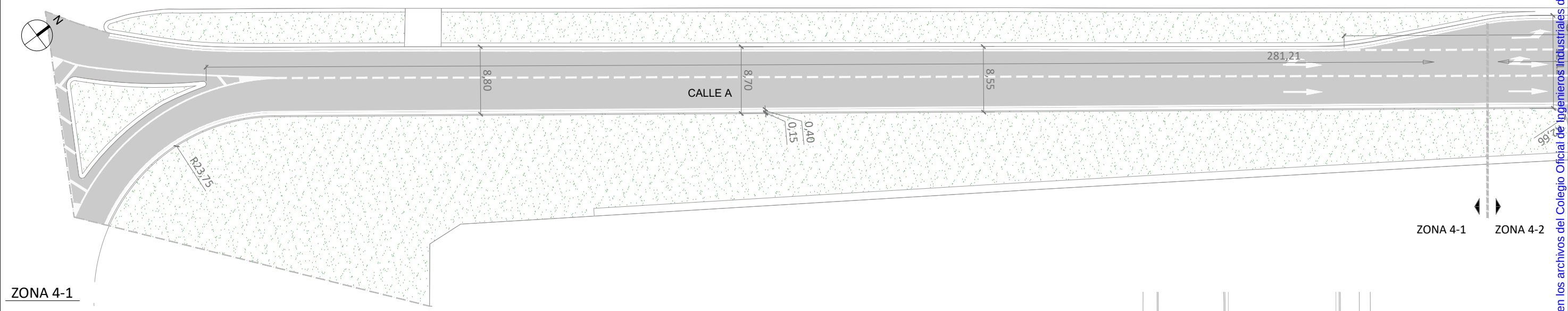
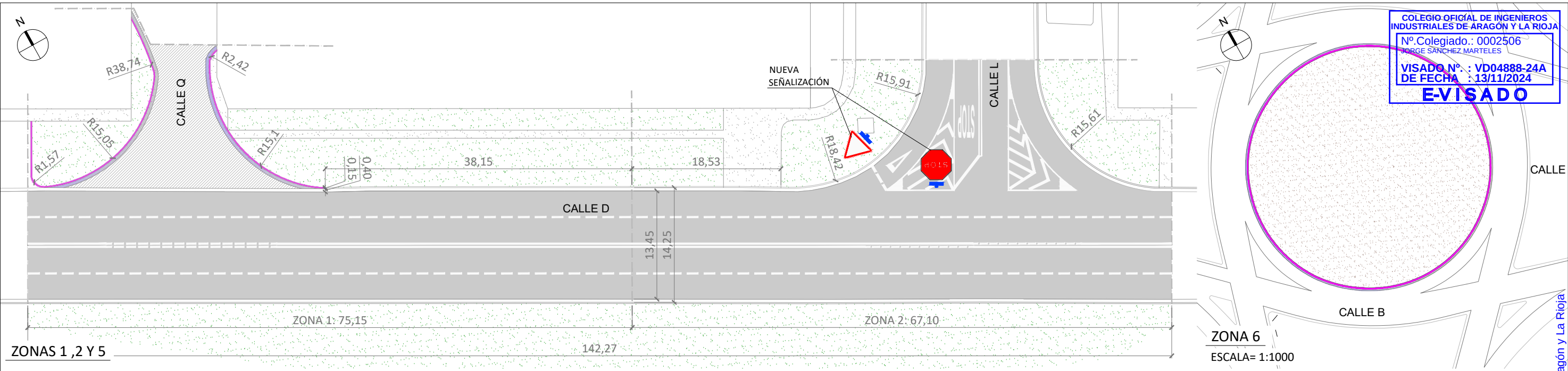
1:3000

FORMATO

A3

REVISIÓN

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002506
JORGE SÁNCHEZ MARTELES
VISADO Nº.: VD04888-24A
DE FECHA.: 13/11/2024
E-VISADO

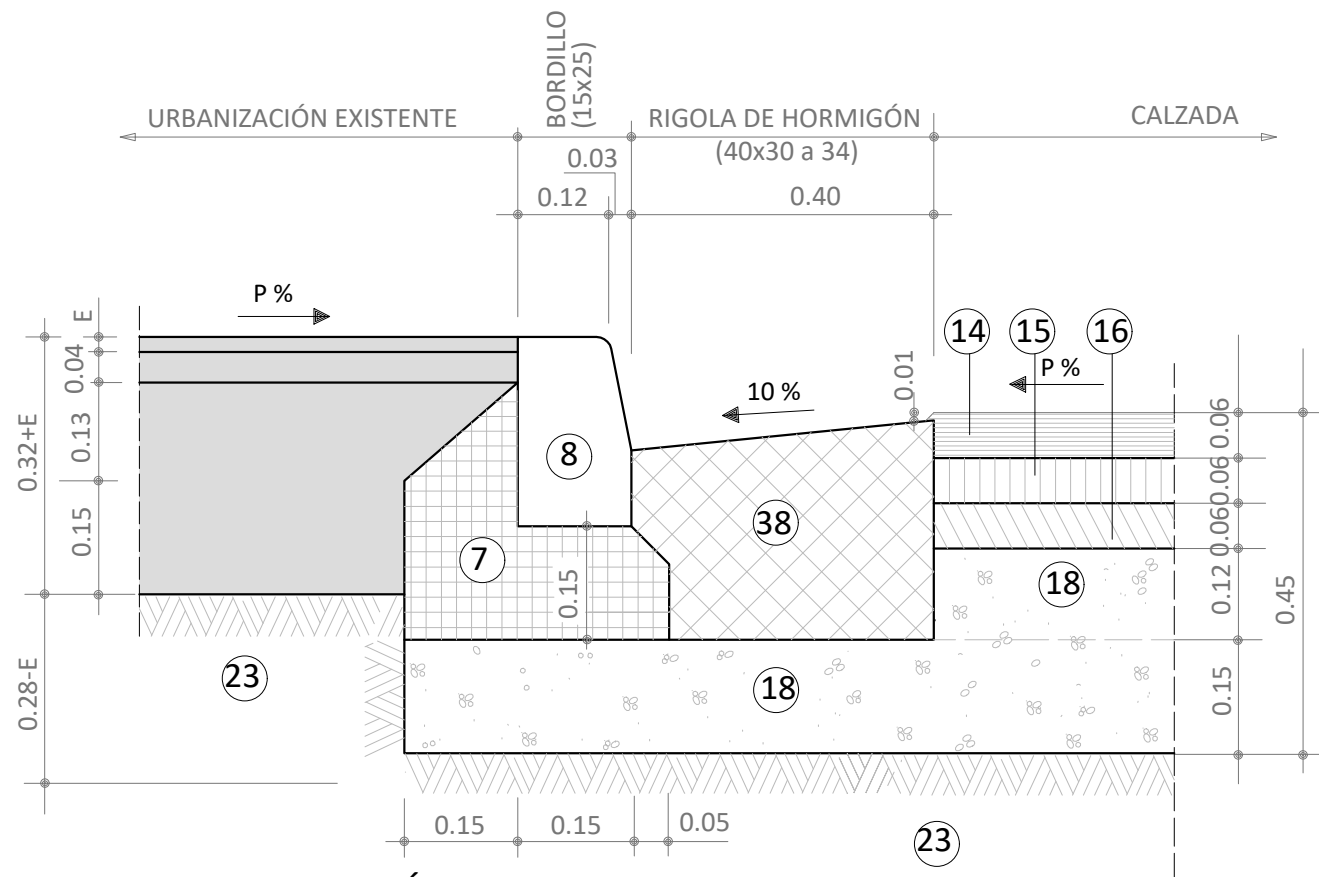


LEYENDA		ZONA 3	
	BORDILLO HM-35, 15x25 cm		MBC AC 11
	BANDA DE HORMIGÓN 40 cm		SURF 50/70D e=6 cm
	MBC SMA 16 Surf B50/70D e=6 cm		GRAVA CALIZA DECORATIVA
			BORDILLO Y RÍGOLA SIN ACTUACIÓN

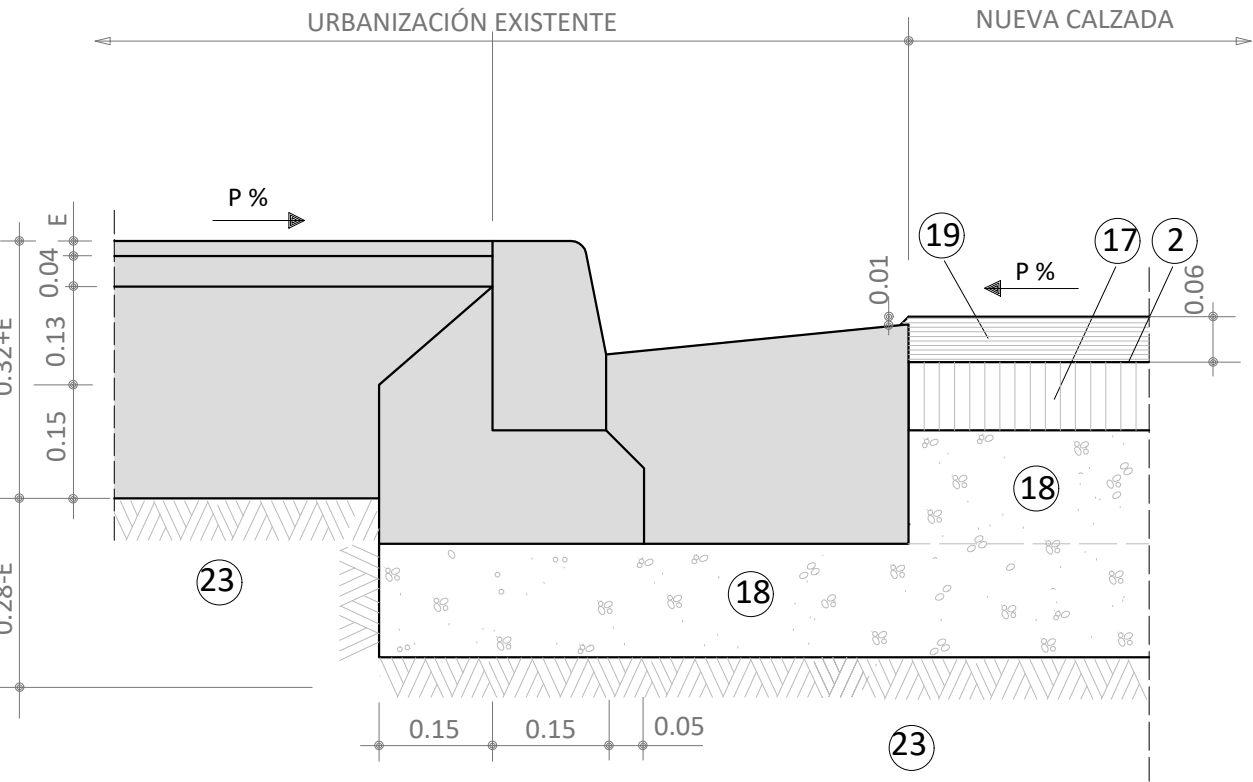
PROMOTOR:	TÉCNICO	TÉCNICO	CONSULTORA:	PROYECTO:	ESCALA:
				MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.	1:500 1:1000
	(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.	(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR		TÍTULO PLANO ZONAS DE ACTUACIÓN.	FORMATO A3
				CODIFICACIÓN PLANO 24007-3303-5.3	REVISIÓN
				NÚMERO/HOJA 1 DE 1	FECHA SEPTIEMBRE-2024

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002506
JORGE SÁNCHEZ MARTELES
VISADO Nº.: VD04888-24A
DE FECHA.: 13/11/2024
E-VISADO

SECCIÓN



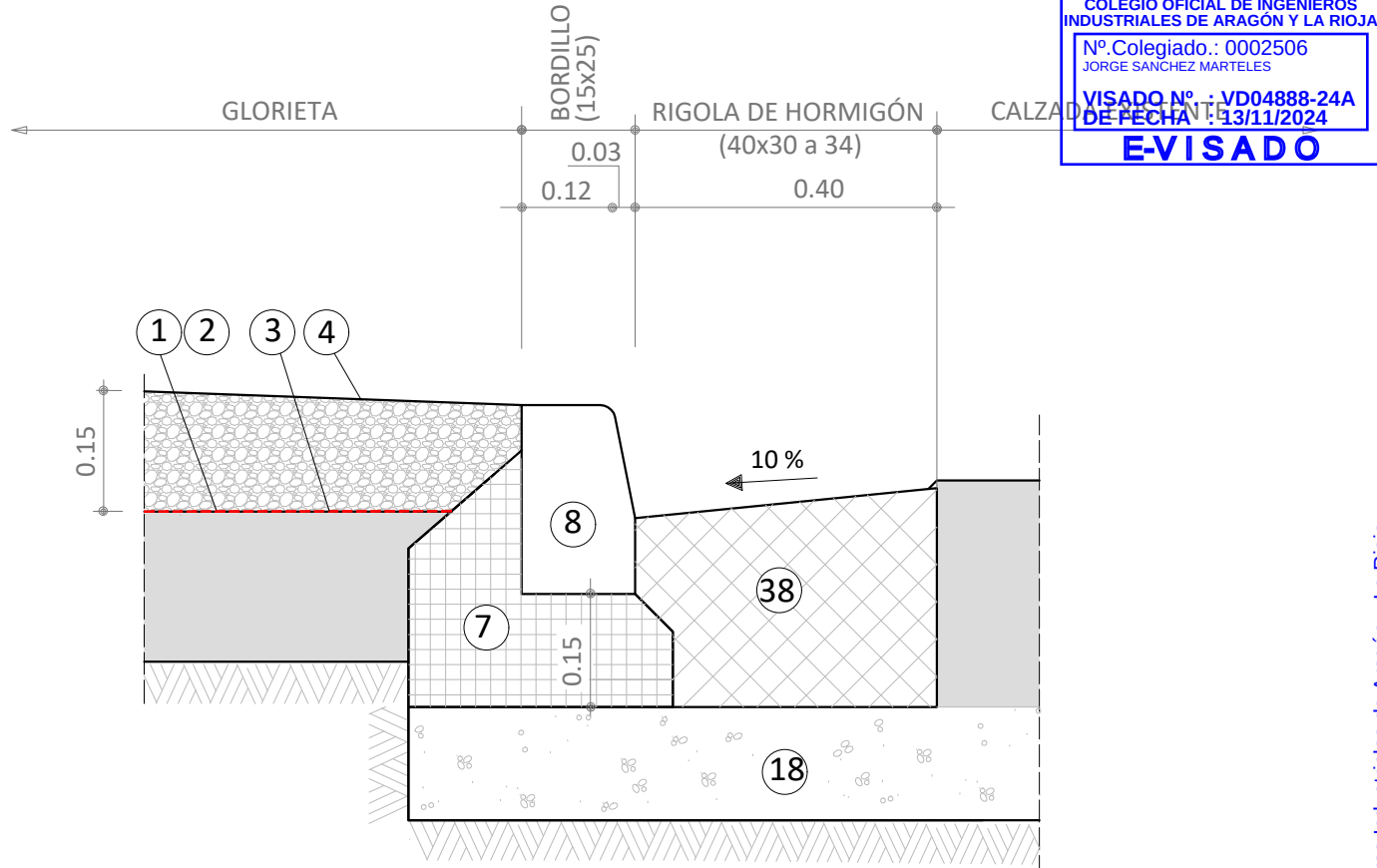
PAVIMENTACIÓN ZONA 5



PAVIMENTACIÓN ZONAS 1,2,3 Y 4

NOTA:
RESISTENCIA, DOCILIDAD, TAMAÑO DE ARIDO Y AMBIENTE
DE HORMIGONES SEGÚN NORMATIVA VIGENTE

DETALLE E-4-1. FIRME CALZADA TIPO MEDIO
1:10



DETALLE ACTUACIÓN GLORIETA

LEYENDA

- 1 DESBROCE TERRENO DESARROLADO e= 10 cm Y RASANTEO DE SUPERFICIE
- 2 RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1 MODIFICADO
- 3 CUBRIÓN SUELO GEOTEXTIL ANTIHIERBAS 320g/m² UV
- 4 GRAVA CALIZA DECORATIVA 40/80 mm EN OBRA (e= 15 cm.)
- 7 ASIENTO DE HORMIGÓN HM-15
- 8 BORDILLO DE HORMIGÓN HM-35 (15X25 cm)
- 14 MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE 11 AC SURF 50/70D
- 15 MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE AC 22 BIN 50/70S
- 16 MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE AC 22 BASE 50/70G
- 17 MEZCLA BITUMINOSA EXISTENTE
- 18 BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL
- 19 MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE SMA 16 SURF B 50/70D
- 23 SUELO SELECCIONADO
- 38 RIGOLA DE HORMIGÓN HM-30 (40x25 a 29 cm)

PROMOTOR:	TÉCNICO	TÉCNICO	CONSULTORA:	PROYECTO:	ESCALA:
Montepino	JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.	JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR	AZ ingeniería	MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.	VARIAS
				TÍTULO PLANO DETALLES PAVIMENTACIÓN	FORMATO A3
				CODIFICACIÓN PLANO 24007-3303-5.4	REVISIÓN
				NÚMERO/HOJA 1 DE 1	FECHA SEPTIEMBRE-2024

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

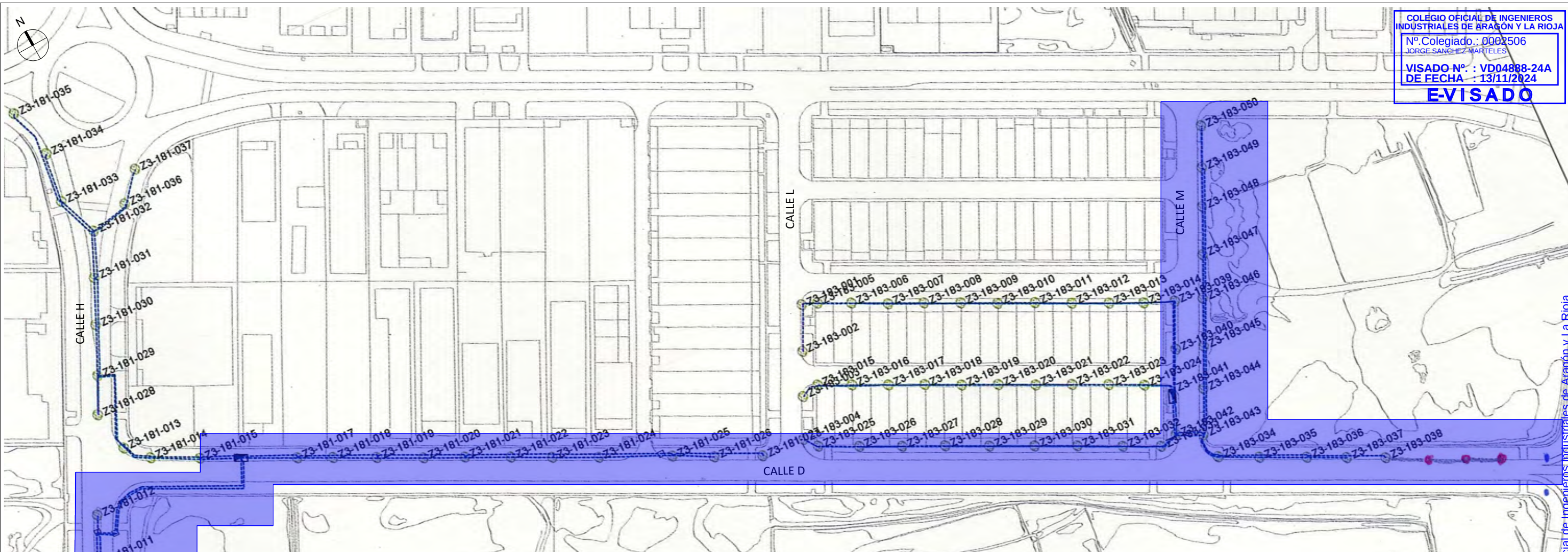
Nº Colegiado.: 0002506

JORGE SANCHEZ MARTELES

VISADO Nº.: VD04888-24A

DE FECHA: 13/11/2024

E-VISADO



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002506
JORGE SÁNCHEZ MARTELES
VISADO Nº.: VD04888-24A
DE FECHA.: 13/11/2024
E-VISADO



VISTA CALLE D



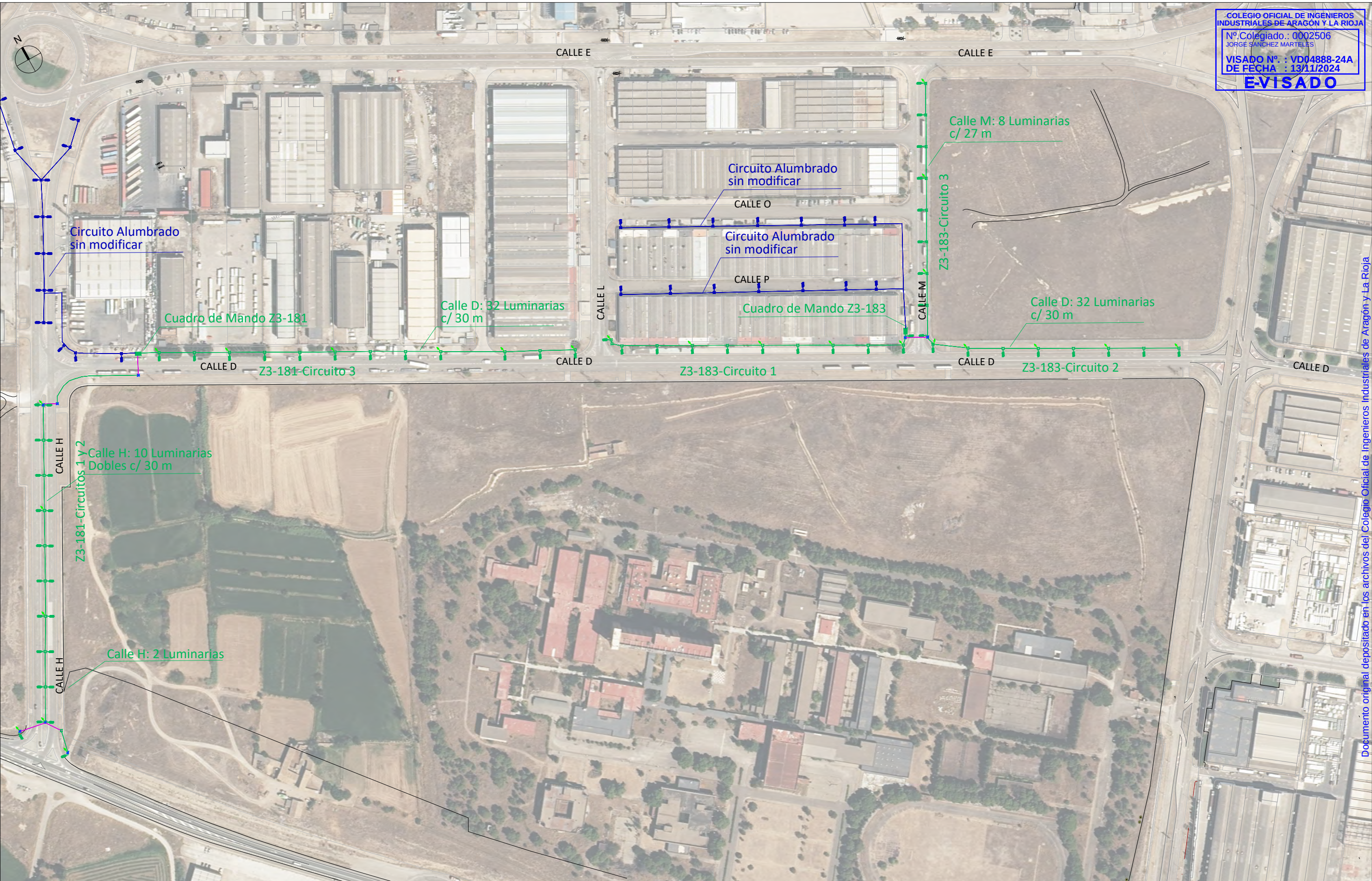
VISTA CALLE H



VISTA CALLE M

 ALUMBRADO PÚBLICO EXISTENTE A MODIFICAR

PROMOTOR: 	TÉCNICO:  (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.	TÉCNICO:  (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR	CONSULTORA: 	PROYECTO: MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U. TÍTULO PLANO: RED DE ALUMBRADO. ESTADO ACTUAL. ZONA DE ACTUACIÓN	ESCALA: 1:3000
CODIFICACIÓN PLANO: 24007-3303-6.1	NUMERO/HOJA: 1 DE 1	FECHA: SEPTIEMBRE-2024	REVISIÓN:		



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado.: 0002506
JORGE SÁNCHEZ MARTELES
VISADO Nº.: VD04888-24A
DE FECHA.: 13/11/2024
E-VISADO

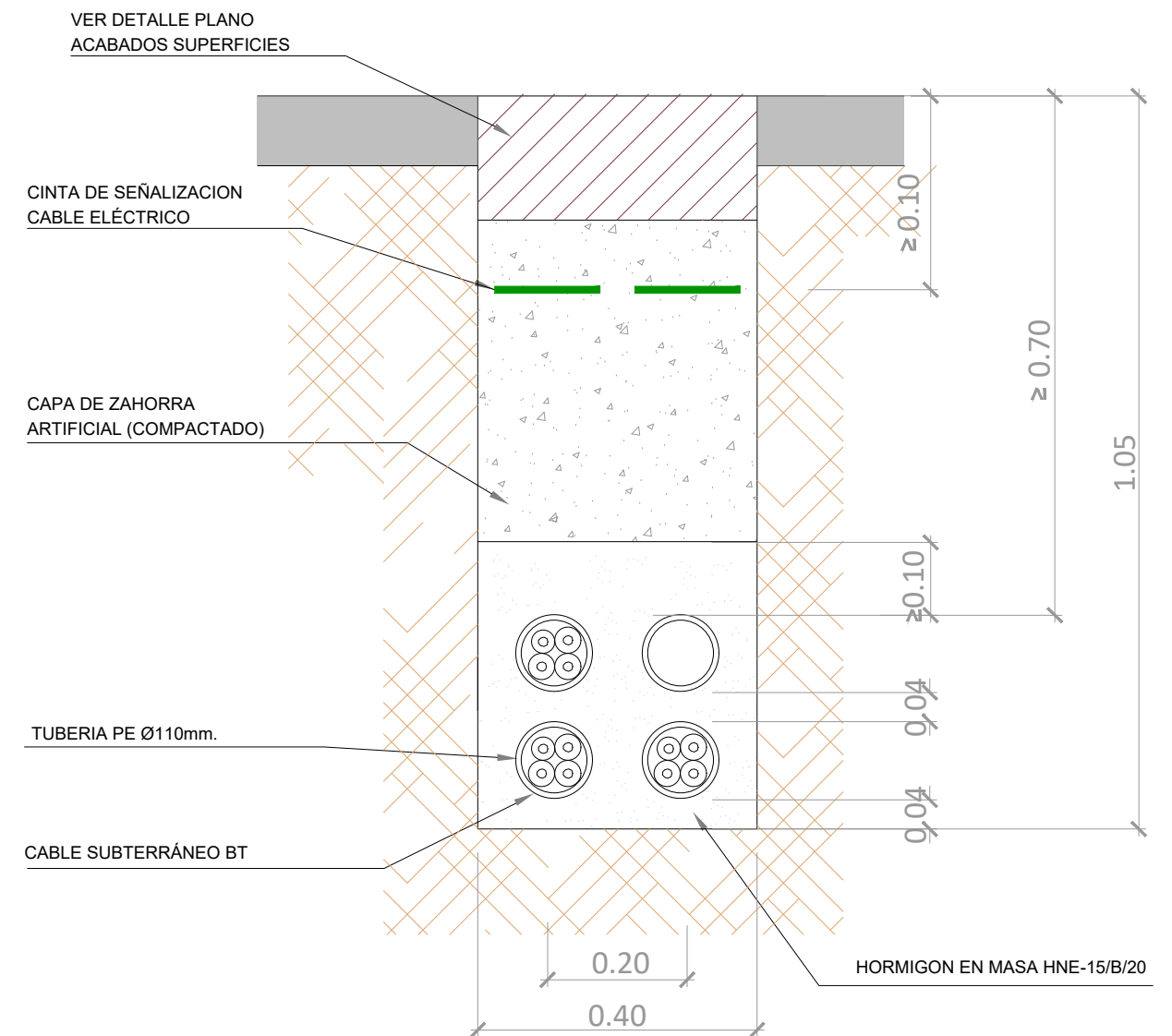
LEYENDA

- NUEVA LUMINARIA SOCELEC TECEO gen2-2
- ZANJA TIPO 1 BAJO ACERA
- ZANJA TIPO 2 CRUCES
- PICA DE TOMA DE TIERRA
- ARQUETA DERIVACION 55x55X81
- ARQUETA DE CRUCE 55x55X120
- CUADRO DE MANDO

PROMOTOR: 	TÉCNICO: (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR	TÉCNICO: (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR	CONSULTORA: 	PROYECTO: MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.	ESCALA: 1:3000
TÍTULO PLANO RED DE ALUMBRADO. ESTADO REFORMADO. ZONA DE ACTUACIÓN				CODIFICACIÓN PLANO 24007-3303-6.2	FORMATO A3
NÚMERO/HOJA 1 DE 1				FECHA SEPTIEMBRE-2024	REVISIÓN

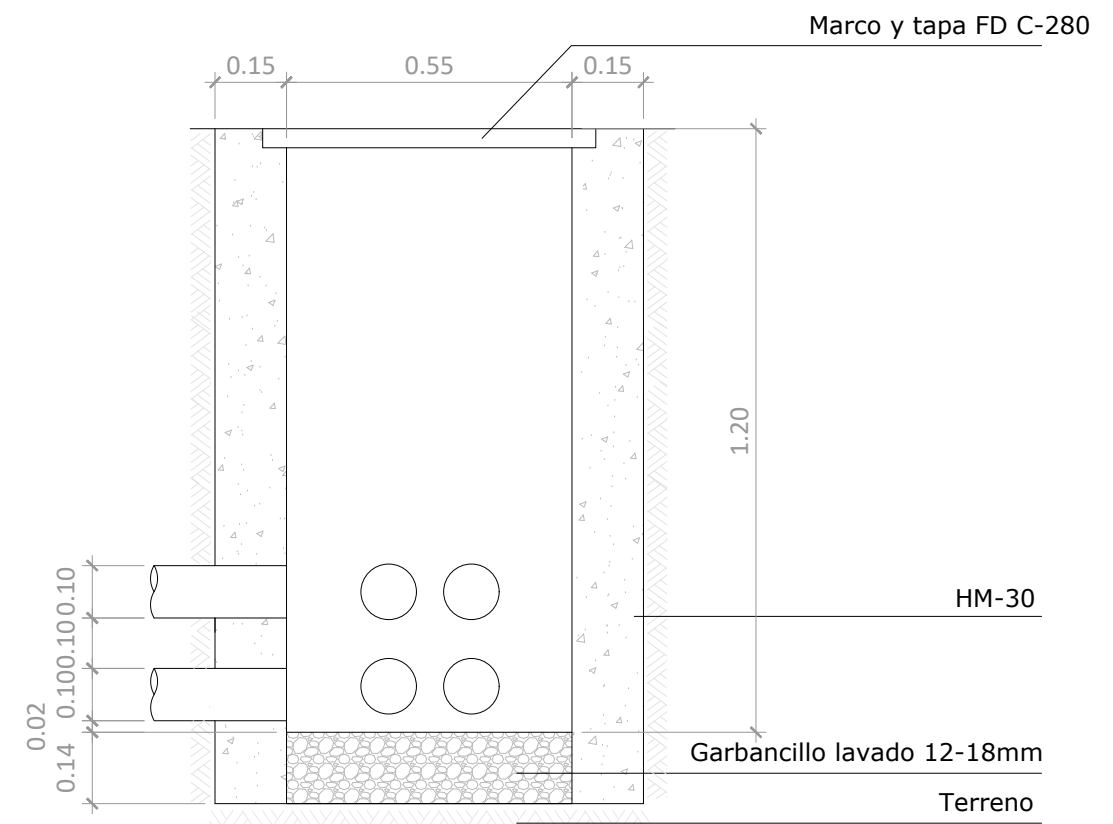
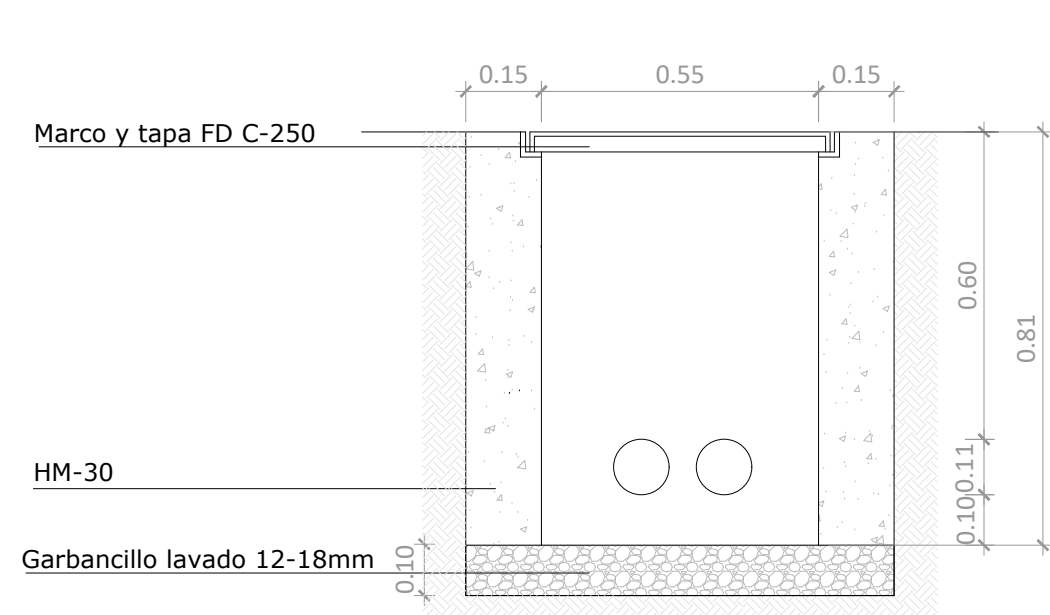
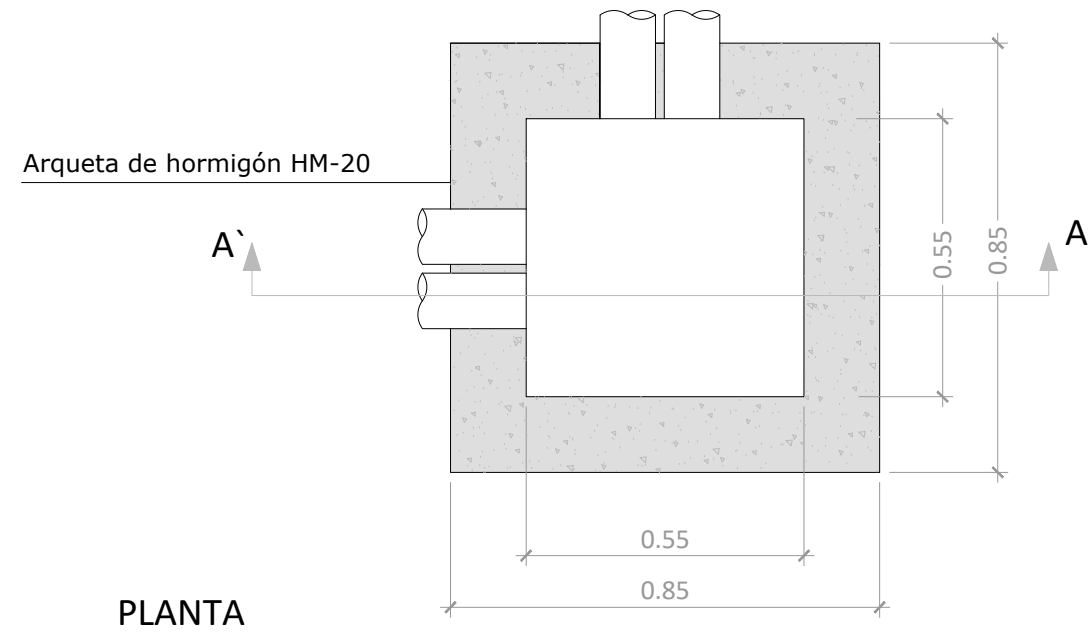
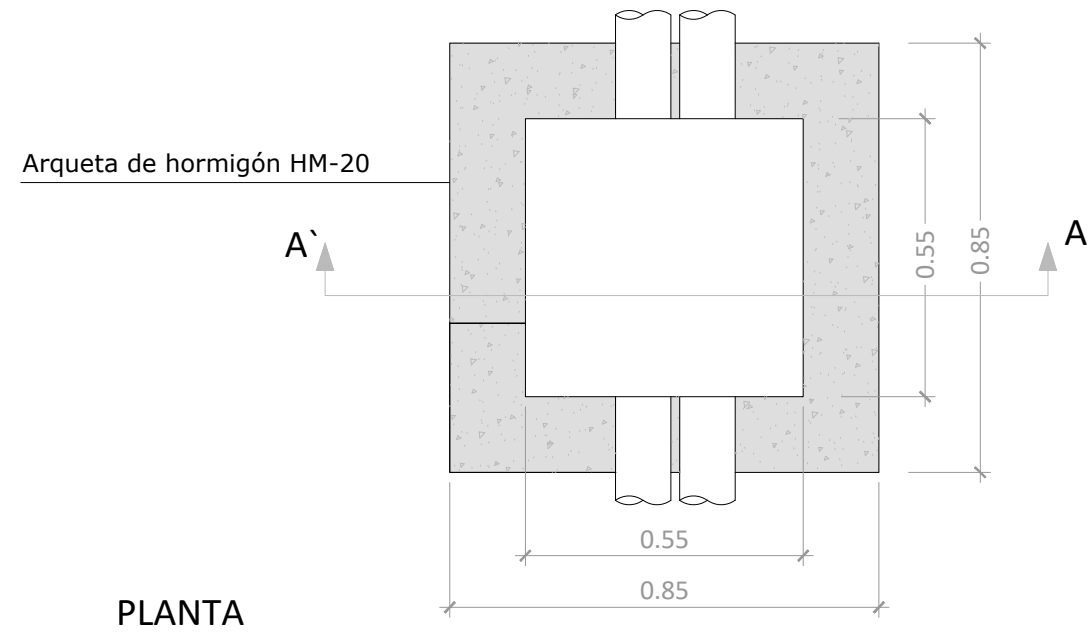
Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05966-24 y VISADO electrónico VD04888-24A de 13/11/2024. CSV = FVCDBIWRDOBEYQKC verificable en https://coi.ar.e-geston.es

CANALIZACIÓN EN CRUCE DE CALZADA

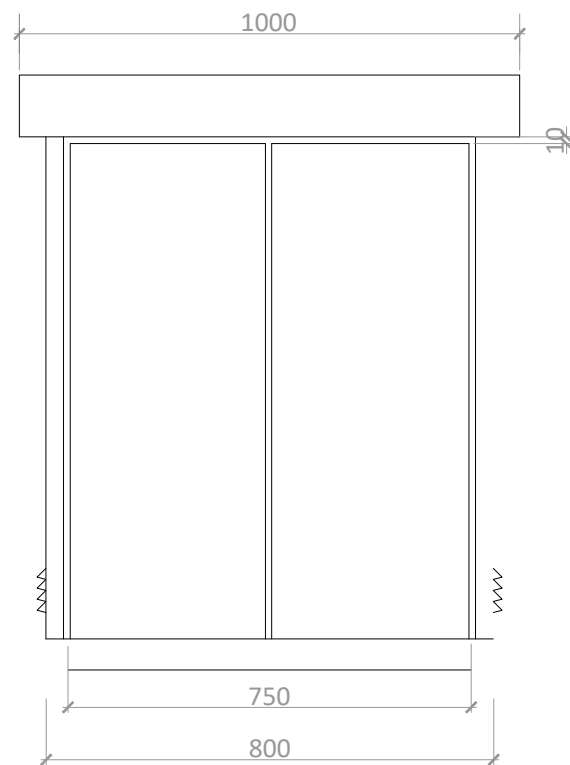


ZANJA TIPO 2
ESCALA 1/10

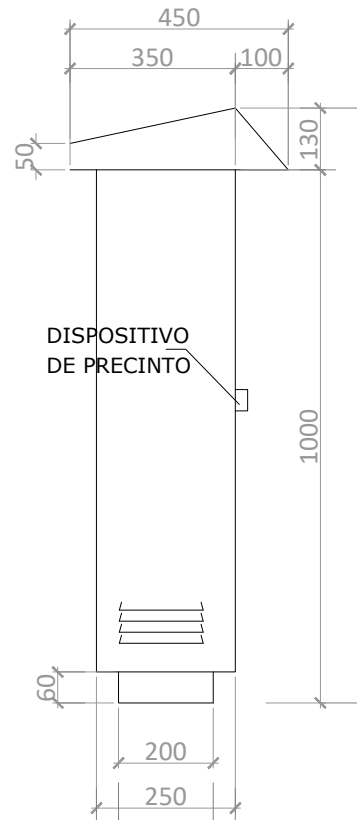
PROMOTOR:	TÉCNICO	TÉCNICO	CONSULTORA:	PROYECTO:			ESCALA
			 AZ ingeniería	MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.			1:10
	(AL SERVIDO DE LA EMPRESA) JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.	(AL SERVIDO DE LA EMPRESA) JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR		TÍTULO PLANO	RED DE ALUMBRADO. DETALLES		FORMATO A3
	CODIFICACIÓN PLANO	NÚMERO/HOJA		FECHA	REVISIÓN		
24007-3303-6.3	1 DE 3	SEPTIEMBRE-2024					



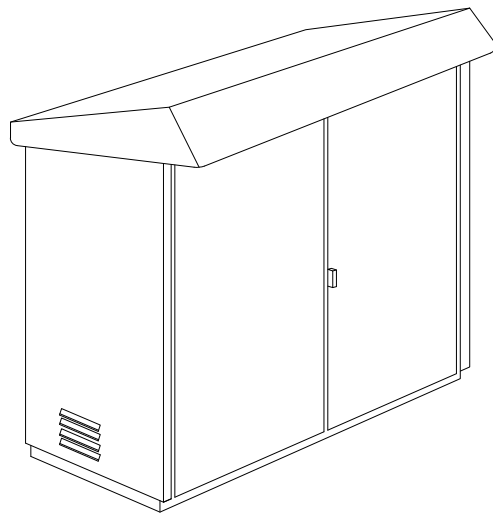
PROMOTOR: 	TÉCNICO: (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.	TÉCNICO: (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR	CONSULTORA: 	PROYECTO: MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U. TÍTULO PLANO RED DE ALUMBRADO. DETALLES CODIFICACIÓN PLANO 24007-3303-6.3	ESCALA: 1:15 FORMATO A3 REVISIÓN
				NUMERO/HOJA 2 DE 3 FECHA SEPTIEMBRE-2024	



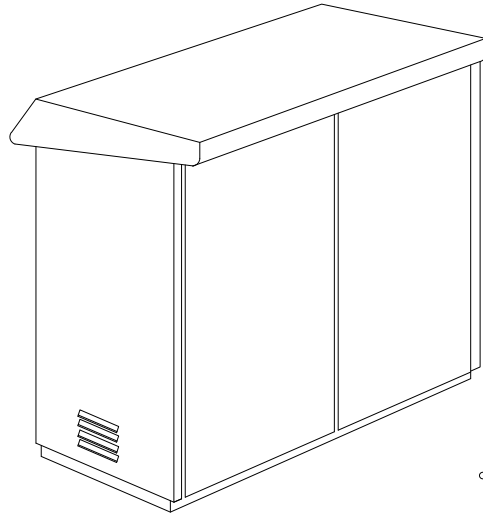
ALZADO FRONTAL



ALZADO LATERAL



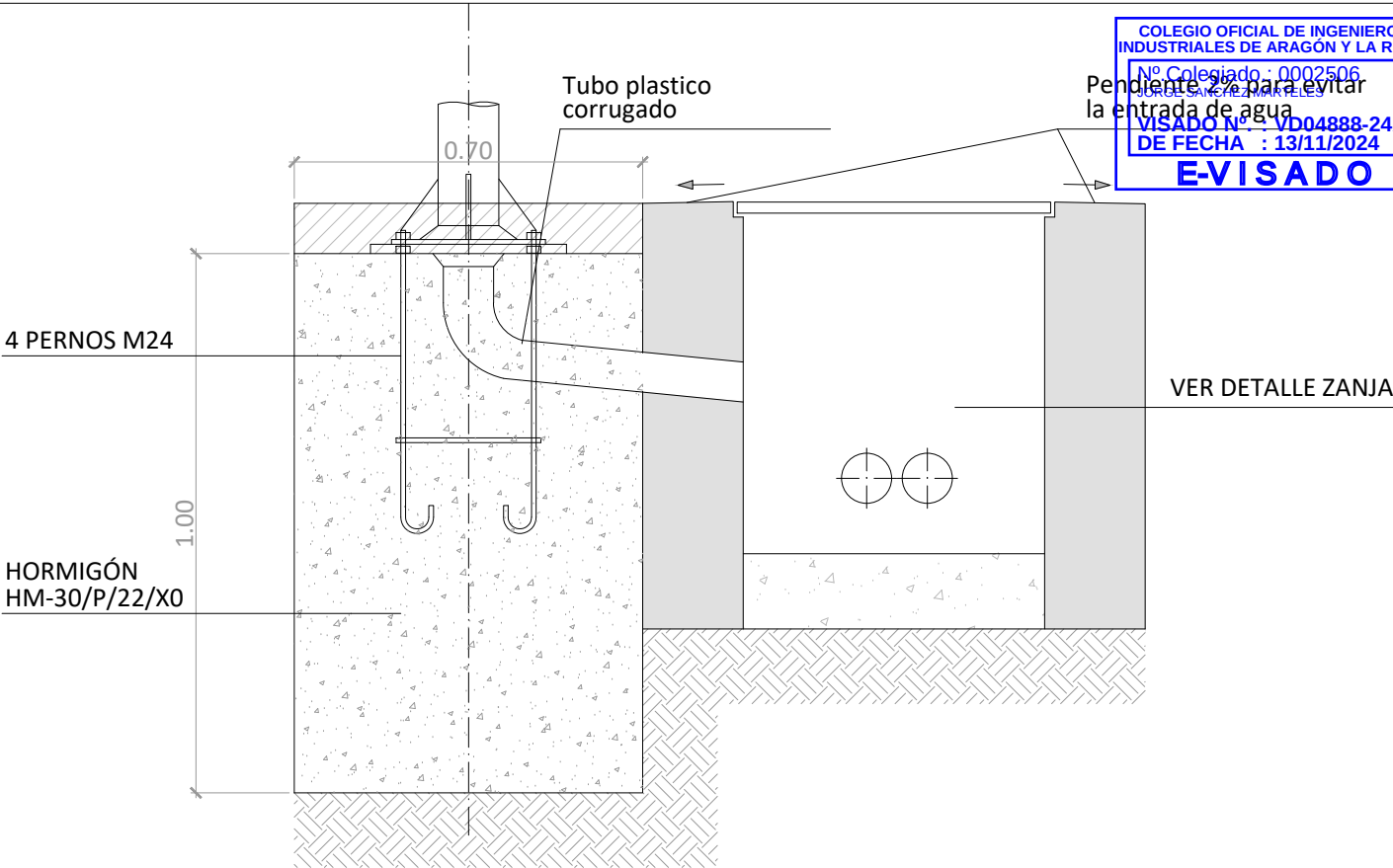
DETALLE VISTA ANTERIOR



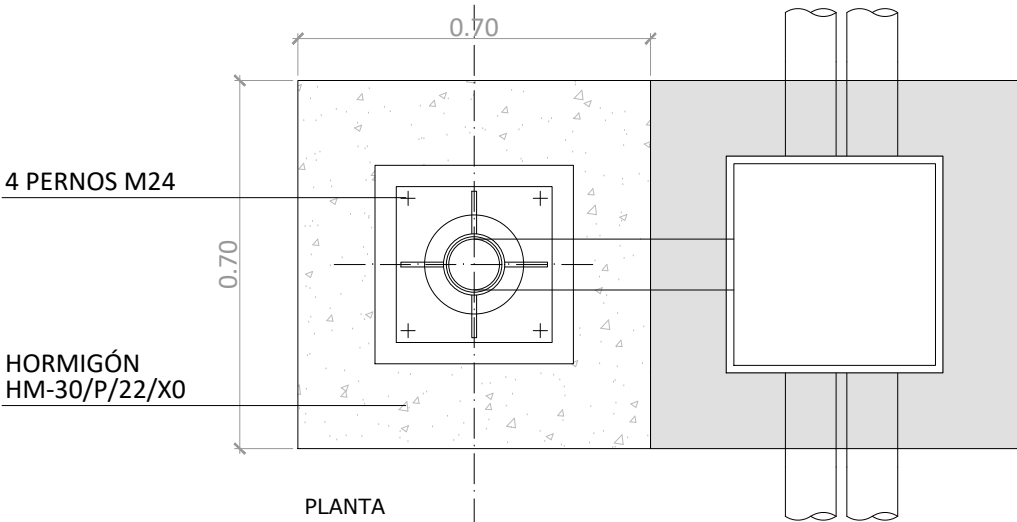
DETALLE VISTA POSTERIOR

DETALLE ARMARIO CUADRO DE MANDO

- LA CHAPA SERA GALVANIZADA Y CUMPLIRA EL RD-2531/1985
- EL ESPESOR DE LA CHAPA SERA DE 3mm.
- EL TERMINADO Y COLOR DE LA PINTURA SERA COMO EL EMPLEADO EN LOS SOPORTES
- LAS PUERTAS IRAN UNIDAS ELECTRICAMENTE AL ARMARIO CON TRENZADO DE COBRE Y ESTE A TIERRA CON CABLE DE 35 mm.



SECCIÓN

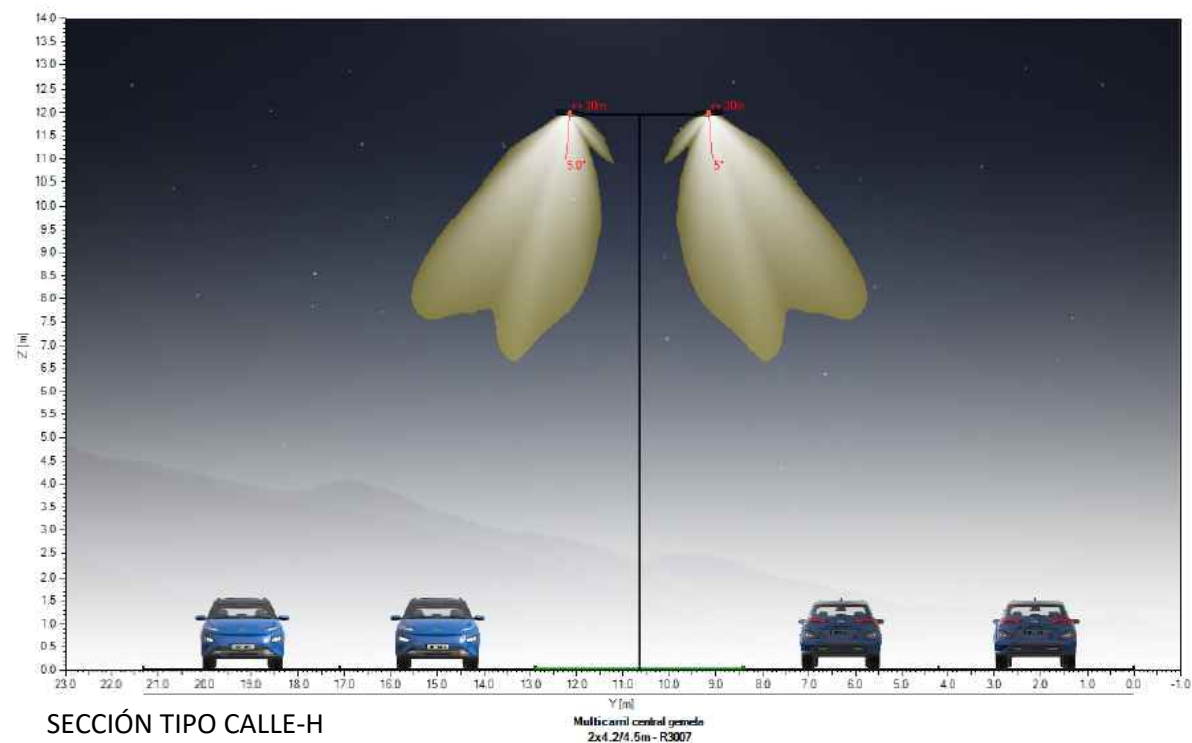


PLANTA

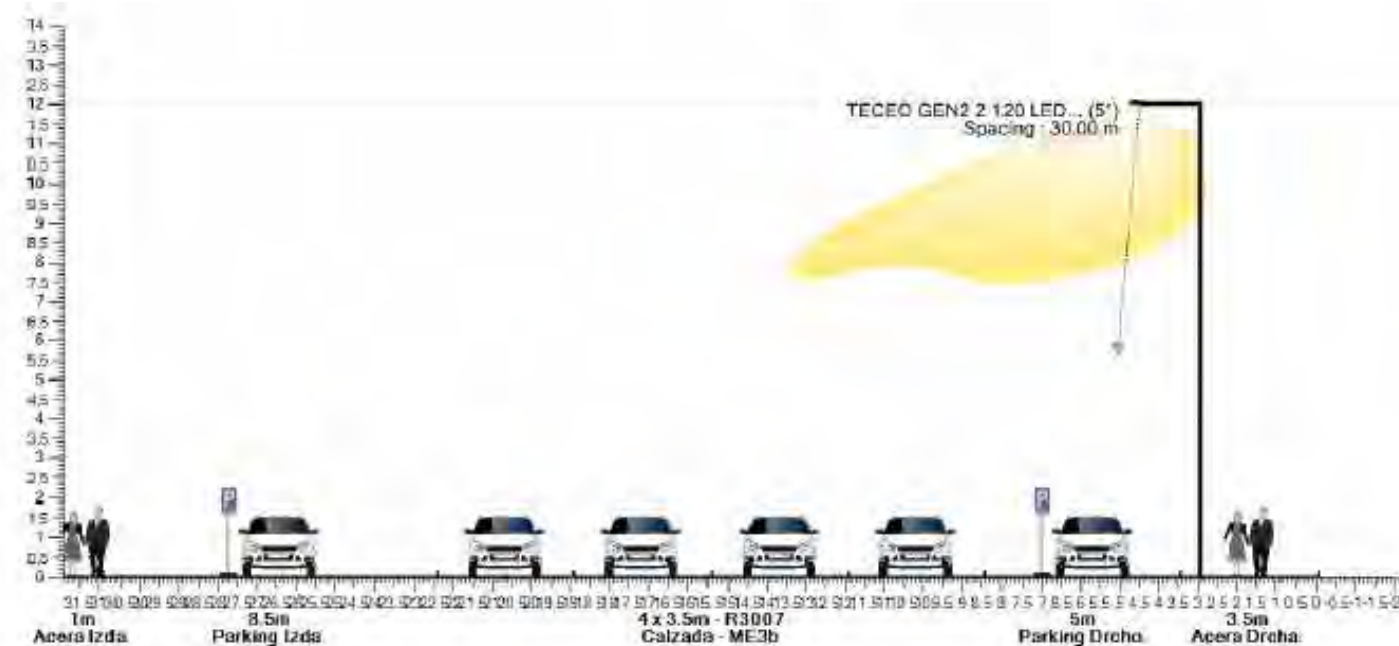
DETALLE DADO CIMENTACIÓN LUMINARIA

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº Colegiado : 0002506
Pendiente 2% para evitar la entrada de agua
VISADO Nº : VD04888-24A
DE FECHA : 13/11/2024
E-VISADO

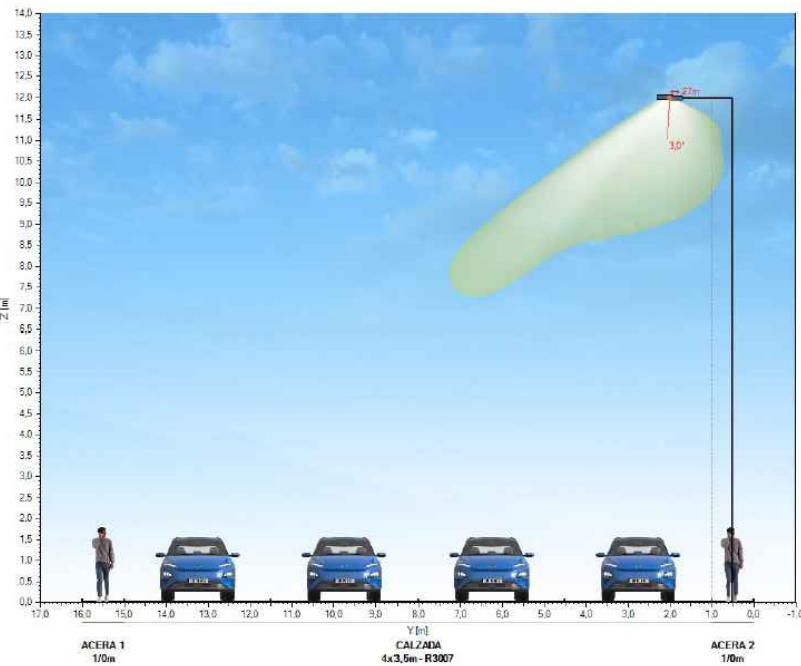
PROMOTOR: 	TÉCNICO: (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.	TÉCNICO: (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR	CONSULTORA: 	PROYECTO: MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.	ESCALA: 1:15
TÍTULO PLANO RED DE ALUMBRADO. DETALLES					FORMATO A3
CODIFICACIÓN PLANO 24007-3303-6.3			NUMERO/HOJA 3 DE 3	FECHA SEPTIEMBRE-2024	REVISIÓN



SECCIÓN TIPO CALLE-H



SECCIÓN TIPO CALLE-D



SECCIÓN TIPO CALLE-M

1.1. TECEO GEN2 2 50 LEDs 400mA WW730 Flat glass 5306 522942

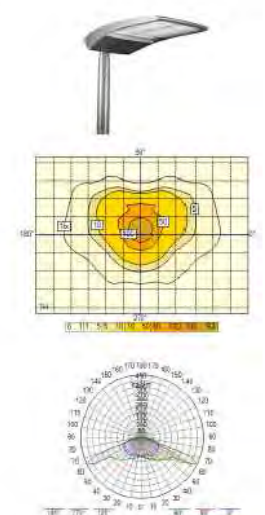
Tipo TECEO GEN2 2
Reflector 5306
Fuente 50 LEDs 400mA WW730
Protector Flat glass
Flujo de la fuente 10.379 klm
Clase G 3
Potencia de la luminaria 60.5 W
FM 0.85
Matriz 522942
Flujo de luminaria 8.640 klm
Eficiencia 143 lm/W



LUMINARIA TIPO CALLE-H

1.1. TECEO GEN2 2 120 LEDs 750mA WW730 Flat glass 5393 520152

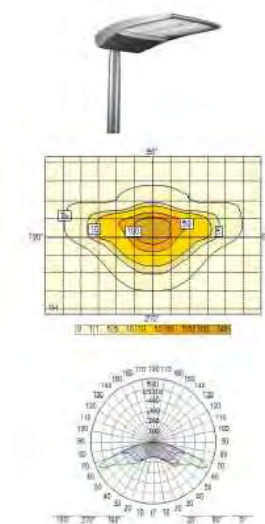
Tipo TECEO GEN2 2
Reflector 5393
Fuente 120 LEDs 750mA WW730
Protector Flat glass
Flujo de lámpara 40.981 klm
Clase G 6
Potencia 280.0 W
FM 0.85
Matriz 520152
Flujo luminaria 33.831 klm
Eficiencia 121 lm/W



LUMINARIA TIPO CALLE-D

1.1. TECEO GEN2 2 60 LEDs 500mA WW730 Flat glass 5307 522962

Tipo TECEO GEN2 2
Reflector 5307
Fuente 60 LEDs 500mA WW730
Protector Flat glass
Flujo de la fuente 15,007 klm
Clase G 3
Potencia de la luminaria 90,0 W
FM 0,85
Matriz 522962
Flujo de luminaria 12,513 klm
Eficiencia 139 lm/W



LUMINARIA TIPO CALLE-M

PROMOTOR:	TÉCNICO	TÉCNICO	CONSULTORA:	PROYECTO:	ESCALA:
Montepino	JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.	JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR	AZ ingeniería	MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.	S/E
				TÍTULO PLANO SECCIONES TIPO Y LUMINARIAS	FORMATO A3
				CODIFICACIÓN PLANO 24007-3303-6.4	REVISIÓN
				NUMERO/HOJA 1 DE 1	FECHA SEPTIEMBRE-2024



PROYECTO DE MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA-SANTA
ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO.
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.

Montepino



DOCUMENTO Nº 3:

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE:

CAPÍTULO I: PARTE GENERAL

CAPÍTULO II: UNIDADES DE OBRA

ARTÍCULO 1.- ESPECIFICACIONES GENERALES	1
01.1. APLICACIÓN 1	
01.2. PLAZO DE EJECUCIÓN	1
01.3. NORMATIVA DE CARÁCTER COMPLEMENTARIO	1
ARTÍCULO 2.- OMISIONES	3
ARTÍCULO 3.- NORMAS PARA LA INSPECCION Y DIRECCION DE LAS OBRAS.	4
ARTÍCULO 4.- SERVIDUMBRES Y SERVICIOS	4
ARTÍCULO 5.- SEÑALIZACION DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCION.	5
ARTÍCULO 6.- MEDIDAS DE PROTECCION Y LIMPIEZA.	6
ARTÍCULO 7.- SEGURIDAD DEL PERSONAL	6
ARTÍCULO 8.- ESTUDIO Y PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.	7
ARTÍCULO 9.- SUBCONTRATACIÓN.	8
ARTÍCULO 10.- RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.	8
ARTÍCULO 11.- MATERIALES, PRUEBAS Y ENSAYOS.	9
ARTÍCULO 12.- OBRAS DEFECTUOSAS.....	10
ARTÍCULO 13.- UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS.....	10
ARTÍCULO 14.- VARIACIONES DE OBRA.	10
ARTÍCULO 15.- RECEPCION DE LA OBRA.	10
ARTÍCULO 16.- PLAZO DE GARANTIA.	11
ARTÍCULO 17.- GASTOS DE CARACTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.	12
ARTÍCULO 18.- CERTIFICACIONES Y LIQUIDACION DE LAS OBRAS.....	13
ARTÍCULO 19.- GASTOS POR ADMINISTRACION Y PARTIDAS ALZADAS.....	13
ARTÍCULO 20.- LIBRO DE ÓRDENES.....	14
ARTÍCULO 21.- DOMICILIO DEL CONTRATISTA.....	14
ARTÍCULO 22.- OBLIGACIONES LABORALES DEL CONTRATISTA.	14

ARTÍCULO 23.- PRECIOS UNITARIOS.	15
ARTÍCULO 24.- REVISION DE PRECIOS.....	15
ARTÍCULO 25.- TRABAJOS ESPECÍFICOS.	15
ARTÍCULO 26.- GESTIÓN DE RESIDUOS.....	15
A.- DEMOLICIONES Y EXTRACCIONES.....	17
ARTÍCULO A.1. DEMOLICIONES.....	17
B.- EXCAVACIONES	19
ARTÍCULO B.1. FRESADO	19
ARTÍCULO B.2. EXCAVACIONES EN ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS.....	19
ARTÍCULO B.3. VALLADO DE ZANJAS	21
ARTÍCULO B.4. SANEAMIENTO DEL TERRENO	22
C.- TERRAPLENES Y CAPAS GRANULARES.....	23
ARTÍCULO C.1. TERRAPLENES	23
ARTÍCULO C.2. RELLENOS DE ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS.....	24
ARTÍCULO C.3. ARENA.....	26
ARTÍCULO C.4. BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL.	27
D.- HORMIGÓN	30
ARTÍCULO D.1. HORMIGONES.....	30
ARTÍCULO D.2. MORTEROS DE CEMENTO	36
ARTÍCULO D.3. COLORANTES	37
ARTÍCULO D.4. ACABADOS DE HORMIGÓN	38
D.4.1. HORMIGÓN DESACTIVADO O DE TEXTURA DE ÁRIDO VISTO.....	38
D.4.2. HORMIGÓN FRATASADO	40
D.4.3. PINTADO DE SUPERFICIES DE HORMIGÓN.....	41
E.- MEZCLAS ASFÁLTICAS Y RIEGOS	41
ARTÍCULO E.1. RIEGOS DE IMPRIMACION	41
ARTÍCULO E.2. RIEGOS DE ADHERENCIA	43
ARTÍCULO E.3. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE.....	45

ARTÍCULO E.4.	ADAPTACIONES.....	47
F.-	PAVIMENTO DE ACERAS.....	48
ARTÍCULO F.1.	ACERAS DE HORMIGÓN.....	48
G.-	BORDILLOS, RÍGOLAS Y CACES	49
ARTÍCULO G.1.	ENCINTADO DE BORDILLOS	49
ARTÍCULO G.2.	TIPOS DE BORDILLOS	50
G.2.1.	BORDILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO	50
ARTÍCULO G.3.	RÍGOLAS.....	53
G.3.1.	RIGOLAS DE HORMIGÓN.....	53
ARTÍCULO G.4.	CANALILLOS O CACES	53
H.-	ELEMENTOS METÁLICOS.....	54
ARTÍCULO H.1.	TAPAS DE REGISTRO Y TRAMPILLONES	54
ARTÍCULO H.2.	PROTECCIÓN DE SUPERFICIES CON PINTURA.....	57
ARTÍCULO H.3.	PROTECCIÓN POR GALVANIZACIÓN PREVIA Y PINTURA	59
I.-	RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	62
ARTÍCULO I.1.	TUBERÍAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD	62
ARTÍCULO I.2.	MONTAJE Y PRUEBAS A REALIZAR.....	69
ARTÍCULO I.3.	ARQUETAS	72
I.3.1.	ARQUETAS DE HORMIGÓN ARMADO	73
ARTÍCULO I.4.	VÁLVULAS O LLAVES	74
I.4.1.	VÁLVULAS DE COMPUERTA	74
I.4.2.	LLAVES DE PASO DE COMPUERTA DE FUNDICIÓN DÚCTIL	76
ARTÍCULO I.5.	TOMAS DE AGUA	77
ARTÍCULO I.6.	DESAGÜES, HIDRANTES, VENTOSAS Y BOCAS DE RIEGO.....	78
ARTÍCULO I.7.	CONEXIONES Y DESCONEXIONES	80
J.-	REDES SUBTERRANEAS DE BAJA Y ALTA TENSION	81
ARTÍCULO J.1.	TRAZADO	81

ARTÍCULO J.2.	APERTURA DE ZANJAS	82
ARTÍCULO J.3.	CANALIZACIÓN	83
ARTÍCULO J.4.	ZANJA.....	83
J.4.1.	CABLE DIRECTAMENTE ENTERRADO.....	84
J.4.2.	CABLE ENTUBADO.....	84
J.4.3.	CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS.....	86
ARTÍCULO J.5.	TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES	88
ARTÍCULO J.6.	TENDIDO DE CABLES.....	89
ARTÍCULO J.7.	PROTECCIÓN MECÁNICA	91
ARTÍCULO J.8.	SEÑALIZACIÓN	92
ARTÍCULO J.9.	IDENTIFICACIÓN	92
ARTÍCULO J.10.	CIERRE DE ZANJAS	92
ARTÍCULO J.11.	REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.....	92
ARTÍCULO J.12.	PUESTA A TIERRA.....	93
ARTÍCULO J.13.	TENSIONES TRANSFERIDAS EN MT.....	93
ARTÍCULO J.14.	MONTAJES DIVERSOS	94
ARTÍCULO J.15.	ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN	94
ARTÍCULO J.16.	MATERIALES	94
K.-	SEÑALIZACIÓN.....	95
ARTÍCULO K.1.	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	95
ARTÍCULO K.2.	SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	96
ARTÍCULO K.3.	VALLADO DE ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS.....	97

CAPÍTULO I: PARTE GENERAL

ARTÍCULO 1.- ESPECIFICACIONES GENERALES

Constituyen las especificaciones contenidas en este Pliego de Condiciones el conjunto de normas que habrán de regir en las obras objeto del Proyecto.

01.1. APLICACIÓN

El presente pliego de prescripciones técnicas particulares será de aplicación en el proyecto de MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA-SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.

01.2. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución será de: **SEIS (6) MESES**

Se hace expresamente la advertencia de que las incidencias climatológicas no tendrán la consideración de fuerza mayor que justifiquen el retraso.

01.3. NORMATIVA DE CARÁCTER COMPLEMENTARIO

Serán igualmente de aplicación en todo lo que no se contradiga con el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, las normas siguientes:

Construcción y estructuras:

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

Carreteras:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG-3 y la Orden FOM/3818/2007, de 10 de septiembre.

- Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de conservación de carreteras, PG-4.
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
- Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la norma 5.2-IC Drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras.
- ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC Secciones de Firme, de la Instrucción de Carreteras.
- ORDEN FOM/3459/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la Norma 6.3-IC Rehabilitación de Firmes, de la Instrucción de Carreteras
- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC Señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Orden de 16 de julio de 1987 por la que se aprueba la norma 8.2-IC «Marcas viales» de la Instrucción de Carreteras.

Seguridad y salud en las obras de construcción:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Residuos:

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Serán asimismo de aplicación las siguientes disposiciones:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, del M.O.P.U. Orden de 28 de Julio de 1974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de tuberías de saneamiento para poblaciones (MOPU 1986).
- Normas U.N.E.
- Documentos Básicos contenidos en el C.T.E. de aplicación a las obras y actuaciones descritas.
- Normas Tecnológicas de la Edificación, N.T.E.

NOTA: Puesto que este documento está derogado, se empleará únicamente como documento de consulta cuando se citen en proyecto posibles soluciones constructivas derivadas de su aplicación.

- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, publicado en BOE Nº 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora de la energía eléctrica.
- Las disposiciones específicas derivadas de la normativa municipal de aplicación
- Las disposiciones referentes a la Seguridad y Salud Laboral.

Asimismo, el Contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole promulgadas con anterioridad a la fecha de licitación y que sean de aplicación a los trabajos a realizar, tanto si están especificadas como si no lo están en la relación anterior.

Si algún concepto fuera condicionado de manera distinta en el presente Pliego y cualquiera de las disposiciones a las que se ha hecho referencia anteriormente, prevalecerá lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En caso de discrepancia entre algunas condiciones impuestas por las normas señaladas, y no existiendo en el presente Pliego definición concreta de la aplicable, prevalecerá la más restrictiva.

ARTÍCULO 2.- OMISIONES

Las omisiones en los Planos, Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu en los Planos y Pliego de Condiciones o que por uso y costumbre deban ser realizados, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, que deberán ser realizados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Prescripciones Técnicas.

ARTÍCULO 3.- NORMAS PARA LA INSPECCION Y DIRECCION DE LAS OBRAS.

La Inspección Facultativa de las obras corresponde a los técnicos contratados a tal fin, y comprende la inspección de las mismas para que se ajusten al Proyecto aprobado, el señalar las posibles modificaciones en las previsiones parciales del Proyecto, en orden a lograr su fin principal y el conocer y decidir acerca de los imprevistos que se puedan presentar durante la realización de los trabajos.

La dirección ejecutiva de las obras corresponde al Contratista que deberá disponer de un equipo con, al menos, un Ingeniero Técnico de Obras Públicas a pie de obra. El Contratista será el responsable de la ejecución material de las obras previstas en el Proyecto y de los trabajos necesarios para realizarlas, así como de las consecuencias imputables a dicha ejecución material.

El equipo técnico de la Contrata dispondrá en el momento que se le requiera, a pie de obra, además del mencionado personal técnico, del siguiente material verificado:

- Un taquímetro o teodolito medidor de distancias, miras, libretas, etc.
- Un nivel de anteojo, miras, libretas, etc.
- Un termómetro de máximo y mínimo de intemperie blindado.
- Juegos de banderolas, niveletas, escuadras, estacas, clavos, etc.

Es obligación de la Contrata, por medio de su equipo técnico, realizar los trabajos materiales de campo y gabinete correspondientes al replanteo y desarrollo de la ejecución de la obra, tomar con el mayor detalle en los plazos que se le señalen toda clase de datos topográficos y elaborar correctamente los diseños y planos de construcción, detalle y montaje que sean precisos.

ARTÍCULO 4.- SERVIDUMBRES Y SERVICIOS.

Para el mantenimiento de servidumbres, servicios y concesiones preestablecidos, la Contrata dispondrá de todas las instalaciones que sean necesarias, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Inspección Facultativa de las obras, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto, serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación en la zona de las obras de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos y privados para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista, quien deberá recabar de las Compañías o particulares correspondientes, la información necesaria, y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico peatonal será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible, debiendo siempre que sea posible permitir el acceso a capillas, nichos, etc.

El Contratista está obligado a permitir la inspección de las instalaciones públicas que hubiera en el ámbito, así como la ejecución de nuevas conducciones u otro tipo de actuaciones en la zona afectada por las obras municipales y que hayan de llevarse a cabo simultáneamente con las mismas. Todo ello de acuerdo con las instrucciones que señale la Dirección Facultativa, con objeto de evitar futuras afecciones a la obra terminada.

La información que puede figurar en el Proyecto sobre canalizaciones existentes y proyectadas, de los distintos servicios públicos: agua, saneamiento, electricidad, etc., facilitada por el Ayuntamiento de Zaragoza, tiene carácter meramente orientativo. Por lo tanto, el contratista, en su momento, deberá recabar la información necesaria al respecto.

No será objeto de abono por ningún concepto, ni servirá como justificación para el incumplimiento de plazos, ni para solicitar la aplicación de precios contradictorios, la existencia de los distintos servicios, así como la instalación de nuevas conducciones u otro tipo de actuaciones que haya de llevarse a cabo previa o simultáneamente a las obras proyectadas.

ARTÍCULO 5.- SEÑALIZACION DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCION.

El Contratista adjudicatario de las obras, está obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas para las obras, tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las vigentes reglamentaciones y obteniendo en todo caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

El tipo de vallas, iluminación, pintura y señales circulatorias, direccionales, de precaución y peligro, se ajustarán a los modelos reglamentarios, debiendo en las obras que por su importancia lo requieran, mantener permanentemente un vigilante con la responsabilidad de la colocación y conservación de dichas señales.

Los carteles publicitarios del Contratista solo se colocarán de las dimensiones y en los lugares que autorice la Inspección Facultativa y siempre cumpliendo la legislación vigente.

Todos los elementos que se instalen para el cumplimiento de las especificaciones anteriores, deberán presentar en todo momento un aspecto adecuado y decoroso.

ARTÍCULO 6.- MEDIDAS DE PROTECCION Y LIMPIEZA.

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras.

El contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas, debiendo realizar los trabajos necesarios para permitir el tránsito de peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como las operaciones requeridas para desviar alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

ARTÍCULO 7.- SEGURIDAD DEL PERSONAL.

El Contratista será el único responsable de las consecuencias de la transgresión de los Reglamentos de Seguridad vigentes en la construcción, Instalaciones eléctricas, etc., sin perjuicio de las atribuciones de la Inspección Técnica al respecto.

Previamente a la iniciación de cualquier tajo u obra parcial, el Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad, dispositivos complementarios, sistemas de ejecución, etc., necesarios para garantizar la perfecta seguridad en la obra de acuerdo con los Reglamentos vigentes.

ARTÍCULO 8.- ESTUDIO Y PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

En virtud del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, en los proyectos que corresponda se incluirá un Estudio de Seguridad y Salud, cuyo presupuesto estará incorporado al Presupuesto General como capítulo independiente.

En aplicación del citado Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista adjudicatario de la obra, quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado. En dicho Plan, se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas, con modificación o sustitución de las mediciones, calidades y valoración recogidas en el Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, sin que ello suponga variación del importe total de adjudicación.

El Estudio de Seguridad y Salud es, por lo tanto, orientativo en cuanto a los medios y planteamiento del mismo, y es vinculante en cuanto al importe total de adjudicación.

Será función del Promotor, el nombramiento del Coordinador de Seguridad y Salud.

Antes del inicio de la obra, el Contratista presentará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a la Inspección Facultativa de la Obra, que lo elevará a quien corresponda para su aprobación previo informe favorable por el Coordinador de Seguridad y Salud, desde el punto de vista de su adecuación al importe total de adjudicación, sin perjuicio de lo cual, la responsabilidad de la adecuación del citado Plan a la normativa vigente, corresponde al Contratista.

Independientemente del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo adoptado, el Contratista estará obligado a atender cualquier otra necesidad que pueda surgir en la obra, relativa a la seguridad y salud en el trabajo, sin ninguna repercusión económica al respecto.

Según el R.D. 1627/1997 de 24 de octubre, se facilitará por el Coordinador de Seguridad y Salud un libro de incidencias que deberá mantenerse siempre en obra en poder del citado Coordinador de Seguridad y Salud.

Sus fines son el control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, debiéndose reflejar en él los incumplimientos de las medidas adoptadas en el Plan, así como todas las incidencias que ocurran. Efectuada una anotación, el Coordinador de Seguridad y Salud está obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de Zaragoza. Igualmente notificará las anotaciones al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

En todos los extremos no especificados en este artículo, el Contratista deberá atenerse a los contenidos del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, así como a los Reglamentos de Seguridad y demás legislación vigente al respecto.

ARTÍCULO 9.- SUBCONTRATACIÓN.

La subcontratación se regulará por lo establecido en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y su posterior desarrollo reglamentario.

En la obra cada Contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación. En dicho libro, que deberá permanecer en todo momento en la obra, se deberán reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en un determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto de su contrato, la identificación de la persona que ejerce las facultades de organización y dirección de cada subcontratista y, en su caso, de los representantes legales de los trabajadores de la misma, las respectivas fechas de entrega de la parte del plan de seguridad y salud que afecte a cada empresa subcontratista y trabajador autónomo, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador de seguridad y salud para marcar la dinámica y desarrollo del procedimiento de coordinación establecido, y las anotaciones efectuadas por la dirección facultativa sobre su aprobación de cada subcontratación excepcional de las previstas en el artículo 5.3. de la Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación.

ARTÍCULO 10.- RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS.

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios directos e indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización, señalización, ejecución o protección de las obras, incumpliendo las normas dictadas o los vigentes Reglamentos.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su cargo adecuadamente. Asimismo, los servicios o propiedades públicas o privadas que resulten dañados, deberán ser reparados, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños o perjuicios causados.

El Contratista deberá tener contratada una póliza de responsabilidad civil, para hacer frente a los daños, durante el período de ejecución y hasta la recepción de las obras.

ARTÍCULO 11.- MATERIALES, PRUEBAS Y ENSAYOS.

Los materiales serán de la mejor procedencia y deberán contar con los certificados de calidad, debiendo cumplir las especificaciones que para los mismos se indican en el presente Pliego de condiciones y en las normas UNE que sean de aplicación.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obra, serán realizados por laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente. La Inspección Facultativa de las obras comunicará al Contratista el laboratorio elegido para el control de calidad, así como la tarifa de precios a la cual estarán obligados ambas partes durante todo el plazo de ejecución de las obras.

Todos los elementos en contacto con el agua potable deberán estar en posesión del correspondiente Certificado de Conformidad Sanitaria.

Las pruebas de estanqueidad y presión de la red de abastecimiento, será en todos los casos de cuenta del Contratista.

En todos los casos, el importe de ensayos y pruebas, serán de cuenta del Contratista, así como la aportación de medios materiales y humanos para la realización de cualquier tipo de control.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales, piezas o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el Contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o temporalmente en el acto del reconocimiento final, pruebas de recepción o plazo de garantía.

ARTÍCULO 12.- OBRAS DEFECTUOSAS.

Las obras se ejecutarán con arreglo a las normas de la buena construcción, y en el caso de que se observasen defectos en su realización, las correcciones precisas deberán de ser a cargo del Contratista.

ARTÍCULO 13.- UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS.

Las unidades de obra no detalladas en los Planos o en el presente Pliego, y necesarias para la correcta terminación de la obra, se ejecutarán según las órdenes específicas de la Dirección de Obra y se abonarán a los precios que para ellas figuran en el documento Presupuesto.

Las unidades de obra que no tuvieran precio en el presente Proyecto, se abonarán por unidades independientes, ajustándose en todo a lo que se especifica en los Planos, Mediciones y Presupuestos del Proyecto y a lo que sobre el particular indique la Dirección Facultativa de las obras. La fijación del precio de dichas unidades de obra, deberá hacerse antes de que se ejecute la obra a que debe aplicarse. Si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de llenar este requisito, el Contratista quedará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale la Propiedad.

ARTÍCULO 14.- VARIACIONES DE OBRA.

En el caso de que haya que ejecutar obras no previstas en el Proyecto, se establecerán de acuerdo con la Propiedad los precios contradictorios que han de regir para dichas unidades de obra, levantándose relaciones en las que figuren los precios unitarios descompuestos en sus elementos en la misma forma en que hizo para los precios que sirvieron de base al Proyecto e indicando en dichas relaciones las partes de obra en que son de aplicación dichos precios.

En los precios contradictorios que se establezcan antes de realizarse las obras, el porcentaje de gastos generales será igual que para los precios unitarios del Proyecto y con la misma descomposición.

ARTÍCULO 15.- RECEPCION DE LA OBRA.

Se realizará un acto formal y positivo de recepción dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización de las obras.

A la recepción de las obras, a su terminación, concurrirá un facultativo técnico designado por el Promotor, la Inspección Facultativa y el Contratista asistido, si lo estima oportuno de su facultativo.

Si se encuentran las obras en buen estado y con arreglo a las prescripciones previstas, el técnico designado por el Promotor las dará por recibidas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el Acta y la Inspección Facultativa de las mismas señalará los defectos observados y detallará las instrucciones precisas fijando un plazo para remediar aquellos. Si transcurrido dicho plazo el contratista no lo hubiere efectuado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

De la recepción se levantará Acta, comenzando a partir de ese momento a computarse el plazo de garantía.

Podrán ser objeto de recepción parcial aquellas partes de obra susceptibles de ser ejecutadas por fases que puedan ser entregadas al uso público, según lo establecido en el contrato.

Antes de verificarse la recepción, se someterán todas las obras a la extracción de probetas, toma de muestras y cualquier tipo de ensayos que se juzgue oportuno por la Inspección Facultativa.

Los asientos o averías, accidentes y daños que se produzcan en estas pruebas y que procedan de la mala construcción o falta de precauciones, serán corregidos por el Contratista a su cargo.

ARTÍCULO 16.- PLAZO DE GARANTIA.

El plazo de garantía de cada obra será de dos (2) años a contar desde la fecha de recepción, durante los cuales el contratista responderá de los defectos que puedan advertirse en las obras.

Dentro del plazo de quince días anteriores al cumplimiento del plazo de garantía, la Inspección Facultativa de la obra, de oficio o a instancia del contratista, redactará un informe sobre el estado de las obras. Si éste fuera favorable, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad, salvo si la obra se arruina con posterioridad a la expiración del plazo de garantía por vicios ocultos de la construcción, debido a incumplimiento del contrato por parte del contratista, responderá éste de los daños y perjuicios durante el término de quince (15) años a contar desde la recepción.

ARTÍCULO 17.- GASTOS DE CARACTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de carácter general correspondientes a los siguientes conceptos:

- Personal y materiales que se precisen para el replanteo general, replanteos parciales y confección del Acta de Comprobación de Replanteo.
- Personal y materiales para efectuar mediciones periódicas, redacción de certificaciones, medición final y confección de la liquidación de las obras.
- Construcción, desmontaje y retirada de las construcciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, etc.
- Protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.
- Limpieza de todos los espacios interiores y exteriores, y evacuación de desperdicios y basuras durante las obras.
- Construcción y retirada de pasos, caminos y alcantarillas provisionales.
- Señalización, iluminación, balizamiento, señales de tráfico, medios auxiliares y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad y facilitar el tránsito a peatones y vehículos.
- Desvíos de alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario apear, conservar o modificar.
- Construcción, conservación, limpieza y retirada de las instalaciones sanitarias provisionales.
- Retirada al fin de la obra, de instalaciones, herramientas, materiales, etc.
- Limpieza general de la obra.
- Montaje, conservación y retirada de las instalaciones para el suministro de agua, energía eléctrica, alumbrado y teléfono necesarias para las obras, y la adquisición de dicha agua, energía y teléfonos.
- Retirada de la obra de los materiales rechazados.
- Corrección de las deficiencias observadas en las pruebas, ensayos, etc., y los gastos derivados de asientos, averías, accidentes o daños que se produzcan como consecuencia de las mismas procedentes de la mala construcción o falta de precaución, así como la aportación de medios humanos y materiales para la realización de dichas pruebas y ensayos.
- Reparación y conservación de las obras durante el plazo de garantía.

- Resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, para lo cual el Contratista proporcionará el personal y los materiales necesarios para la liquidación de las obras, y abonará los gastos de las Actas Notariales que sea necesario levantar, y los de retirada de los medios auxiliares que no utilice el Promotor o que le devuelva después de utilizados.

ARTÍCULO 18.- CERTIFICACIONES Y LIQUIDACION DE LAS OBRAS.

El abono de las obras se realizará por certificaciones mensuales de la obra ejecutada, obtenidas por medición al origen, cuyos datos deberá proporcionar el Contratista para su comprobación por la Inspección Facultativa.

La valoración se efectuará por aplicación a las mediciones al origen resultantes de los precios que para cada unidad de obra figuran en el Presupuesto del Proyecto, de las partidas alzadas de abono íntegro que figuren en el presupuesto y de los precios contradictorios legalmente aprobados. Asimismo, se incrementará la cantidad obtenida en un diecinueve por cien (19 %) en concepto de gastos generales de estructura, desglosados en un trece por cien (13 %) de gastos generales de Empresa, gastos Financieros, cargas fiscales (I.V.A. excluido), tasas de la Administración legalmente establecidas, que inciden sobre el costo de las obras y demás derivados de las obligaciones de contrato, y en un seis por cien (6 %) de beneficio industrial del Contratista. Sobre la cantidad resultante se aplicará el tipo de I.V.A. correspondiente, obteniendo de este modo el *líquido a percibir*, previa deducción de las cantidades certificadas con anterioridad.

El Contratista, vendrá obligado a proporcionar a su cargo a la Inspección Facultativa, una fotografía antes de iniciarse los trabajos, dos (2) del Estado Actual por cada certificación que se efectúe y finalmente otra a la terminación total de éstos. Además de éstas, proporcionará todas aquellas fotografías que en el momento de la realización de los trabajos se juzguen oportunas, dada la importancia que éstos puedan representar.

ARTÍCULO 19.- GASTOS POR ADMINISTRACION Y PARTIDAS ALZADAS.

Como norma general, no se admitirán ejecución de trabajos por administración, debiendo valorarse cualquier partida mediante precios unitarios o los contradictorios que se establezcan.

En aquellos casos en que, a juicio de la inspección de la obra, sea necesario aplicar este tipo de valoración, circunstancia que deberá expresamente indicar con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo, las facturas se realizarán por aplicación de los jornales base en vigor, según el Convenio de la Construcción y de los precios de mercado de los materiales y medios auxiliares, incrementándose esta suma en un diecinueve

por cien (19 %) en concepto de dirección, administración, gastos de empresa, cargas de estructura, beneficio industrial, útiles, herramientas y medios indirectos utilizados en la obra, tasas, impuestos (I.V.A. excluido), parte proporcional de encargado, etc. Sobre el resultado anterior, se aplicará el tipo de I.V.A. correspondiente.

De todos los trabajos por administración, se presentará un parte diario de jornales y materiales utilizados, no admitiéndose en la valoración, partes retrasados ni partidas no incluidas en los mismos.

La cantidad así obtenida, se sumará al líquido de cada certificación entendiéndose por tanto, que a las mismas no se les aplicará el diecinueve por cien (19 %) de contrata.

ARTÍCULO 20.- LIBRO DE ÓRDENES.

En la obra, deberá existir permanentemente a disposición de la Inspección Facultativa y del Coordinador de Seguridad y Salud, al menos, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra y un Libro de Órdenes, el cual constará de cien (100) hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso de la obra y con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la Inspección y del representante de la Contrata.

ARTÍCULO 21.- DOMICILIO DEL CONTRATISTA.

Desde el momento de la adjudicación hasta la resolución de la Contrata, el adjudicatario tendrá al corriente por escrito a la Dirección Facultativa del conocimiento de su domicilio o el de un representante suyo, donde se reciban todas las comunicaciones que se le dirijan, en relación con las obras contratadas.

ARTÍCULO 22.- OBLIGACIONES LABORALES DEL CONTRATISTA.

El Contratista será responsable del cumplimiento de todas las obligaciones sociales en vigencia, en relación con los obreros, y abonará a los mismos los jornales establecidos en las Bases de Trabajo, estando también a su cargo las liquidaciones de cargas sociales del personal, según determinen las leyes vigentes, en orden a subsidios, seguros, retiro de obreros, vacaciones, etc., y, en especial, a todo lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

ARTÍCULO 23.- PRECIOS UNITARIOS.

Los precios unitarios expresados en el Presupuesto, comprenden suministro, empleo, manipulación y transporte de los materiales y medios necesarios para la ejecución de las obras, salvo que específicamente se excluya alguno en el precio correspondiente.

Igualmente comprenden los gastos de maquinaria, elementos accesorios, herramientas y cuantas operaciones directas o incidentales sean necesarias para que las unidades de la obra terminada con arreglo a lo especificado en el presente Pliego y planos del Proyecto sean aprobadas por la Inspección Facultativa de las obras.

En dichos precios se encuentran igualmente comprendidas todas las cargas e impuestos que puedan afectar a los mismos, incluso la parte proporcional de los gastos por cuenta del Contratista señalados en otros artículos.

ARTÍCULO 24.- REVISION DE PRECIOS.

El presente proyecto no admite revisión de precios.

ARTÍCULO 25.- TRABAJOS ESPECÍFICOS.

Si las condiciones de la obra lo exigen, a juicio de la Inspección Facultativa, se debe tener como base el trabajo ininterrumpido, por turnos, y el trabajo nocturno. Para ello, el Contratista deberá disponer del equipo de alumbrado, autónomo e independiente del general de la Ciudad, cuidando al máximo las medidas de seguridad.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista permitirá y facilitará el libre trabajo en las mismas de los Servicios Municipales.

ARTÍCULO 26.- GESTIÓN DE RESIDUOS

En virtud del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y del Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen

jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón, se incluirá un Anejo cuyo presupuesto estará incorporado al Presupuesto General como Capítulo independiente.

El citado Anejo contendrá como mínimo los siguientes apartados, redactados de acuerdo con el citado Real Decreto:

- a) Un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición
- b) Un inventario de los residuos peligrosos que se generarán
- c) Un presupuesto

Antes del inicio de la obra el Contratista adjudicatario estará obligado a presentar un plan que reflejará como llevará a cabo obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vaya a producir de acuerdo con las indicaciones descritas en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero. El plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando los residuos de construcción y demolición se entreguen por parte del poseedor a un gestor se hará constar la entrega en un documento fehaciente en el que figurará la identificación del poseedor, del productor, la obra de procedencia y la cantidad en toneladas o en metros cúbicos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

Los residuos estarán en todo momento en adecuadas condiciones de higiene y seguridad y se evitará en todo momento la mezcla de fracciones ya seleccionadas.

El coste de los residuos generados en obra susceptibles de valoración y gestión se abonará en función de lo reflejado en el Anejo correspondiente de Gestión de Residuos, en el que se indica el coste en €/Tm vigente publicado en el B.O.A. correspondiente.

El coste del transporte de los residuos a gestionar ya está incluido en las unidades de obra correspondientes del presupuesto y no serán susceptibles de pago independiente.

CAPÍTULO II: UNIDADES DE OBRA

A.- DEMOLICIONES Y EXTRACCIONES

ARTÍCULO A.1. DEMOLICIONES

Se entiende por demolición, la rotura o disgregación de obras de fábrica o elementos urbanísticos de forma que pueda efectuarse su retirada y ejecutar en sus emplazamientos las obras previstas. La demolición deberá ajustarse a la forma, superficie, anchura, profundidad, etc., que las unidades de obra requieran y que, en todo caso, se fije por la Inspección de la obra.

A los efectos de este Pliego, se establecen los siguientes tipos de demolición de obras de fábrica:

- *Demolición con excavadora mecánica:* Se considera que existe demolición con excavadora mecánica (retroexcavadora, bulldozer, etc.) cuando se emplee tal procedimiento de trabajo y la dimensión menor de la obra de fábrica afectada sea superior a treinta (30) centímetros, estando situado el elemento a demoler a nivel del terreno o bajo el mismo.
- *Demolición con martillo hidráulico.* Se considera que existe demolición con martillo hidráulico acoplado a tractor mecánico, cuando se emplee este procedimiento de trabajo con la autorización de la Inspección de la obra.
- *Demolición con compresor y martillo manual.* Esta unidad de obra, sólo se realizará previa autorización de la Inspección de la obra.
- *Demolición de paramento vertical de obra de fábrica sobre el terreno, sin armar.* Se considerarán paramentos sin armar, aquellos que tengan armaduras con cuantías inferiores a veinte kilogramos de acero por metro cúbico de obra de fábrica (20 kg/m³). Se aplicará este precio cuando la demolición se efectúe con excavadora mecánica (retroexcavadora, bulldozer, etc.).

Dentro de la demolición de firmes de calzada de cualquier tipo, se entenderá que está incluida la demolición de las bandas de hormigón, sumideros y otras obras de fábrica complementarias de tipo superficial. En la demolición de firmes de acera de cualquier tipo, se entenderá que está incluida la correspondiente a bordillos

exteriores e interiores de cualquier dimensión, caces, canalillos, arquetas y demás obras de fábrica complementarias.

Medición y abono:

Se medirá y abonará de acuerdo con los precios que figuran en el documento Presupuesto, según la forma de ejecución y dimensiones, aplicándolos sobre las mediciones realizadas justificadamente.

Cuando el espesor del firme demolido, excluidas las capas granulares, sea superior a treinta centímetros (30 cm) para firmes rígidos o firmes flexibles o a cincuenta centímetros (50 cm) para firmes mixtos, los excesos sobre esta dimensión se abonarán aparte, aplicándoseles un precio proporcional a su espesor, obtenido a partir del correspondiente a la parte superior. No se aplicará tal criterio para elementos localizados, tales como bordillos, caces y pequeñas obras de fábrica.

El precio incluye la rotura, carga, transporte de productos a vertedero o almacén municipal de aquellos aprovechables, recorte de juntas, limpieza y operaciones complementarias.

No será objeto de abono la demolición de firmes constituidos por capas granulares y pavimentos bituminosos cuyo espesor de capa asfáltica sea inferior a diez centímetros (10 cm), que se entenderán incluidas en la excavación correspondiente.

La demolición de obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta centímetros (30 cm), siendo su volumen total inferior a un metro cúbico (1 m^3) y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Inspección de la obra, se considerará incluida en el coste de la excavación.

El levantamiento de bordillos, únicamente será de abono independiente cuando deba recuperarse, siendo necesario en tal caso que se limpie totalmente y se acopie en forma adecuada en el lugar que indique la Inspección Facultativa. En tal caso, se medirá y abonará por metros lineales, no contándose su superficie en lo que se abone como demolido.

El abono de la unidad de extracción de sumidero, únicamente se realizará cuando corresponda a una operación aislada e independiente, y sin estar, por lo tanto, incluida en una demolición de mayor amplitud.

B.- EXCAVACIONES

ARTÍCULO B.1. FRESADO

Se define como fresado del pavimento de una o varias capas del material bituminoso de un firme existente y la posterior retirada de los sobrantes a planta de tratamiento, gestor autorizado o a lugar de empleo. Todo el proceso de ejecución de esta unidad de obra se realizará a temperatura ambiente y sobre la misma superficie a tratar.

La ejecución de esta operación incluye las operaciones siguientes:

- Fresado del firme.
- Retirada del producto del fresado a planta de tratamiento o gestor certificado; o a lugar de empleo, con la autorización expresa por parte del Director de las Obras.

Medición y abono:

El fresado se medirá por la superficie a fresar para un espesor unitario de un (1) centímetro (m² x cm). Se abonará por metros cuadrados de superficie realmente fresados, considerado el total del espesor de la capa a fresar, incluyendo el barrido, retirada y transporte de los residuos al lugar de empleo, gestor autorizado o planta de tratamiento.

ARTÍCULO B.2. EXCAVACIONES EN ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno geológicamente natural o artificial, ya sea suelto, alterado con elementos extraños o compacto, como yesos, mallacán o similares, a cualquier profundidad, comprendiendo los medios y elementos necesarios para llevarlos a cabo, tales como entibaciones y

acodalamientos o bien los agotamientos, si se precisasen. Esta unidad, incluye, además de las operaciones señaladas, el despeje y desbroce, el refino y compactación de las superficies resultantes hasta el noventa por ciento (95 %) de la densidad del Proctor Modificado, y el transporte a los almacenes municipales de cuantos productos u objetos extraídos tengan futuros aprovechamientos.

En el precio de esta unidad de obra, se consideran incluidas las demoliciones de aquellas obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta centímetros (30 cm), siendo su volumen total inferior a un metro cúbico (1 m³) y la de aquéllas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Inspección Facultativa.

No deberán transcurrir más de cuatro días (4 días) entre la excavación de la zanja y la colocación de las tuberías.

Cono norma general, para profundidades superiores a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m), se adoptarán taludes de un quinto (1/5) en los paramentos laterales.

Los excesos de excavación, se considerarán como no justificados y, por lo tanto, no computables ni tampoco su posterior relleno, a efectos de medición y abono. La realización de los taludes indicados, no exime al Contratista de efectuar cuantas entibaciones sean precisas, para excluir el riesgo de desprendimientos de tierras.

Deberán respetarse todos los servicios existentes, adoptando las medidas y medios complementarios necesarios. Igualmente, se mantendrán las entradas y accesos a fincas o locales. El acopio de las tierras excavadas deberá atenderse en todo momento, a lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad e Higiene en la Construcción. En particular, se realizarán los acopios a suficiente distancia de la excavación para evitar desprendimientos y accidentes.

Medición y abono

Se medirán los metros cúbicos real y necesariamente ejecutados por diferencias de perfiles antes y después de la excavación, abonándose al precio que, para tal unidad, figura en el Documento Presupuesto, de acuerdo

con el criterio de aplicación señalado en el presupuesto, incluyéndose en el mismo, todas las operaciones y elementos auxiliares descritos.

Como norma general, se aplicará el precio de excavación con medios mecánicos a todas las excavaciones en zanjas o emplazamientos. Únicamente, se aplicarán otros precios cuando expresamente se contemple tal posibilidad en el presupuesto. El precio de excavación con medios mecánicos y manuales, se aplicará exclusivamente a los tramos localizados en que haya ocurrido una intervención manual en el arranque y extracción del terreno en una cuantía superior al veinte por ciento (20 %) con relación al volumen total extraído en el tramo localizado. La ayuda directa de la mano de obra a la maquinaria en cualquier operación, para la perfecta o total terminación de los distintos tajos, no justificará la aplicación del precio con medios mecánicos y manuales si no se da la proporción indicada anteriormente, a juicio de la Inspección Facultativa.

El precio de excavación en mina o bataches únicamente se aplicará para minas superiores a un metro (1 m) de longitud; la ejecución de minas en longitudes menores, por ejemplo, en paso bajo servicios, se entenderá abonada en el precio de excavación en zanja o emplazamiento.

El precio de excavación en calas o catas, se aplicará a aquellas unidades que ordene ejecutar la Inspección Facultativa, independientemente de su cuantía o volumen.

Serán de exclusiva cuenta del Contratista, la retirada y relleno de desprendimientos debidos a carencia o deficiencia de entibación, y los sobreexcesos de anchuras con relación a las proyectadas.

ARTÍCULO B.3. VALLADO DE ZANJAS

Las zanjas y pozos deberán vallarse y señalizarse en toda su longitud por ambos lados y extremos. Las vallas deberán ajustarse al modelo oficial indicado en el plano correspondiente y estarán recubiertas con pintura reflectante e iluminadas.

Deberán dejarse los pasos necesarios para el tránsito general y para entrada a las viviendas y comercios, lo cual se hará instalando pasos resistentes y estables sobre las zanjas.

Medición y abono:

Esta unidad se medirá por metros lineales realmente ejecutados de acuerdo con las previsiones del Proyecto y las órdenes al respecto de la Inspección Facultativa, estando incluidos en el precio correspondiente los materiales y su colocación, las obras de tierra y fábrica necesarias y los pasos sobre zanja que sea necesario colocar.

El abono de esta unidad únicamente se efectuará por una vez en cada tajo que la requiera, siendo de cuenta del contratista su conservación, vigilancia y reposición en condiciones adecuadas en todo momento.

A efectos de medición y abono, no se considerará como vallado la colocación de cintas de plástico, cordeles con cartones de colores, ni dispositivos similares, los cuales se considerarán como elementos comprendidos dentro de la señalización general de la obra, y de acuerdo con el Artículo 5 del Capítulo 1º de este Pliego de Condiciones, será con cargo y bajo la responsabilidad del Contratista adjudicatario.

ARTÍCULO B.4. SANEAMIENTO DEL TERRENO

Se entiende por saneamiento, la excavación del terreno existente por debajo de la subrasante del firme, hasta la profundidad que sea necesaria, a juicio de la Dirección Facultativa y su posterior relleno hasta alcanzar la cota de subrasante.

El relleno se efectuará con suelo seleccionado, procedente de la excavación o bien con material procedente de préstamos cuando así lo ordene la Dirección Facultativa de la obra. Estos materiales se humedecerán y compactarán en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm) hasta alcanzar una densidad mínima del noventa y cinco por ciento (95 %) o el noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado, de forma similar a los terraplenes y de acuerdo con su situación.

Medición y abono:

Esta unidad será objeto de abono independiente y se medirá y abonará a los precios que para "m³ de excavación, figura en el Presupuesto. Todo aquel saneamiento que se ejecute por el Contratista sin haberlo ordenado la Dirección Facultativa de la obra, no se considerará justificado y, por lo tanto, no será objeto de abono.

C.- TERRAPLENES Y CAPAS GRANULARES

ARTÍCULO C.1. TERRAPLENES

Se entiende por terraplén, el extendido y compactación de los materiales que se describen en este artículo sobre la explanación o superficie originada para el saneamiento del terreno y comprende las operaciones de acopio de materiales, carga, transporte, extendido por tongadas, humectación, compactación por tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm); una vez compactadas, refino, reperfilado y formación de pendientes, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subrasante.

En la coronación de terraplenes, de espesor cincuenta centímetros (50 cm), se deberán utilizar suelos seleccionados. En la construcción de núcleos y cimientos de terraplenes, se podrán utilizar suelos tolerables, adecuados o seleccionados. Cuando el núcleo del terraplén pueda estar sujeto a inundación, sólo se utilizarán suelos adecuados o seleccionados.

C.1.1. Suelos seleccionados

Se considerarán suelos seleccionados aquellos que cumplan las siguientes condiciones:

- Carecerán de elementos de tamaño superior a cien milímetros (100 mm).
- C.B.R. mayor de diez (>10). No presentará hinchamiento en el ensayo.
- Contenido en materia orgánica inferior a 0,2 % (< 0,2 %).
- Contenido en sales solubles en agua, incluso yeso inferior a 0,2 % (< 0,2 %), según NLT 114.

- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual a 15 % ($\leq 15\%$), o en caso contrario todas y cada una de las condiciones siguientes:
 - Cernido por el tamiz 2 UNE $< 80\%$
 - Cernido por el tamiz 0,40 UNE $< 75\%$
 - Cernido por el tamiz 0,08 UNE $< 25\%$
- Límite líquido inferior a treinta ($LL < 30$), según UNE 103103
- Índice de plasticidad inferior a diez ($IP < 10$), según UNE 103103 y UNE 103104.

Medición y abono:

Se medirán los metros cúbicos realmente ejecutados, por diferencia de perfiles antes y después de realizar el terraplenado, abonándose al precio que para tal unidad, figura en el Presupuesto que incluye humectación, compactación por tongadas, escarificado, refino y formación de pendientes.

Dentro del precio, se encuentran incluidas todas las operaciones complementarias, como la selección de los productos cuando éstos procedan de la excavación, la compra de materiales y extracción cuando procedan de préstamos, la carga, transporte, descarga, etc., para la perfecta terminación de la unidad.

La eliminación de blandones y zonas segregadas o defectuosas, serán de exclusiva cuenta del Contratista.

ARTÍCULO C.2. RELLENOS DE ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS

El relleno en la zona alta de las zanjas se realizará con suelo seleccionado. Se exigirá una densidad después de la compactación, en coronación, no inferior al 100 por 100 (100%) de la máxima obtenida en el ensayo Próctor modificado según UNE 103501 y, en el resto de las zonas, no inferior al 95 por 100 (95%) de la misma. El espesor de estas tongadas será lo suficientemente reducido para que, con los medios disponibles, se obtenga en todo su espesor el grado de compactación exigido. Salvo especificación en contra de la Dirección de Obra, el espesor de las tongadas medido después de la compactación no será superior a veinte centímetros (20 cm).

La tubería se apoyará sobre una cama nivelada y compactada de material granular, cuyo espesor mínimo dependerá de la naturaleza del terreno del fondo de la zanja:

- Suelos: 10 cm mínimo
- Roca: 15 cm mínimo

El material de la cama de apoyo será de material granular no plástico, exento de materias orgánicas y con un tamaño máximo de 25 mm, pudiendo utilizarse arenas gruesas o gravas preferentemente rodadas. La cama de apoyo se realizará en dos etapas, en la primera se ejecutará la parte inferior de la cama, sobre la que se colocarán los tubos, acoplados y acuíñados. En una segunda etapa se realizará el resto de la cama rellenando a ambos lados del tubo hasta alcanzarse el ángulo de apoyo indicado en el detalle tipo. La cama de apoyo se compactará con un pisón manual y se deberá conseguir una superficie lisa y nivelada.

Una vez colocada la tubería, se procederá al relleno de la zanja con el mismo material granular no plástico, hasta una altura de 30 centímetros por encima de la generatriz superior del tubo. El relleno se hará por capas de espesor no superior a 10 cm compactadas con un pisón manual, de manera uniforme tanto longitudinal, como transversalmente.

Con carácter general, las características del relleno de las zanjas serán las mismas que las exigidas en el terraplén, es decir:

- Suelos seleccionados compactados al 98 % P.M. en los cincuenta centímetros bajo la explanación.

En cualquier caso, la primera capa de relleno, de espesor treinta centímetros (30 cm) sobre la generatriz superior exterior del tubo, no contendrá gruesos superiores a dos centímetros (2 cm). Se retacará manualmente y se compactará al 95 % P.M.

Posteriormente, la zanja se rellenará con suelo seleccionado procedente de Préstamo según PG-3, en capas de 20 cm de espesor máximo compactadas al 95 % del Ensayo Próctor Modificado. La compactación mecánica del relleno directamente sobre el tubo no deberá realizarse hasta alcanzar una profundidad del mismo de, al menos, 30 cm sobre la generatriz superior del tubo. Queda prohibida la compactación del relleno directamente

sobre el tubo con equipos de vibración hasta que la altura del relleno no supere un metro por encima de la coronación del tubo.

En los tramos que discurran bajo calzada o acceso rodado, los últimos 100 cm del relleno se compactarán al 100 % del Ensayo Próctor Modificado.

Cuando así venga reflejado en el Proyecto o lo solicite la Dirección Facultativa, el relleno de zanjas y emplazamientos se realizará a base de mortero de baja resistencia o de hormigón en masa HM-20.

Todos los materiales que constituyen el relleno de las zanjas deben tener marcado CE, acompañado de la Declaración de Prestaciones del material.

Medición y abono:

Se medirán y abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados, sin contabilizar excesos no justificados, al precio que para el relleno corresponda figura en el documento Presupuesto, comprendiendo la adquisición si el material fuera de préstamo, selección, acopio, carga, transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas, retacados y operaciones complementarias para la total terminación de la unidad.

ARTÍCULO C.3. ARENA

La arena a utilizar para asiento de tuberías podrá ser natural, de machaqueo o mezcla de ambas, debiendo cumplir en cualquier caso, las siguientes prescripciones:

- El Equivalente de Arena será superior a setenta (>70).
- El Índice de Plasticidad será inferior a cinco (IP<5).
- Por el tamiz UNE nº 4 deberá pasar el cien por cien (100 %).
- El contenido de partículas arcillosas no excederá del uno por ciento (1 %) del peso total.
- El contenido de sulfatos solubles, expresado en porcentaje de SO₃ sobre el peso del árido seco, no excederá del cero ocho por ciento (0,8 %).

- Los finos que pasen por el tamiz 0,080 UNE, serán inferiores en peso al cinco por ciento (5 %) del total.

Medición y abono:

Se medirá por metros cúbicos puestos en obra, abonándose al precio que para tal unidad, figura en el Documento Presupuesto

ARTÍCULO C.4. BASE DE ZAHORRA ARTIFICIAL.

Los materiales a emplear procederán de la trituración total o parcial de piedra de cantera o grava natural y deberán tener el marcado CE, según la Directiva 89/106/CEE.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. Cumplirá además las siguientes prescripciones:

- La fracción cernida por el tamiz 0,063 UNE, será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,25 UNE, en peso.
- La curva granulométrica de los materiales, estará comprendida dentro de los límites correspondientes a los husos ZA 0/32, ZA 0/20 y ZAD 0/20 del cuadro siguiente:

TAMICES (UNE)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
	ZA 0/32	ZA 0/20	ZAD 0/20
40 mm	100	-	-
32 mm	88 - 100	100	100
20 mm	65 - 90	75 - 100	65 - 10
12,5 mm	52 - 76	60 - 86	45 - 78
8 mm	40 - 63	45 - 73	30 - 58
4 mm	26 - 45	31 - 54	14 - 37

CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)

TAMICES (UNE)	ZA 0/32	ZA 0/20	ZAD 0/20
2 mm	15 - 32	20 - 40	0 - 15
0,5 mm	7 - 21	9 - 24	0 - 6
0,25 mm	4 - 16	5 - 18	0 - 4
0,063 mm	0 - 9	0 - 9	0 - 2

- El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO₃), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (< 0,5 %) donde los materiales están en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1 %) en los demás casos.
- El tamaño máximo del árido no será superior a la mitad (1/2) del espesor de la tongada extendida y compactada.
- El coeficiente de desgaste, medido por el ensayo de Los Ángeles, será inferior a treinta y cinco (< 35).
- Los materiales estarán exentos de terrones de arcilla, margas, materia orgánica, o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.
- El coeficiente de limpieza, según la Norma UNE 146130, deberá ser inferior a dos (< 2).
- El índice de lajas de las distintas fracciones del árido grueso, según UNE-EN 933-3, deberá ser inferior a treinta y cinco (< 35).
- El porcentaje mínimo de partículas trituradas según UNE-EN 933-5, será de setenta y cinco por ciento (75%).
- El material será "no plástico" (UNE 103104).
- El Equivalente de Arena será mayor de treinta y cinco (> 35).

El procedimiento de preparación del material deberá garantizar el cumplimiento de las condiciones granulométricas y de calidad prescritas. Ello exigirá normalmente la dosificación en central. Sin embargo, si la Inspección Facultativa lo hubiera autorizado, podrá efectuarse la mezcla "in situ".

La extensión de los materiales previamente mezclados, se efectuará una vez que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas y con las tolerancias establecidas, tomando las precauciones necesarias para evitar su segregación o contaminación, en tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm.) medidos después de la compactación. Seguidamente se procederá, si es preciso, a su humectación. El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

La compactación de la base granular, con las pendientes necesarias, se efectuará hasta alcanzar una densidad igual o mayor al cien por cien (100%) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado, cuando se utilice en capas de base para cualquier tipo de firme; cuando se emplee como capa de subbase, la densidad exigida será del noventa y ocho por ciento (98%).

Se suspenderá la ejecución de la obra cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea igual o inferior a dos grados centígrados (2°C).

La superficie acabada no podrá tener irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm.) y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.

En todos los extremos no señalados en el presente Pliego, la ejecución de esta unidad de obra se ajustará a lo indicado en el apartado "Zahorras" del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

Medición y abono:

Esta unidad se medirá y abonará al precio que para el metro cúbico de base granular figura en el Documento Presupuesto, que incluye el material, su manipulación, transporte, extendido, humectación, compactación y demás operaciones complementarias de preparación de la superficie de asiento y de terminación.

D.- HORMIGÓN

ARTÍCULO D.1. HORMIGONES

Para la fabricación de hormigones se deberá tener en cuenta el Código Estructural.

Tipos y Características.

Los distintos tipos de hormigón a emplear en las obras, son los que se definen en el siguiente cuadro:

Tipo de hormigón	Tamaño máximo del árido (mm)	Resistencia característica (28 días) (N/mm ²)
Armado:		
HA – 35	20	35
HA – 30	20	30
HA – 25	20	25
En masa estructural:		
HM – 30	20	30
HM – 25	20	25
HM – 20	20	20
En masa no estructural:		
HM – 15	40	15

En general el cemento a emplear será CEM II-42,5 R (Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16), que a efectos del Código Estructural se trata de un cemento de endurecimiento rápido, siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,60. Este tipo de cemento podrá ser sustituido por otro tipo mediante justificación y aprobación de la Dirección Facultativa de la Obra. El tamaño máximo del árido será el definido en la designación del hormigón, pero en

ausencia de ésta la Dirección Facultativa de la Obra podrá decidir el más conveniente en cada caso y para cada tipo de hormigón. Las clases de exposición de los elementos de hormigón que se deben tener en cuenta son:

- X0: Sin riesgo de ataque por corrosión, para hormigón en masa en todas las exposiciones salvo donde haya ataque químico o abrasión. Para hormigón en armaduras en ambiente muy seco.
- XC1: Corrosión inducida por carbonatación en entorno seco o permanentemente húmedo.
- XC2: Corrosión inducida por carbonatación en entorno húmedo, raramente seco.
- XC3: Corrosión inducida por carbonatación en entorno con humedad moderada.
- XC4: Corrosión inducida por carbonatación en entorno de sequedad y humedad cíclicas.
- XA1: Ataque químico en ambiente de una débil agresividad química.
- XA2: Ataque químico en ambiente de una moderada agresividad química.
- XA3: Ataque químico en ambiente de una alta agresividad química.
- XM1: Erosión en elementos sometidos a erosión /abrasión moderada.

La máxima relación agua/cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición								
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XA1	XA2	XA3	XM1
Máxima relación agua/cemento	Masa	0,65	-	-	-	-	0,50	0,50	0,45	0,50
	Armado	0,65	0,60	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50

El mínimo contenido de cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición								
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XA1	XA2	XA3	XM1

Contenido mínimo de cemento	Masa	200	-	-	-	-	275	300	325	300
	Armado	250	275	275	300	300	325	350	350	325

En ningún caso, la dosificación podrá exceder de quinientos kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (500 kg/m³). En pavimentos de hormigón, losas de aparcamiento y rigolas la dosificación será inferior a trescientos setenta y cinco kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (375 kg/m³).

Con carácter orientativo, las resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad, en función de la clase de exposición ambiental, serán las siguientes:

Parámetro	Tipo de hormigón	Clase de exposición								
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XA1	XA2	XA3	XM1
Resistencia característica mín. (N/mm²)	Masa	20	-	-	-	-	30	30	35	30
	Armado	25	25	25	30	30	30	30	35	30

Utilización y Puesta en Obra.

Como norma general, la utilización de los distintos hormigones se efectuará atendiendo a la siguiente relación:

- Hormigón con una resistencia de 40 N/mm²:
 - Pozos de saneamiento prefabricados.
- Hormigón con una resistencia de 35 N/mm²:
 - Elementos prefabricados.
 - Hormigones en masa o armados para clase de exposición XA3.
- Hormigón con una resistencia de 30 N/mm²:
 - Losas de aparcamiento.
 - Rigolas.
 - Rigolas armadas.
 - Arquetas armadas de abastecimiento (HA-30/F/22/XC3).

- Pozos de registro armados “in situ” (HA-30/F/22/XA2).
 - Pozos de registro sin armar “in situ” (HM-30/B/22/XA2).
 - Hormigones en masa o armados para clase de exposición XA1, XA2 y XM1.
- d) Hormigón con una resistencia de 25 N/mm²:
- Macizos de contrarresto (HA-25/B/22/XC2).
 - Cimentaciones armadas de cerramientos (HA-25/B/22/XC2).
- e) Hormigón con una resistencia de 20 N/mm²:
- Rellenos en muretes de bloques (HM-20/B/22/X0).
 - Arquetas de tomas de agua (HM-20/B/22/X0).
 - Arquetas de sumideros (HM-20/B/22/X0).
 - Aceras de hormigón.
- f) Hormigón con una resistencia de 15 N/mm²:
- Aceras provisionales de hormigón.
 - Soleras de aceras.
 - Rellenos reforzados.

Los hormigones de los elementos prefabricados (bordillos, caz, etc.) tendrán la resistencia al desgaste por abrasión indicada en el artículo, “Bordillos de Hormigón Prefabricado” según la norma UNEEN 1340.

Los hormigones empleados en losas de aparcamientos tendrán una resistencia característica a flexotracción de cuatro Newton por milímetro cuadrado (4 N/mm²).

Los hormigones que deberán utilizarse serán resistentes al de ataque por aguas selenitosas, o existan contactos con terrenos yesíferos, deberán contener la dosificación adecuada de cemento Portland resistente al yeso (denominación SR). Los citados hormigones, como norma general, deberán adoptarse cuando el porcentaje de sulfato soluble en agua expresado en SO₄ de las muestras del suelo sea superior al cero con tres por ciento

(0,3 %); o cuando en las muestras de agua del subsuelo, el contenido en SO₄ sea superior a seiscientos partes por millón (0,06 %). El cemento a emplear será CEM II-42,5 R/SR.

Salvo justificación específica en aplicaciones que así lo requieran ante la Dirección Facultativa de la Obra, no se emplearán las consistencias seca y plástica. Además, no podrá emplearse la consistencia líquida, salvo que se consiga mediante el empleo de aditivos superplastificantes.

La consistencia de los hormigones que se utilicen en general será blanda (asiento 50 - 90 mm). En el caso de elementos densamente armados como pilares, forjados y vigas se utilizará consistencia fluida (asiento 100 - 150 mm).

En zanjas, rellenos de trasdós, etc., serán de consistencia blanda (asiento 50 - 90 mm), e incluso fluida (asiento 100 - 150 mm).

En condiciones ambientales normales (no calurosas) el tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no será mayor de una hora y media (1,5 h).

Los hormigones de central transportados por cubas agitadoras, deberán ponerse en obra dentro de la hora y media posterior a la adición de agua del amasado, no siendo admisibles los amasijos con un tiempo superior. Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección Facultativa.

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otras sustancias que puedan alterar la composición original de la masa fresca.

El recubrimiento nominal de las armaduras de los hormigones en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad, será el siguiente:

Clase de exposición	X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XA1	XA2	XA3	XM1
Recubrimiento (mm)	35	40	40	40	45	65	70	75	45

Todos los hormigones se compactarán y curarán debidamente. A título orientativo el método de compactación adecuado para hormigones plásticos es la vibración normal. La duración mínima del curado será de 5 días. La altura máxima de vertido libre del hormigón, será de un metro (1 m). Deberá suspenderse el hormigonado cuando la temperatura de ambiente sea superior a cuarenta grados centígrados (40 °C) y siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados (0 °C).

Para la fabricación del hormigón de limpieza, podrá emplearse hasta un 100 % de árido grueso reciclado, siempre que éste cumpla las especificaciones definidas para el mismo en el apartado 30.8 del Código Estructural.

Juntas y Terminación.

En las losas de aparcamientos, deberán disponerse juntas de retracción a distancias inferiores a seis metros (6 m), disponiendo las superficies de encuentro a testa y sellando las juntas horizontales con un mástic bituminoso. Las juntas de hormigonado, deberán ajustarse siempre que sea posible a las de retracción, y en caso contrario, deberán adoptarse las medidas necesarias para asegurar la perfecta unión de las masas en contacto y obtener una correcta superficie vista.

La parada en el proceso de hormigonado superior a treinta minutos (30 min), requerirá realizar una junta de hormigonado correctamente dispuesta en el punto en que se encuentra la unidad, si técnicamente es admisible. Si no fuera admisible dicha junta, deberá demolerse lo ejecutado hasta el punto donde se pueda realizar.

Todos los muros deberán disponer de mechinales y de berenjenos en los lugares que disponga la Dirección Facultativa de la obra.

El sistema de tolerancias adoptado es el indicado en el Anejo 14 del Código Estructural. Los defectos deberán ser corregidos por cuenta del Contratista, de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa de la obra.

Control de Calidad.

El nivel de control de ejecución de estructuras de hormigón será normal de acuerdo al artículo 14 del Código Estructural.

Medición y Abono.

En los casos en que estas unidades sean objeto de abono independiente, se medirán de acuerdo con lo especificado en los planos y se abonarán al precio correspondiente que para cada tipo de hormigón figura en el Presupuesto, que incluye el hormigón, transporte, colocación, compactación, curado, juntas, mechinales, berenjenos y demás operaciones complementarias para la total terminación de la unidad, así como excesos debido a sobreexcavaciones propias del método de ejecución o no justificados a juicio de la Dirección Facultativa de la obra.

ARTÍCULO D.2. MORTEROS DE CEMENTO

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua. En la fabricación de morteros se tendrá en cuenta la Norma UNE-EN 998-2:2018. El tamaño máximo del árido fino será de cinco (5) milímetros. Como norma general, la utilización de los distintos morteros a emplear se efectuará atendiendo a la siguiente relación:

- a) Mortero M-7,5 con una resistencia a compresión a 28 días superior a 7,5 MPa:
 - Asiento de baldosas en aceras.
 - Fábricas de ladrillo.
 - Fábricas de bloques.
 - Enfoscados de tapias.
- b) Mortero M-10 con una resistencia a compresión a 28 días superior a 10 MPa:
 - Asiento de losa de hormigón en aceras.
 - Asiento losas de piedra en acera.
- c) Mortero M-15 con una resistencia a compresión a 28 días superior a 15 MPa:
 - Sumideros.

- Asiento de adoquines de hormigón para tráfico restringido.
- d) Mortero M-20 con una resistencia a compresión a 28 días superior a 20 MPa:
 - Asiento de adoquines de piedra para calzada y aparcamiento.
- e) Mortero M-30 con una resistencia a compresión a 28 días superior a 30 MPa:
 - Tapas de registro.
 - Unión de anillos en pozos de registro de saneamiento.

La Dirección Facultativa podrá modificar la dosificación, en más o menos, cuando las circunstancias de la obra lo aconsejen y justificándose debidamente mediante la realización de estudios y ensayos oportunos.

Los morteros empleados para asiento de las baldosas y las losas contendrá antes de su empleo toda el agua necesaria para su fraguado, no necesitando aporte extra de agua. La consistencia de los morteros frescos se determinará por medio de la mesa de sacudidas cuyo procedimiento operativo es objeto de la Norma Europea UNE-EN 1015-3 y, por tanto, la consistencia se expresa por el escurrimiento experimentado por la probeta de mortero ensayada en mm, siendo ésta de consistencia plástica (140-200 mm).

Medición y Abono.

Esta unidad no será objeto de abono independiente, estando incluida en el precio de las distintas unidades de obra en las que se utilice, a excepción de los casos en que se emplea mortero de relleno de baja resistencia en trasdosado de obras de fábrica, relleno de minas, zanjas y sustitución de terreno, en cuyo caso se deberá cumplir lo especificado en el Artículo D.7. "Mortero de relleno de baja resistencia" de este Pliego.

ARTÍCULO D.3. COLORANTES

Definición.

Se definen como colorantes para hormigones, las sustancias que se incorporan a su masa para darle coloración.

Condiciones generales.

La aceptación de un producto colorante, así como su empleo, será decidida por la Dirección Facultativa, a la vista de los resultados de los ensayos previos cuya realización ordene.

El producto colorante, para poder ser empleado, deberá cumplir las condiciones siguientes:

- Proporcionar al hormigón una coloración uniforme.
- Ser insoluble en agua.
- Ser estable ante la cal y álcalis del cemento.
- Ser estable a los agentes atmosféricos.
- No alterar apreciablemente el proceso de fraguado y endurecimiento, la estabilidad de volumen ni las resistencia mecánicas del hormigón con él fabricado.
- No se producirá decoloración del hormigón con la luz solar.

Medición y Abono.

La medición y abono de este material no será, en ningún caso, objeto de abono independiente y se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que tome parte.

ARTÍCULO D.4. ACABADOS DE HORMIGÓN

D.4.1. HORMIGÓN DESACTIVADO O DE TEXTURA DE ÁRIDO VISTO

Definición.

Se denomina pavimento de hormigón denudado o con textura de árido visto a aquél cuya textura se obtiene extendiendo un retardador de fraguado sobre la superficie del hormigón fresco y dejando transcurrir un tiempo suficiente para que la masa de hormigón endurezca, con la excepción de un pequeño espesor de mortero superficial que se ve sometido al efecto del retardador. Dicho mortero sin fraguar se elimina mediante un cepillado enérgico combinado con un lavado con agua, o bien mediante un riego con agua a presión, para dejar un conjunto de gravillas al descubierto.

Materiales.

El tamaño máximo del árido no será superior a doce milímetros (12 mm).

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2 no será superior a veinte (20) y su coeficiente de pulimento acelerado, según la UNE-EN 1097-8, no será inferior a cincuenta (50).

El retardador de fraguado deberá cumplir las condiciones establecidas en la UNE-EN 934-2. Contendrá un pigmento que permita controlar adecuadamente su extensión sobre la superficie del hormigón. La composición y la viscosidad del producto serán tales que permitan obtener una cantidad de retardador pulverizado suficiente en cada punto del tratamiento, a fin de garantizar la eficacia del denudado. Se asegurará que no fluya libremente sobre la superficie del hormigón, cualquiera que sea la pendiente de la misma.

Ejecución.

La ejecución de la textura de este tipo de pavimento comprende las siguientes operaciones:

- Extensión de un retardador de fraguado sobre la superficie del hormigón fresco.
- Extensión de una lámina de plástico u otro tipo de membrana impermeable en su caso (si el retardador carece de producto de curado) sobre el retardador para proteger de la evaporación tanto al retardador como al hormigón fresco.
- Eliminación de la capa superficial de mortero sin fraguar, previa retirada de la lámina de plástico en su caso, mediante barrido y lavado con agua, o bien mediante riego con agua a presión, una vez que el resto de la masa de hormigón ha adquirido una resistencia suficiente para no verse afectada por dichas operaciones.
- Extensión de un producto filmógeno de curado.

La textura superficial se controlará por el método del círculo de arena según la NLT-335, haciendo un control estadístico de los resultados obtenidos en diferentes lugares de la superficie. Los valores de los ensayos deberán estar comprendidos entre ochenta centésimas de milímetro (0,80 mm) y ciento veinte centésimas de milímetro (1,2 mm).

Los ensayos de control se iniciarán lo más rápido posible desde el comienzo de los trabajos. Si se constata que la superficie ejecutada no se corresponde con las exigencias se tomarán medidas inmediatas sobre el origen de los defectos. Las zonas “no conformes” serán abujardadas o cepilladas con objeto de que se alcancen las exigencias requeridas.

Medición y Abono.

La medición y abono de este material no será, en ningún caso, objeto de abono independiente y se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que tome parte.

D.4.2. HORMIGÓN FRATASADO

Definición.

El hormigón fratasado es un hormigón de composición convencional, con la principal diferencia que es sometido a un proceso de fratasado para que sea de máxima resistencia. Así pues, el fratasado consiste en manipular mecánicamente la última capa de hormigón para conseguir una superficie durable, nivelada y con fricción.

Materiales.

El tamaño máximo del árido no será superior a veinte milímetros (20 mm).

El coeficiente de desgaste de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2 no será superior a veinte (20) y su coeficiente de pulimento acelerado, según la UNE-EN 1097-8, no será inferior a cincuenta (50).

Ejecución.

Se ejecutará con el hormigón en estado fresco. Consistirá en realizar el trabajo de fratasado con ayuda de una máquina fratasadora, logrando compactar el material y por consiguiente, obteniendo la superficie más lisa y regular posible. El pavimento hecho a partir de hormigón fratasado puede tener tres acabados: fino, semi-fino y antideslizante.

Medición y Abono.

La medición y abono de este material no será, en ningún caso, objeto de abono independiente y se realizará de acuerdo con lo indicado en la unidad de obra de que tome parte.

D.4.3. PINTADO DE SUPERFICIES DE HORMIGÓN

La protección con pintura de superficies de obras de fábrica, se realizará mediante las siguientes actividades y aplicaciones:

- Preparación de la superficie.

En la superficie a recubrir, se deberán reparar los defectos, eliminar grasas, aceites, suciedad, etc., y rascar cuidadosamente las zonas con recubrimientos antiguos. Antes de proceder a la aplicación de cualquier capa de pintura, la superficie deberá tener una humedad no superior al tres por ciento (3 %).

- Revestimientos.

La superficie preparada, se recubrirá con dos capas de pintura constituida fundamentalmente por una emulsión acuosa a base de copolímeros acrílicos o vinílicos, que cumplan la Norma UNE-48243 del tipo I para interiores y del tipo II para exteriores, reforzada con pigmento de alta resistencia a la intemperie. El espesor de cada capa será tal que cubra el fondo por opacidad.

Medición y Abono.

No será objeto de abono independiente cuando el pintado de la superficie se realiza para uniformar una coloración anómala en el hormigón, a juicio de la Dirección Facultativa.

E.- MEZCLAS ASFÁLTICAS Y RIEGOS

ARTÍCULO E.1. RIEGOS DE IMPRIMACION

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre ésta de una capa o de un tratamiento bituminoso, comprendiendo las operaciones

de preparación de la superficie existente mediante limpieza y barrido mecánico de la capa granular y aplicación de ligante bituminoso.

El ligante hidrocarbonado a emplear, deberá ser la emulsión bituminosa denominada ECI, emulsión catiónica de imprimación.

En general, la dotación de ligante quedará definida por la cantidad que sea capaz de absorber la capa granular en veinticuatro horas (24 h), no será inferior en ningún caso a medio kilogramo por metro cuadrado (0,5 kg/m²), ni superior a un kilogramo por metro cuadrado (1 kg/m²).

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones específicas y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario deberá ser corregida de acuerdo con el Pliego o las instrucciones del Director de las obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante, la superficie a imprimir se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales y luego se regará ligeramente con agua la superficie de la capa a tratar de tal forma que se humedezca dicha superficie sin que se formen charcos.

Durante la extensión del riego, deberán protegerse adecuadamente los bordillos, aceras y bandas de hormigón, etc., con objeto de que no se manchen.

El riego de imprimación se efectuará cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie sea superior a diez grados centígrados (10º C), no obstante, si la temperatura tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse el límite inferior en cinco grados centígrados (5º C).

Debe prohibirse la acción de tráfico sobre la capa tratada mientras no se haya absorbido todo el ligante y como mínimo durante las veinticuatro horas (24 h.) siguientes a la aplicación del riego. Cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación o se observe que en alguna zona está sin absorber el ligante veinticuatro horas después de extendido, se procederá a la extensión de árido de cobertura, que cumplirá lo especificado en el Artículo F.2 de este Pliego.

Medición y abono:

Esta unidad se medirá y abonará por metros cuadrados realmente ejecutados al precio que figura en el Documento Presupuesto y que en todos los casos incluye el traslado de maquinaria, preparación de la superficie y trabajos de terminación y limpieza.

ARTÍCULO E.2. RIEGOS DE ADHERENCIA

Se define como riego de adherencia, la aplicación de una emulsión bituminosa sobre capa tratada con ligante hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla o una lechada bituminosa.

Para el caso de que la capa bituminosa a aplicar sobre este riego de adherencia sea una capa tipo hormigón asfáltico (AC), la emulsión bituminosa a emplear será la denominada C60B3 TER. Se trata de una emulsión de betún asfáltico convencional con un contenido en ligante de al menos un sesenta por ciento (60%), y con un índice de rotura clase 3.

Para el caso de que la capa bituminosa a aplicar sobre este riego de adherencia sea una capa de un asfalto tipo discontinuo o drenante (asfaltos tipo BBTM, SMA o PA), la emulsión bituminosa a emplear será la denominada C60BP3 TER. Ésta trata ser una emulsión de betún modificado con polímeros con un contenido en ligante de al menos un sesenta por ciento (60 %), y con un índice de rotura clase 3.

Para los dos tipos de capa bituminosa a extender sobre el riego de adherencia, se modificará el tipo de emulsión bituminosa que compondrá el riego para el caso de que su ejecución se realice en tiempo frío. En este caso las emulsiones bituminosas a emplear en el riego de adherencia se sustituirán por emulsiones con un índice de rotura clase 2, es decir para hormigones asfálticos la denominada C60B2 TER, y para capas discontinuas o drenantes la denominada C60BP2 TER.

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego cumple las condiciones específicas y no se halla reblandecida por un exceso de humedad. En caso contrario deberá ser corregida de acuerdo con el Pliego o las instrucciones del Director de las obras.

Para el caso de riegos de adherencia efectuados para ejecutar sobre él un tipo de hormigón asfáltico de reciente ejecución la dotación mínima emulsión bituminosa no será inferior a doscientos gramos por metro cuadrado (200 g/m²) de ligante residual.

Para el caso de riegos de adherencia efectuados para ejecutar sobre él una capa de asfalto tipo discontinuo o drenante la dotación mínima emulsión de betún modificado con polímeros no será inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m²) de ligante residual. Esta dotación se empleará también para el caso de rehabilitaciones de firmes existentes.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de polvo, suciedad, barro y materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, pudiéndose utilizar escobas de mano en lugares inaccesibles.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán mediante fresado, los excesos de emulsión bituminosa que hubiese, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Si la superficie tuviera un riego de curado, transcurrido el plazo de curado, se eliminará éste por barrido enérgico, segundo de soplo con aire comprimido u otro método aportado por el Director de las obras.

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, irá montado sobre neumáticos.

El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante. En cualquier caso, el riego de adherencia se efectuará cuando la temperatura ambiente a la sombra, y la de la superficie sea superior a diez grados centígrados (10º C) y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas, no

obstante, si la temperatura tiene tendencia a aumentar, podrá fijarse el límite inferior en cinco grados centígrados (5º C).

Durante la extensión del riego, deberán protegerse adecuadamente los bordillos, aceras y bandas de hormigón, etc., con objeto de que no se manchen.

Deberá prohibirse el paso del tráfico sobre la capa tratada hasta que se haya terminado el curado de la emulsión, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión, fijándose a título orientativo una limitación mínima de seis (6) horas.

Medición y Abono.

Estas unidades se medirán y abonarán a los precios que para el metro cuadrado de los diferentes tipos de mezclas utilizadas, figuran en el Documento Presupuesto y que en todos los casos incluyen la fabricación de la mezcla, su extendido y compactación, juntas, preparación de la superficie y trabajos de terminación.

No se incluirán los excesos no justificados a juicio de la Dirección Facultativa.

ARTÍCULO E.3. MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Se define como mezcla bituminosa en caliente, la combinación de áridos (incluido el polvo mineral), un ligante hidrocarbonado y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos (excepto eventualmente el polvo mineral de aportación), y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiente.

Los materiales a emplear cumplirán las condiciones exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3) y las posteriores modificaciones para su adaptación a la Norma UNE 13.108-1.

Las capas de base, intermedia y de rodadura, serán mezclas asfálticas en caliente de las siguientes características, adoptándose en cada caso aquellas que la Dirección Facultativa de la obra señale:

- Capa de base..... Mezcla tipo AC-22 BASE 50/70 G.
- Capa intermedia Mezcla tipo AC-22 BIN 50/70 S.
- Capa de rodadura Mezcla tipo AC-11 SURF 50/70 D.
- Capa de rodadura Mezcla tipo SMA 16 SURF B 50/70D.

La mezcla bituminosa denominada tipo AC-11, es una mezcla más cerrada que las utilizadas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, y responde al uso que se especifica.

Las características de los áridos y del ligante bituminoso para cada tipo de mezcla, son las que se especifican en el artículo 542 del PG-3.

La ejecución de las mezclas asfálticas se llevará a cabo en plantas que permitan garantizar un eficaz control de las características de la producción. El transporte se realizará en camiones que dispondrán de cajas lisas, estancas y tratadas con un producto que impida que la mezcla bituminosa se adhiera a ellas, además se recubrirán con lonas, y la distribución de la mezcla en obra se realizará mediante extendedoras mecánicas consolidándose con el paso de rodillos autopropulsados adecuados. Para el sellado de la capa de rodadura, será obligatorio el empleo de apisonadora neumática.

Los lados irregulares de las distintas capas de aglomerado, nuevas o viejas, se recortarán mecánicamente para obtener una perfecta unión en toda la superficie.

La temperatura de la mezcla sobre camión a pie de obra, debe estar comprendida entre ciento cuarenta grados centígrados (140 °C) y ciento ochenta grados centígrados (180 °C), siendo recomendable que presente un valor próximo a ciento cincuenta grados centígrados (150 °C).

La extensión de estas mezclas requerirá una temperatura ambiental mínima de cinco grados centígrados (5 °C) en días sin viento y ocho grados centígrados (8 °C) en días con viento.

Las juntas entre trabajos realizados en días distintos deberán cortarse verticalmente, efectuando en ellas un riego de adherencia, de forma que se garantice una perfecta unión entre las diferentes capas asfálticas.

La fórmula de trabajo y la dosificación definitiva de ligantes, deberá ser fijada por la Inspección Facultativa a la vista de las características de los materiales acopiados.

La densidad de la mezcla consolidada será superior al noventa y siete por ciento (97 %) de la obtenida por el método Marshall, en capas de espesor no superior a 6 cm., y noventa y ocho por ciento (98 %) en capas de espesor igual o superior a 6 cm.

Las zonas que retengan agua, que presenten irregularidades superiores a diez milímetros (10 mm.), o que poseen un espesor inferior al noventa por ciento (90 %) del teórico, deberán ser corregidas por el Contratista a su costa. En todo caso, los recortes serán rectos y formando figuras conexas regulares.

Medición y abono:

Estas unidades se medirán y abonarán a los precios que para el metro cuadrado de los diferentes tipos de mezclas utilizadas, figuran en el Documento Presupuesto y que en todos los casos incluye la fabricación de la mezcla, traslado de maquinaria, transporte de la mezcla, extendido y compactación, juntas, preparación de la superficie y trabajos de terminación.

No se incluirán los excesos no justificados a juicio de la Inspección Facultativa.

ARTÍCULO E.4. ADAPTACIONES

La adaptación de tapas de registro o trampillones existentes a la nueva rasante del pavimento, requerirá su levantamiento y nueva colocación, utilizando los medios adecuados y recreciendo la obra de fábrica correspondiente de forma que se asegure la total estabilidad de la nueva disposición.

Medición y abono:

Se abonará a los precios correspondientes del Presupuesto y sólo será de aplicación para registros existentes con anterioridad a la iniciación de la obra. No será de aplicación para situaciones provisionales de tapas de registro colocadas durante la obra cuya adecuación a la situación definitiva será de exclusiva cuenta del Contratista.

F.- PAVIMENTO DE ACERAS

ARTÍCULO F.1. ACERAS DE HORMIGÓN

Las aceras con pavimento de hormigón "in situ" se ejecutarán sobre una capa de subbase granular de quince centímetros (15 cm) de espesor, medidos tras una compactación tal, que la densidad alcanzada sea el noventa y ocho por ciento (98 %) de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado. Previamente a la extensión del material granular, la superficie de asiento de la misma se habrá rasanteado y compactado en las mismas condiciones fijadas para el resto de la explanación.

El pavimento a que se refiere el presente Artículo estará constituido por una capa de hormigón HM-20 de quince centímetros (20 cm) de espesor. El hormigón de las aceras cumplirá lo determinado en el artículo D.1 "Hormigones" de este Pliego.

La terminación del hormigón podrá ser con textura de árido visto o fratasada conforme al artículo D.4 "Acabados de Hormigón" de este Pliego.

Se crearán juntas a distancias no superiores a cinco metros (5 m), haciéndolas coincidir con las juntas de los bordillos.

Medición y Abono:

El pavimento de aceras de hormigón se medirá y abonará por metros cuadrados realmente ejecutados, aplicando el precio correspondiente del Presupuesto que incluye el hormigón, colocación, juntas, recortes y curado y el acabado del hormigón.

No están incluidas en el precio de esta Unidad, la excavación en apertura de caja, ni la capa de zahorras.

G.- BORDILLOS, RÍGOLAS Y CACES

ARTÍCULO G.1. ENCINTADO DE BORDILLOS

Descripción.

Se define como encintado de bordillos la banda o cinta que delimita la superficie de la calzada, la de la acera, la de un andén, o cualquier otra superficie de uso diferente, formada por bordillos prefabricados de hormigón o piedra natural, colocados sobre un cimiento de hormigón.

Los bordillos son elementos destinados a separar superficies del mismo o distinto nivel, para proporcionar:

- Confinamiento o delimitación visual o física.
- Canales de drenaje superficial, individualmente o con otros bordillos.
- Separación entre superficies sometidas a distintos tipos de tráfico.

Ejecución.

Los bordillos irán asentados y protegidos mediante hormigón HM-20, ajustado a las dimensiones, alineación y rasantes definidos en los planos del proyecto. Deberán quedar bien asentados, sin presencia de huecos en el hormigón.

Se colocarán dejando entre ellos un espacio máximo de diez milímetros (10 mm) que deberá rellenarse con mortero de cemento.

Cada cinco metros (5 m) se dejará una junta sin rellenar para que actúe como junta de dilatación.

Control de calidad.

El control de los bordillos se llevará a cabo de acuerdo a lo establecido en este Pliego, según el tipo utilizado.

El control se basará en inspecciones periódicas, vigilándose especialmente el proceso de ejecución y la terminación del encintado.

Medición y abono.

Los bordillos se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados a los precios que para los distintos tipos y clases figuran en el Documento Presupuesto, y que incluyen en todos los casos, y, por lo tanto, no serán de abono independiente, la excavación en apertura de caja necesaria, la compactación del terreno resultante hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado, el asiento y protección lateral con hormigón HM-20, la colocación, cortes, rejuntado y limpieza.

ARTÍCULO G.2. TIPOS DE BORDILLOS

G.2.1. BORDILLOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO

Descripción.

Los bordillos de hormigón son elementos prefabricados de hormigón destinados a separar superficies del mismo o distinto nivel.

Cumplirán las condiciones señaladas en el Código estructural y lo indicado en las Normas:

- UNE-EN 1340: Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo.

- UNE 127340: Bordillos prefabricados de hormigón. Especificaciones y métodos de ensayo. Complemento nacional a la Norma UNE-EN 1340.

Tipos de bordillo de hormigón.

Los distintos tipos de bordillos de hormigón prefabricado a utilizar serán:

- Bordillo prefabricado de 15 x 25 cm de hormigón tipo HM-35, de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero, en limitación de calzadas y aceras, clase 2 según UNEEN 1340.
- Bordillo prefabricado de 22 x 30 cm de hormigón tipo HM-35, de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero, en limitación de calzadas y aceras, clase 2 según UNEEN 1340.
- Bordillo prefabricado de hormigón tipo HM-35, de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero, en limitación de firmes y andadores, clase 2 según UNE-EN 1340.
- Bordillo prefabricado de 25 x 13 cm de hormigón tipo HM-35, de doble capa de protección extrafuerte en sus caras vistas de mortero, en limitación de carriles bici y medianas, clase 2 según UNE-EN 1340.

Características.

Los bordillos de hormigón a colocar deberán cumplir los requisitos que se citan a continuación:

1. **Aspecto visual:** En condiciones de luz natural y ambiente seco, a una distancia de 2 m, no deben ser visibles defectos como exfoliaciones, grietas o aristas rotas. Los bordillos de doble capa no deben mostrar delaminaciones (separación) entre las dos capas. La capa superficial (doble capa) será de espesor no inferior a uno con cincuenta centímetros (1,50 cm).
2. **Requisitos dimensionales:** Los valores de las Tolerancias Dimensionales admisibles sobre las dimensiones nominales declaradas por el fabricante deberán cumplir con la normativa de referencia.
3. **Requisitos físicos y mecánicos:** Con el objeto de asegurar la durabilidad del elemento, los bordillos cumplirán como mínimo los requisitos de la clase 3, Marcado H (huella ≤ 23 mm) de Resistencia al Desgaste por Abrasión.

El resbalamiento de los suelos será el adecuado para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte su movilidad. El Código Técnico de la Edificación clasifica según el uso la Resistencia al

Deslizamiento, se exigirá que los bordillos a colocar cumplan con la clase 3 que corresponde a un $R_d > 45$. Conforme al ensayo descrito en la Norma UNE-EN14231.

Los bordillos deberán como mínimo debe satisfacer los requisitos indicados para la clase 2 (marcado T) por Resistencia a Flexión.

CLASE	MARCADO	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A FLEXIÓN (MPa)	MÍNIMA RESISTENCIA A FLEXIÓN (Mpa)
2	T	5,0	4,0

Los bordillos deben cumplir como mínimo con la clase 2, Marcado B correspondiente a una absorción de agua menor o igual del seis por ciento en masa como media ($\leq 6\%$).

Identificación y Marcado.

Se deberá suministrar los datos relativos a los bordillos de acuerdo a la Norma UNE 1340.

El marcado CE deberá figurar en los documentos comerciales de acompañamiento y/o sobre le embalaje, e ir acompañado por la información que aparece en Anexo ZA de la norma UNE EN1340.

El contratista podrá aportar una marca o sello de calidad que acredite el cumplimiento de las características exigidas en este Pliego y que deberá ser aceptada por el Director de las Obras.

Control de calidad.

En todo caso y previamente al acopio de los bordillos en la obra, será necesario presentar una muestra de las mismas a la Dirección Facultativa de la obras para su aceptación.

El número de bordillos que componen la muestra y el plan de muestreo se realizará conforme a la norma UNE 1340.

ARTÍCULO G.3. RÍGOLAS

G.3.1. RIGOLAS DE HORMIGÓN

Las rigolas de hormigón serán del tipo HM-30, ejecutadas "in situ"; tendrán las dimensiones indicadas en los planos y juntas selladas cada cinco metros (5 m), coincidentes con las juntas del bordillo. Las condiciones técnicas exigidas, serán las mismas que se indican en el apartado correspondiente a "Hormigones" y cumplirán las especificaciones de los planos.

Medición y Abono.

Las rigolas de hormigón, al igual que las de piedra, se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados al precio que para las mismas figura en el documento Presupuesto, incluyendo y no siendo, por tanto, objeto de abono independiente, la excavación necesaria en apertura de caja, la compactación del terreno resultante hasta alcanzar el noventa y ocho por ciento (98 %) del Proctor Modificado, el encofrado, el hormigonado o el mortero de agarre, la ejecución de juntas, el talochado, el curado y su protección eficaz hasta que fragüe el hormigón. Cuando la banda se realice con el adoquín de calzada, en sentido longitudinal, no será objeto de abono específico, midiéndose también por metros cuadrados de pavimento de adoquín.

ARTÍCULO G.4. CANALILLOS O CACES

Descripción.

Los canalillos o caces son accesorios complementarios destinados a recoger agua y conducirla de un lugar a otro.

Los canalillos o caces serán prefabricados de hormigón tipo HM-35, de forma prismática de treinta por trece centímetros (30 x 13 cm) de sección, con una huella en ángulo para conducción de agua de tres centímetros (3 cm) de flecha. En su cara vista, deberán ir provistos de capa extrafuerte a base de mortero.

Responderán a la Norma UNE-EN 1340 y cumplirá las características del apartado “Bordillos de Hormigón” de este Pliego.

Características.

Los caces a colocar cumplirán las características del artículo I.2.1 “Bordillos de Hormigón Prefabricado” de este Pliego.

Los valores de las Tolerancias Dimensionales admisibles sobre las dimensiones nominales declaradas por el fabricante serán los establecidos por la normativa de referencia.

Ejecución:

Todos los caces irán asentados sobre un lecho de hormigón HM-20 de diez centímetros (10 cm) de espesor mínimo y estarán debidamente rejuntados entre sí y con el resto del pavimento. Presentarán la misma pendiente longitudinal del pavimento en que estén integrados.

Medición y Abono.

Los canalillos o caces se medirán y abonarán por metros lineales realmente ejecutados, al precio que para esta unidad figura en el Documento Presupuesto, que incluye la apertura y compactación de la caja, asiento de hormigón HM-15, colocación de las piezas así como el rejuntado, cortes, y resto de operaciones necesarias para la total terminación de la Unidad de Obra.

H.- ELEMENTOS METÁLICOS

ARTÍCULO H.1. TAPAS DE REGISTRO Y TRAMPILLONES

Las tapas de registro y trampillones de nueva colocación, así como sus correspondientes marcos, cumplirán la Norma EN-124, siendo de clase D-400 aquellas tapas (y marcos) ubicadas en calzadas de carreteras y calles

(incluyendo las peatonales) y zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos, y de clase C-250 en el resto de los casos.

La calidad exigida corresponderá a una fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7 según norma UNE-EN 1563 en todos los casos, con testigo de control en forma troncocónica de 15 milímetros de diámetro ($\varnothing$ 15 mm) salida 3º.

Con independencia de su uso, dimensiones y forma, presentarán en su superficie exterior un dibujo de cuatro milímetros (4 mm) de elevación, en la que figurará, en el caso de las tapas, el Logotipo Municipal, una inscripción de uso y el año en que han sido colocadas, así como el dibujo de acuerdo con los correspondientes Modelos Municipales. Se exceptúa la tapa correspondiente a las tomas de agua, que deben cumplir todo lo anterior salvo la inscripción del Logotipo Municipal.

Asimismo, las tapas y los marcos dispondrán de las siguientes inscripciones en su parte inferior:

- EN-124. Clase
- Peso
- Fabricante, nombre o anagrama que los identifique
- Material

Previo al suministro del material a la obra, el Contratista deberá presentar los siguientes datos facilitados por el fabricante y obtenidos por un laboratorio homologado:

- Análisis químico del material empleado en el que se define su composición y microtextura.
- Características mecánicas del material detallando el tipo, resistencia a la tracción y Dureza Brunei.
- Límite elástico y alargamiento, así como ensayo de resistencia.
- Ensayos de resistencia mecánica, tanto de la tapa como del marco, indicando la clase a la que pertenecen.
- Certificado del fabricante, indicando que los materiales fabricados se adaptan en forma, clase, dimensiones, peso y características al presente Pliego y Modelo Municipal correspondiente.

En arquetas destinadas al alojamiento de nudos de la red de distribución, con sus correspondientes válvulas, así como de ventosas, desagües y pozos de registro se colocan tapas circulares de sesenta centímetros de diámetro ($\varnothing$ 60 cm), siendo el marco circular si el pavimento es aglomerado u hormigón, y cuadrado si el pavimento es adoquín.

Todas las tapas circulares y marcos correspondientes de sesenta centímetros (60 cm) deberán ser mecanizadas en las zonas de contrato y permitirán un asiento perfecto de la tapa sobre el marco en cualquier posición.

En arquetas destinadas al alojamiento de hidrantes, la tapa junto con su marco será rectangular de cincuenta y ocho con cuatro por cuarenta y seis con seis centímetros cuadrados (58,4 x 46,6 cm²).

En el resto de casos, es decir, para tomas de agua, arquetas de riego, canalizaciones semafóricas o de servicios privados, las tapas junto con sus correspondientes marcos serán cuadradas de cuarenta o sesenta centímetros (40 ó 60 cm) de lado.

Clases y peso mínimo exigibles:

TIPO DE TAPA	CLASE	PESO MÍNIMO TAPA (kg)	MARCO	PESO MÍNIMO MARCO (kg)
Circular $\varnothing$ 60 cm	D-400	58	Circular	42
Cuadrada 60 x 60 cm	C-250	36,8	Cuadrado	11,2
Cuadrada 40 x 40 cm	C-250	13,6	Cuadrado	6,4
Rectangular 58,4 x 46,6 cm	C-250		Rectangular	

Medición y abono:

Las distintas unidades descritas en este artículo, incluida su total colocación, serán objeto de abono independiente solamente en el caso en que no se encuentren englobadas en el precio de la unidad correspondiente.

ARTÍCULO H.2. PROTECCIÓN DE SUPERFICIES CON PINTURA

Todos los elementos metálicos estarán protegidos contra los fenómenos de oxidación y corrosión. La protección con pintura se realizará mediante los siguientes materiales, actividades y aplicaciones:

Materiales:

- Imprimación basada en un sistema bicomponente de resinas epoxi y brea de alquitrán de hulla, combinadas con un agente de curado de aductos de poliamida.
- Acabado a base de esmalte de poliuretano de dos componentes, con resina acrílica hidroxilada reticulada con poli isocianatos alifáticos.
- Preparación de la superficie.
- Se eliminarán grasas, aceite, sales, residuos cera, etc., mediante disolvente previamente a cualquier operación.
- En superficies nuevas o a repintar, las escamas de óxido, cascarillas de laminación y restos de escoria, suciedad y pintura mal adherida, se eliminarán con rasqueta y cepillo de alambre hasta obtener una superficie sana y exenta de impurezas que permita una buena adherencia del recubrimiento, evitando sin embargo pulir la superficie o provocar una abrasión muy profunda, correspondiente al grado St 2 (Norma UNE-EN ISO 8501).
- La eliminación de oxidaciones importantes y de recubrimientos anteriores de elementos que deban estar sumergidos en agua o sometidos a altas temperaturas, deberá realizarse mediante chorreado con arena o granalla hasta alcanzar un grado SA-2 o SA-2 1/2, respectivamente (Norma UNE-EN ISO 8501).

Imprimación:

- Se realizará sobre la superficie preparada y seca mediante la aplicación de dos manos de imprimación.
- No recibirán ninguna capa de protección las superficies que hayan de soldarse, en tanto no se haya ejecutado la unión; ni tampoco las adyacentes en una anchura mínima de cincuenta milímetros (50 mm), medida desde el borde del cordón.
- El espesor de cada capa seca de imprimación, será de cuarenta a cincuenta micras (40 a 50 μ). El tiempo mínimo de aplicación entre dos manos será de ocho horas (8 h).

Acabado:

- Sobre las dos capas de imprimación antes indicadas, se extenderán dos capas de acabado de esmalte de poliuretano alifático de color RAL 6009. El espesor de cada capa seca, será de cincuenta micras (50 μ).
- La pintura será en acabado en polvo (lacado) sobre cabina de pintura. Una vez lacadas las piezas se polymerizarán al horno durante 20 minutos y a una temperatura de 200 °C.
- Tras salir del horno, la pieza se deja enfriar el tiempo que requiera con el fin de no dejar huellas ni marcas. Se debe verificar que la pieza esta correctamente lacada (sin rayas, desconchones o piel de naranja). Finalmente debe ser embalada y paletizada.

Ensayos específicos de la pintura:

- Al inicio del pintado se presentará al laboratorio un envase de imprimación y otro de acabado.
- En ensayo de corrosión acelerada aplicado sobre una muestra de pintura seca completa, deberá aguantar doscientas cincuenta horas (250 h.) en cámara de niebla salina de acuerdo con la Norma MELC-12104 y el de envejecimiento artificial acelerado doscientas cincuenta horas (250 h.) de acuerdo con la Norma MELC-1294.
- El ensayo de adherencia deberá dar un resultado mínimo de noventa por ciento (90 %), según Norma UNE-EN 4624 y UNE-EN ISO 2409.
- Resistencia a la abrasión, según norma UNE 48250.
- Ensayo de plegado, según norma UNE-EN ISO 1519.

- Ensayo de resistencia al impacto, según norma UNE-EN ISO 6272. Aquellos elementos visibles que forman parte de lo que genéricamente puede considerarse mobiliario urbano, el tipo de pintura de acabado deberá ser de color homogéneo RAL-6009 (verde oscuro).

Medición y Abono.

Con carácter general el coste de todo tipo de pinturas se encuentra incluido en el precio de la unidad de obra que requiera dicha protección, por lo que no será objeto de abono independiente. En caso de que en el Proyecto figuraran expresamente partidas de pintura objeto de abono independiente, la medición se efectuará en base al sistema métrico fijado para las mismas, aplicándose los Precios que, al efecto se indiquen en el Presupuesto

ARTÍCULO H.3. PROTECCIÓN POR GALVANIZACIÓN PREVIA Y PINTURA

La protección de elementos de acero u otros materiales férricos mediante galvanización, se realizará por el procedimiento de "galvanización en caliente" sumergiendo en un baño de zinc fundido la pieza previamente preparada.

La preparación del elemento metálico se efectuará eliminando por completo el óxido, cascarilla, pintura y manchas de aceites o similares que existan sobre su superficie, por medio de tratamientos adecuados, decapado en ácidos, baño de sales, etc.

Los elementos metálicos, una vez preparados, se sumergirán en baño de zinc de primera fusión (Norma UNE-EN-ISO-1461) durante, al menos, el tiempo preciso para alcanzar la temperatura del baño.

El recubrimiento galvanizado deberá ser continuo, razonablemente uniforme y estará exento de todo tipo de imperfecciones que puedan impedir el empleo previsto del objeto recubierto. Las manchas blancas en la superficie de los recubrimientos (normalmente llamadas manchas por almacenamiento húmedo o manchas blancas), de aspecto pulverulento poco atractivo, no serán motivo de rechazo si el recubrimiento subyacente supera el espesor especificado en la Tabla de Espesores que más adelante se incluye.

El recubrimiento, debe tener adherencia suficiente para resistir la manipulación correspondiente al empleo normal del producto galvanizado, sin que se produzcan fisuraciones o exfoliaciones apreciables a simple vista.

Los recubrimientos galvanizados tendrán, como mínimo, los espesores medios que se especifican en la tabla siguiente:

ESPESOR DE LA PIEZA	ESPESOR MEDIO DEL RECUBRIMIENTO (μ)	ESPESOR MÍNIMO DEL RECUBRIMIENTO (μ)
P. ACERO < 1,5 mm	45	35
P. ACERO $\geq$ 1,5 mm hasta $\leq$ 3 mm	55	45
P. ACERO > 3 mm hasta $\leq$ 6 mm	70	55
P. ACERO > 6 mm	85	70
PIEZAS DE FUNDICIÓN	70	60
TORNILLERÍA D.N. $\leq$ 6 mm	25	20
TORNILLERÍA D.N. > 6 mm	50	40

La comprobación del espesor medio del recubrimiento galvanizado sobre un elemento metálico, se efectuará mediante la realización de un ensayo por los métodos gravimétrico (ISO-1460) o magnético (ISO-2178), sobre el mínimo de piezas del cuadro siguiente:

Nº DE PIEZAS DEL LOTE PARA INSPECCIÓN	Nº MÍNIMO DE PIEZAS DE LA MUESTRA DE CONTROL
1 a 3	Todas
4 a 500	3
501 a 1.200	5
1.201 a 3.200	8
3.201 a 10.000	13
> 10.000	20

La unión de elementos galvanizados, se realizará por sistemas que en ningún caso, supongan un deterioro de la capa de zinc depositada. En este sentido, y con carácter general, se prohíbe el empleo de la soldadura como medio de unión entre piezas que hayan sido previamente galvanizadas. La Dirección Facultativa podrá autorizar el empleo de la soldadura en aquellos casos en los que no exista posibilidad práctica de realizar la unión por otros medios, debiéndose garantizar en todo caso, una protección eficaz de la zona soldada que evite su deterioro, con spray de galvanización en frío.

Para el pintado de las superficies galvanizadas, se tendrá en cuenta las especificaciones de la norma UNE-EN-ISO-12944. Se procederá previamente a la limpieza de las mismas, evitando jabones y detergentes, a su desengrase con disolventes tipo hidrocarburo, y a su completo secado. Para asegurar el anclaje de las pinturas a las superficies galvanizadas y favorecer su adherencia a largo plazo, se recomienda chorreado de barrido a baja presión (2,5 bar) con abrasivos muy secos.

Posteriormente, se extenderá sobre ellas una capa de imprimación fosfazante especial para acero galvanizado de espesor de veinte a treinta micras (20 a 30 μ), y finalmente, una capa de acabado (ver Artículo L.4.) con un espesor de película seca de treinta a cuarenta micras (30 a 40 μ).

En todo lo no especificado, será de aplicación lo previsto en la norma UNE-EN-ISO-1461.

Medición y Abono.

El coste del tratamiento de galvanización y pintado de cualquier elemento metálico, cuya ejecución lo requiera, en base a la descripción del plano o texto del mismo o de la unidad de obra de que forma parte, se encuentra incluido dentro del precio de dicho elemento o unidad de obra y no es objeto, por lo tanto, de abono independiente.

I.- RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

ARTÍCULO I.1. TUBERÍAS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD

Tipos de tuberías:

Los tubos de PE objeto del presente apartado deberán cumplir, en general, con lo especificado para los mismos en las normas UNE-EN 12201-1 y UNE-EN 12201-2.

En general, las tuberías de polietileno a emplear serán, PE-80 y PE-100, tal y como se define en las normas UNE-EN 12201.

Tanto las tuberías como las piezas de polietileno destinadas a la conducción de agua a presión cumplirán las especificaciones descritas en la norma UNE-EN 12201. Concretamente, en la red de abastecimiento se empleará PE 100. Con respecto a la presión, con carácter general, no se admitirán presiones nominales inferiores a 1,0 MPa (PN-10).

Los tubos de PE se clasifican por su Tensión Mínima Requerida (MRS), su Diámetro Nominal (DN) y su Presión Nominal (PN).

Características técnicas:

Los materiales básicos constitutivos de los tubos de PE son los siguientes:

- Resina de polietileno, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE-EN ISO 17855-1, UNE-EN 12201-2 y UNE-EN 12201-2.
- Negro de carbono o pigmentos.
- Aditivos, tales como antioxidantes, estabilizadores o colorantes. Solo podrán emplearse aquellos aditivos necesarios para la fabricación y utilización de los productos, de acuerdo con los requerimientos de las normas UNE-EN 12201.

Los materiales constitutivos no serán solubles en agua, ni pueden darle sabor, olor o modificar sus características, siendo de aplicación lo especificado por la Reglamentación Técnico Sanitaria para Aguas Potables (RTSAP).

Las características físicas a corto plazo de la materia prima utilizada deben ser las que siguen:

CARACTERÍSTICA	VALOR
Contenido de agua	< 300 mg/kg
Densidad	> 930 kg/m ³
Contenido de materias volátiles	<350 mg/kg
Índice de fluidez (IFM)	Cambio del IFM < 20% del valor obtenido con la materia prima utilizada
Tiempo de inducción a la oxidación	> 20 min
Coefficiente de dilatación térmica lineal	2 a 2,3 E-4 m/m°C-1
Contenido en negro de carbono (tubos negros)	2 a 2,5% en masa

Respecto al color de los tubos, según las normas UNE-EN 12201, los tubos deben ser azules o negros con banda azul.

En su caso, el contenido en peso en negro de carbono de los tubos y las piezas especiales debe ser de 2 a 2,50 %.

Características mecánicas

Se refieren tanto a la materia prima como a los propios tubos:

- Para tener en cuenta la pérdida de resistencia con el tiempo en el PE, los valores a dimensionar corresponden con los que el tubo tendrá dentro de 50 años.
- La Tensión Mínima Requerida (MRS) en N/mm² es de 8,0 para PE-80 y 10,0 para PE-100, según se especifica en las normas UNE-EN 12201.
- El coeficiente de seguridad C recomendado en UNE-EN 12201 es, como mínimo, de 1,25.

Características dimensionales:

Los diámetros nominales que figuran en la norma UNE-EN 12201 varían entre DN 16 a DN 1600.

En los tubos a emplear, tanto para abastecimiento como para riego, la presión mínima admisible será de 1 N/mm² (PN 10). Por ello, los diámetros recomendados y sus características dimensionales varían de la siguiente forma:

DIÁMETRO NOMINAL (mm)	Tolerancia (mm)	Ovalación (mm)	PE 80 PN 10 (SDR=13,6 / S=6,3)	PE 100 PN 10 (SDR=17,0 / S=8,0)	PE 100 PN 16 (SDR=9,0 / S=4,0)
			e nom (mm)	e nom (mm)	e nom (mm)
DN 25	0,3	1,2	2,0	--	2,3
DN 32	0,3	1,3	2,4	2,0	3,0
DN 40	0,4	1,4	3,0	2,4	3,7
DN 50	0,4	1,4	3,7	3,0	4,6
DN 63	0,4	1,5	4,7	3,8	5,8
DN 75	0,5	1,6	5,6	4,5	6,8
DN 90	0,6	1,8	6,7	5,4	8,2
DN 110	0,7	2,2	8,1	6,6	10,0
DN 125	0,8	2,5	9,2	7,4	11,4
DN 140	0,9	2,8	10,3	8,3	12,7
DN 160	1,0	3,2	11,8	9,5	14,6
DN 180	1,1	3,6	13,3	10,7	16,4
DN 200	1,2	4,0	14,7	11,9	18,2

Por último, respecto a las longitudes de los tubos, no están normalizados los valores de las mismas.

En cuanto al modo de suministro, éste se realizará del siguiente modo, para tubos de DN menor de 50 en rollos, los de DN entre 50 y 100, bien en rollos o bien en barras rectas, y los de DN mayor de 110, siempre en barras rectas.

Tipos de uniones admitidas:

Los tipos de uniones admitidas en los tubos de polietileno son:

- Excepcionalmente unión mediante accesorios mecánicos: Los accesorios son usualmente de polipropileno o latón y se obtiene la estanqueidad al comprimir una junta sobre el tubo, a la vez que el elemento de agarre se clava ligeramente sobre el mismo para evitar el arrancamiento.
- Unión por electrofusión: Requiere rodear a los tubos a unir por unos accesorios que tienen en su interior unas espiras metálicas por las que se hace pasar corriente eléctrica de baja tensión (24-40 V), de manera que se origine un calentamiento (efecto Joule) que suelda el tubo con el accesorio.
- Soldadura a tope: Consiste en calentar los extremos de los tubos con una placa calefactora a una temperatura de 210 °C y, a continuación, comunicar una determinada presión previamente tabulada.

Se recomienda que las uniones entre tubos de polietileno se realicen mediante electrofusión. La unión mediante accesorios mecánicos se podrá emplear en reparaciones de tuberías y la unión mediante bridas sólo se utilizará con piezas especiales y elementos de maniobra y control.

Marcado de tuberías:

Todos los tubos y piezas especiales deben ir marcados con, al menos, las siguientes identificaciones:

- Nombre del suministrador, fabricante o nombre comercial.
- Fecha de fabricación (mes y año).
- Tipo de material.
- Diámetro nominal, DN.
- Presión nominal, PN.
- Espesor nominal, e (no necesariamente en las piezas especiales).

- Referencia a la norma UNE correspondiente en cada aplicación.
- Marca de calidad en su caso.

Estas indicaciones deben realizarse en intervalos no mayores de 1 m. El marcado puede realizarse bien por impresión, proyección o conformado directamente en el tubo de forma que no pueda ser origen de grietas u otros fallos.

Almacenamiento y manipulación:

Cuando los tubos se almacenen sobre el terreno deberá comprobarse que éste tenga la suficiente resistencia para soportar las cargas a las que vaya a estar sometido y sea lo suficientemente liso para que aquellos se apoyen en toda su longitud, sin riesgo de que piedras y otros salientes puedan dañarlos.

El acopio de los tubos en obra se hará en posición horizontal, sujetos mediante calzos de madera que garanticen su inmovilidad. El número de hileras superpuestas en los acopios deberá ser tal que ninguno de los tubos sufra daños, y se mantengan las condiciones de seguridad para el personal. En cualquier caso, el número de hileras no superará las 10 para diámetros inferiores a 100 mm ni las seis (6) en diámetros superiores a 100 mm.

El tiempo de almacenamiento deberá restringirse al mínimo posible y, en cualquier caso, hay que procurar la adecuada protección frente a posibles daños externos, procurando que estén protegidos de la luz solar y que su superficie no alcance temperaturas superiores a 45 o 50 °C.

Instalaciones en zanja:

Se tendrá en cuenta lo indicado en la norma UNE 53394 IN. Para la excavación de la zanja se cumplirá con las prescripciones establecidas en el Artículo B.2 EXCAVACIÓN EN ZANJAS de este Pliego.

La profundidad mínima de la zanja, deberá tener en cuenta las especificaciones que recoge la Norma UNE 53331 IN y en cualquier caso, cumplirán los siguientes valores mínimos:

PROFUNDIDAD SOBRE LA GENERATRIZ SUPERIOR DEL TUBO (m)

Instalación bajo calzada o con circulación rodada	1,00
Instalación bajo acera o sin circulación rodada	0,80

Los tubos se apoyarán sobre una cama o lecho, de material granular. El espesor mínimo de la cama de apoyo será el indicado en la siguiente tabla:

TERRENO NATURAL	SUELO	ROCA
DN < 700	0,10 m	0,15 m
700 < DN < 1.500	0,10 m	0,23 m
DN > 1.500	0,15 m	0,30 m

Camas de material granular:

El material granular a emplear en las camas de apoyo será arena y cumplirá con las condiciones del artículo C.3 del presente Pliego de Condiciones.

Se ejecutarán en dos etapas, en la primera etapa se ejecuta la parte inferior de la cama, con superficie plana, sobre la que se colocan los tubos, acoplados y acunados. En una segunda etapa se realiza el resto de la cama rellenando a ambos lados del tubo y hasta treinta (30) centímetros por encima de la generatriz superior del tubo. En ambas etapas los rellenos se efectuarán por capas compactadas mecánicamente al 95 % del ensayo Próctor Normal, con espesores de 7 a 10 cm por tongada.

Las camas granulares simplemente vertidas no son recomendables en ningún caso. Además, debe prestarse especial cuidado en las operaciones de compactación para no producir movimientos ni daños en la tubería. El resto de relleno de la zanja, se realizará con material seleccionado, de acuerdo con lo especificado en el artículo C.2.

Colocación y pruebas de las tuberías:

Los conductos no podrán permanecer acopiados a la intemperie. Su colocación en zanja, debe realizarse con la holgura suficiente que permita absorber las dilataciones.

Las pruebas de la tubería instalada en obra, se efectuarán del mismo modo que para el resto de las tuberías de abastecimiento de agua, ateniéndose a lo especificado en el artículo G.2. del presente Pliego de Condiciones.

Medición y abono:

Se medirán y abonarán las tuberías de acuerdo con los precios de proyecto, en los cuales están incluidos la excavación, el lecho de arena y el relleno compactado.

Las piezas especiales, tanto previstas como derivadas de la instalación real, necesarias para el montaje de las tuberías y su conexión a las existentes, no serán objeto de abono independiente, estando incluidas en el precio de las tuberías. En todo caso, la ejecución de los nudos debe responder al diseño proyectado o a lo ordenado por la Dirección Facultativa de las obras.

Los precios unitarios de las tuberías comprenden los correspondientes porcentajes de ensayos, transporte y acopios, juntas, tanto normales como reforzadas, piezas especiales, empalmes, cortes, apeos, anclajes y macizos de contrarresto, montaje y colocación de todos los elementos, pruebas de la tubería instalada, así como el coste de la mano de obra, medios auxiliares y accesorios que sean precisos para la realización de las operaciones anteriores.

Sólo serán objeto de abono independiente las llaves o válvulas, bocas de riego, hidrantes, desagües y ventosas. Que se abonaran por unidades realmente ejecutadas en obra.

ARTÍCULO I.2. MONTAJE Y PRUEBAS A REALIZAR

Los acopios de los tubos en obra, deberán estar convenientemente protegidos y, en todo caso, no deberán tener una permanencia a la intemperie superior a un mes. Los conductos de polietileno de baja densidad, no se podrán acopiar a la intemperie en periodo de tiempo alguno.

Las tuberías se asentarán en el fondo de las zanjas previamente compactado, sobre una capa de arena de espesor variable, en función del diámetro.

Todas las tuberías se montarán con una cierta pendiente longitudinal igual o superior a dos milímetros por metro (2 mm/m), de forma que los puntos altos coincidan con bocas de riego o ventosas y los puntos bajos, con desagües.

El corte de los tubos, se efectuará por medios adecuados, que no dañen los elementos aprovechables, y siempre normalmente a su eje.

Las desviaciones máximas entre ejes de tubos o piezas especiales, no sobrepasarán las máximas admitidas para cada tipo de tubería.

Las juntas a base de bridas se ejecutarán interponiendo entre las dos coronas o platinas una arandela de caucho natural o elastómero equivalente, cuyo espesor será de tres milímetros (3 mm) en tuberías de diámetro comprendidas entre cien y trescientos milímetros ($\varnothing$ 100/300 mm); cuatro milímetros (4 mm) entre trescientos cincuenta y seiscientos milímetros ($\varnothing$ 350/600 mm); y cinco milímetros (5 mm) entre setecientos y mil seiscientos milímetros ($\varnothing$ 700/1600 mm). Las arandelas de diámetros iguales o superiores a cuatrocientos cincuenta milímetros ($\varnothing$ >450 mm) irán enteladas.

En las uniones mediante "juntas automáticas flexibles" o "mecánicas express", una vez alineadas las piezas, se dejará un espacio de un centímetro (1 cm) entre el extremo de la tubería y el fondo del enchufe, para evitar el contacto de metal con metal entre tuberías o entre tuberías y piezas especiales, y asegurar la movilidad de la junta.

En el montaje de las tuberías que penetren en arquetas, se dispondrán juntas entre tubos a una distancia no superior a veinte centímetros (20 cm) del paramento externo de dichas arquetas.

Cuando se interrumpa la colocación de tuberías, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños.

Como norma general, no se colocará más de cien metros (100 m) de tubería, sin proceder al relleno de las zanjas, al menos parcialmente, dejando las juntas y piezas especiales libres.

En todos los puntos donde pueda derivarse un empuje no compensado por la propia tubería al terreno, se dispondrán macizos de contrarresto, que dejarán las juntas libres. Entre la superficie de la tubería o pieza especial y el hormigón, se colocará una lámina de material plástico o similar. Las barras de acero o abrazaderas metálicas que se utilicen para anclaje de los tubos o piezas especiales, deberán ser galvanizadas.

Como señalización de las tuberías, se colocará a treinta centímetros (30 cm) de su generatriz externa superior una banda continua de malla plástica de color azul.

Antes de ser puestas en servicio las canalizaciones, deberán ser sometidas a la regulación de todos los mecanismos instalados.

Las pruebas a realizar en las tuberías de abastecimiento de agua son dos, que se realizarán en el orden siguiente:

I.2.1. Prueba de presión interior

Condiciones de la prueba:

- La longitud recomendada es de quinientos metros (500 m). Se realizará en toda la tubería instalada.
- La diferencia de alturas entre el punto de rasante más bajo y el de rasante más alto, no debe exceder del diez por ciento (10 %) de la presión de prueba.

- La zanja, estará parcialmente llena, dejando descubiertas las juntas.
- El llenado de la tubería, se hará a ser posible, por el punto de rasante más bajo. Si se hace el llenado por otro punto, deberá hacerse muy lentamente, para evitar que quede aire en la tubería. En el punto de rasante más alto, se colocará un grifo de purga para expulsar el aire.
- El bombín de presión, se colocará en el punto de rasante más bajo, y deberá ir provisto de llaves de descarga o elementos apropiados para poder regular la presión.
- Los puntos extremos del tramo a probar, se cerrarán con piezas especiales (bridas ciegas) convenientemente apuntaladas. Las válvulas intermedias, deberán estar abiertas, los cambios de dirección (codos) y piezas especiales, deberán estar anclados (macizos de contrarresto).
- Presión de prueba en el punto más bajo en tuberías de polietileno:

PRESIÓN NORMALIZADA (atm)	PRESIÓN DE TRABAJO (atm)	PRESIÓN DE PRUEBA (atm)	MÁXIMA PÉRDIDA ADMISIBLE (atm)	PRESIÓN MANOMÉTRICA MÍNIMA (atm)
5,0	5,0	7,0	1,2	5,8
7,5	7,5	10,5	1,4	9,1
10,0	10,0	14,0	1,7	12,3

- El tiempo de duración de la prueba será de treinta minutos (30').
- Las tuberías de amianto cemento y de hormigón, deberán estar llenas de agua veinticuatro horas (24 h.) antes.

1.2.2. Prueba de estanqueidad

Condiciones de la prueba:

- Se llenará la tubería a la presión de prueba, y durante el tiempo de duración de la misma deberá irse suministrando el agua que se pierda mediante un bombín tarado, de forma que se mantenga fija la presión de prueba.

- La máxima cantidad admisible de agua, en litros, que se deba añadir, será la indicada en el cuadro, multiplicada por la longitud del tramo a probar en metros, de acuerdo con la fórmula $V=K.L.D.$:

DIÁMETRO (mm)	TIPO DE TUBERÍA						
	HORMIGÓN EN MASA	HORMIGÓN ARMADO	HORMIGÓN PRETENSADO	FIBRO- CEMENTO	FUNDICIÓN	ACERO	PLÁSTICO
150	0,1500	0,0600	0,0370	0,0500	0,0450	0,0500	0,0500
200	0,2000	0,0800	0,0500	0,0700	0,0600	0,0700	0,0700
250	0,2500	0,1000	0,0600	0,0875	0,0750	0,0875	0,0875
300	0,3000	0,1200	0,0750	0,1050	0,0900	0,1050	0,1050
500	0,5000	0,2000	0,1250	0,1750	0,1500	0,1750	0,1750
800	0,8000	0,3200	0,2000	0,2800	0,2400	0,2800	0,2800
1000	1,0000	0,4000	0,2500	0,3500	0,3000	0,3500	0,3500
1200	1,2000	0,4800	0,3000	0,4200	0,3600	0,4200	0,4200

- El tiempo de duración de la prueba será de dos (2) horas.
- La presión de prueba, será la que señale la Dirección Facultativa de la obra en cada caso y corresponderá a la presión máxima estática de servicio del tramo en prueba.
- En ningún caso, podrá verterse el agua procedente de las pruebas al terreno.

Medición y abono:

Los gastos de las pruebas, lavado, esterilización y regulación, están incluidos en todos los casos en el precio de la unidad correspondiente, no siendo objeto de abono independiente.

ARTÍCULO I.3. ARQUETAS

Al margen del tipo de arqueta indicado en los Planos, el Contratista está obligado a ejecutar la arqueta en la cual puedan montarse todas las piezas especiales, con sus dimensiones y ubicación reales, y someterlo a la Dirección Facultativa.

Deberá colocarse en las tuberías, a una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm) de las paredes de las obras de fábrica, sendas juntas elásticas antes y después del cruce del paramento de la arqueta.

Todas las arquetas para alojamiento de tuberías de agua dispondrán en su fondo de un orificio circular para drenaje.

I.3.1. ARQUETAS DE HORMIGÓN ARMADO

Las arquetas destinadas al alojamiento de nudos de la red de distribución, con sus correspondientes válvulas, así como de ventosas, desagües e hidrantes, serán rectangulares.

Tendrán dimensiones variables y serán de hormigón armado HA-30, ateniéndose a las características que figuran en los Planos del Proyecto y en los modelos municipales, siendo en todo caso la altura libre en la cámara de ciento setenta centímetros (170 cm) como mínimo.

Los pates a emplear en arquetas y pozos de registro cumplirán la Norma UNE-EN 13101 y estarán fabricados mediante encapsulado a alta presión de polipropileno, sobre una varilla de acero de doce milímetros de diámetro ($\varnothing$ 12 mm). Sus dimensiones vistas serán de 370 x 140 mm. Los extremos de anclaje serán de ochenta milímetros (80 mm) de longitud y veinticinco milímetros de diámetro ($\varnothing$ 25 mm), ligeramente troncocónicos. Se colocarán por empotramiento a presión en taladros efectuados en el hormigón totalmente fraguado, con equidistancias de treinta centímetros (30 cm).

Medición y abono:

Las arquetas se medirán y abonarán por unidad de arqueta de acuerdo con los precios que figuran en los Precios Unitarios, a excepción de las de hormigón en masa y polipropileno, que en la mayor parte de los casos se incluye en la misma unidad de obra tanto la arqueta como las piezas o válvulas que contiene.

Cuando las dimensiones ejecutadas de forma justificada no coincidan con las teóricas, se obtendrá el precio de la unidad por proporcionalidad entre los volúmenes interiores de la arqueta proyectada y la ejecutada, siempre que la diferencia sea inferior al treinta por ciento (30 %).

El precio de la unidad de arqueta comprende cuantos elementos y medios sean necesarios para la terminación completa de la unidad, según corresponda, es decir excavaciones, rellenos, encofrados, hormigones, armaduras, elementos metálicos, como tapas de registro junto con sus marcos, trampillones, etc.

ARTÍCULO I.4. VÁLVULAS O LLAVES

I.4.1. VÁLVULAS DE COMPUERTA

Las válvulas de compuerta, responderán a la norma UNE-EN-1171, serán de bridas, dispondrán de husillo estacionario de acero inoxidable ST-1.4021 con cantos romos, tuerca de latón, compuerta de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7, vulcanizada con goma tipo EDPM (etileno-propileno) con cierre estanco y elástico, cuerpo y tapa de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7, según norma UNE-EN-1563 ó similar, con superficies de paso lisas y estanqueidad garantizada a base de juntas de tipo NBR (caucho-nitrílico). Serán necesariamente todas de cierre en sentido horario.

La presión de servicio de las válvulas, será de dieciséis atmósferas (16 atm), debiendo probarse por ambos lados, así como con la compuerta levantada en zanja a dieciséis kilogramos por centímetro cuadrado (16 kg/cm²).

Las válvulas de compuerta estarán protegidas interior y exteriormente con resina epoxi adecuada para agua potable, en polvo, aplicada electrostáticamente en una sola capa y con un espesor mínimo en las partes esenciales de 250 micras, según DIN 30677 parte 2 apartado 4.2.1. (Tabla 1), admitiéndose un mínimo de 150 micras en las partes indicadas en la misma norma y apartado. Para la buena aplicación y adherencia del tratamiento al soporte, la superficie de la válvula habrá de estar limpia de impurezas de toda clase como suciedad, aceite, grasa, exudación y humedad y se granallará como mínimo al grado Sa 2 1/2 como se define en la norma UNE-EN-8501.

La unión del cuerpo y la tapa deberá realizarse sin tornillo o con tornillos embutidos y protegidos de la humedad, de acero inoxidable St 8,8 DIN 912 de cabeza hueca; preferiblemente el sistema de deslizamiento de la compuerta por el cuerpo de la válvula se realizará sin guías macho en éste, de modo que tampoco existan las correspondientes guías hembra en la compuerta.

La colocación se efectuará sobre un macizo de hormigón tipo HM-20 al que se anclarán mediante redondo de acero especial galvanizado de diez milímetros (10 mm) de diámetro o mediante algún otro sistema similar que asegure su estabilidad en servicio.

Las válvulas deberán ser sometidas a las siguientes pruebas:

- Medida del espesor de las capas de resina epoxi.
- Control de no porosidad a una corriente continua de 1.000 V.
- Control de resistencia a golpes con una energía de 5 Nm con granalla de 25 mm de diámetro y de continuidad del revestimiento.
- Control de adherencia mediante sello pegado y máquina de pruebas a tracción a 8 N/mm².
- Pruebas de estanqueidad con compuerta abierta a 24 atm de presión.
- Pruebas de presión con compuerta cerrada por ambos lados a 17,6 atm de presión.

Marcado.

Las válvulas deberán disponer de un marcado normativo fácilmente legible y altamente duradero, sobre el cuerpo de la fundición, y como mínimo deberán llevar la siguiente información:

- Diámetro Nominal (DN en mm).
- Presión Nominal en bar (PN).
- Material.
- Nombre o marca del fabricante.
- Flecha para indicar la dirección del flujo.

- Número de junta anular.

I.4.2. LLAVES DE PASO DE COMPUERTA DE FUNDICIÓN DÚCTIL

Constarán de las siguientes partes fabricadas con los materiales y en las condiciones que se indican a continuación:

- Cuerpo: de fundición dúctil tipo EN-GJS-500-7 revestido mediante empolvado de epoxi de espesor 250 micras.
- Casquete: de fundición dúctil EN-GJS-500-7, recubierta así mismo de resina epoxídrica en las mismas condiciones que el anterior.
- Obturador: de acero inoxidable AISI 420 (13 % Cr).
- Caucho del obturador: en EPDM.
- Husillo: de acero inoxidable AISI 420 (13 % Cr).
- Cuadro de maniobra: de acero inoxidable AISI 420 (13 % Cr).
- Juntas tóricas: junta plana de unión entre cuerpo y casquete, EPDM.
- Junta guardapolvos: de NBR.
- Guía del eje: de Hostaform (copolímero de acetal).
- Casquillo: de Hostaform (copolímero de acetal).

Medición y abono:

Los precios de cada unidad, comprenden las operaciones y elementos accesorios, así como los anclajes, uniones necesarias para su colocación, prueba, pintura, etc.

Se medirán por unidades completas, es decir, equipadas y terminadas, abonándose las ejecutadas a los precios correspondientes que para cada una figura en el Presupuesto

ARTÍCULO I.5. TOMAS DE AGUA

Las tomas serán de polietileno de baja densidad para una presión máxima de trabajo de 10 atmósferas. Irán envueltas en arena en toda su longitud, incluso las uniones y fitting.

Constarán, además de la tubería, de la brida de toma y grifos que se especifican a continuación, llave de paso con conexiones de latón estampados en frío, alojada en arqueta de hormigón HM-20, con muros y solera de quince centímetros (15 cm) de espesor, o bien en arqueta de polipropileno reforzado con un 20 % de fibra de vidrio, macizada de hormigón HM-20 tanto en muros como en solera de quince centímetros de espesor (15 cm) incluyendo las paredes de la arqueta, y tapa y marco de fundición, tanto para las arquetas de hormigón como para las de polipropileno.

Estas arquetas serán de dimensiones medias interiores:

- Arquetas de hormigón: 40 x 40 x 55 cm para tomas de ½ a 2 pulgadas.
60 x 60 x 65 cm para tomas de 2 ½ a 3 pulgadas

En cualquier caso, será sometido a la autorización previa de la Dirección Facultativa el modelo de fitting a emplear, debiendo ser uno de los que municipalmente están sancionados por la práctica, en los que se prohíbe expresamente el fitting de plástico.

Los grifos de toma, llaves de escuadra o válvulas de registro constarán de las siguientes partes fabricadas con los materiales y en las condiciones que se indican:

- Cuerpo: de fundición gris GG 25 (según EN-1561) recubierto con resina epoxídica (DIN-30677 parte 2).
- Casquete: del mismo material o de fundición dúctil EN-GJS-500-7, recubierta así mismo de resina epoxídica en las mismas condiciones que el anterior.
- Obturador: será de latón Rg 7 (CuSn 7Zn Pb).
- Caucho del obturador: en EPDM.
- Husillo: de acero inoxidable St 4.104 ó 1.4021 (X20 cm³) roscado por extrusión.
- Juntas tóricas: junta plana de unión entre cuerpo y casquete; EPDM o NBR.

- Collarín de empuje: de latón extruido MS58 (58 Cu) según DIN-17660.

El cuerpo y el casquete irán unidos por tornillos de acero inoxidable St 8,8 DIN-912 de cabeza hueca, ocluidos en el cuerpo del casquete y recubiertos exteriormente de parafina fundida; el casquete dispondrá de un dispositivo que permita el acoplamiento de un alargador para la maniobra de la llave y que protegerá a éste de la suciedad por medio de una funda de P.V.C. que deberá sujetarse a la cabeza del casquete.

Ejecución:

La sustitución de tomas de agua se realizará con la tubería general en carga de forma que el servicio no queda interrumpido y se conectará junto al paramento exterior de las edificaciones con los servicios procedentes de éstas.

Medición y abono:

En el precio están incluidas las demoliciones, obras de tierra y fábrica necesarias para la ejecución de la toma, así como las pruebas que se estime necesario realizar en los conductos, la arqueta y las válvulas específicas.

ARTÍCULO I.6. DESAGÜES, HIDRANTES, VENTOSAS Y BOCAS DE RIEGO

I.6.1. Desagües

Los desagües al alcantarillado de la red de abastecimiento de agua, serán de fondo, de diámetro cien milímetros (100 mm) o ciento cincuenta milímetros (150 mm), se accionarán por medio de una llave de compuerta ubicada en arqueta y acometerán a pozo de registro por encima de la cota inundable.

I.6.2. Hidrantes

Los hidrantes constarán de cuerpo, tape de cierre, órgano obturador y prensa-estopas de fundición, husillo de acero inoxidable, tuerca de bronce y juntas de caucho natural. Poseerán dos (2) racores de salida para enchufe rápido de mangas de setenta milímetros (70 mm) de diámetro.

La conducción de alimentación, será de cien milímetros (100 mm) de diámetro interior, con llave de compuerta independiente.

I.6.3. Ventosas

Las ventosas serán automáticas de tres (3) funciones. Tendrán los siguientes diámetros, en función de los de las tuberías en que se ubiquen:

DIÁMETRO TUBERÍA (mm)	DIÁMETRO VENTOSA (mm)
$\varnothing \leq 300$	65
$300 < \varnothing \leq 500$	100
$500 < \varnothing \leq 800$	150
$800 < \varnothing \leq 1200$	200

Todas las ventosas estarán ubicadas en arquetas, disponiéndose antes la válvula de su mismo diámetro.

I.6.4. Bocas de Riego

Las bocas de riego de nueva colocación estarán constituidas por una arqueta que lleva incorporada la correspondiente tapa, siendo ambas de fundición nodular de grafito esferoidal tipo EN-GJS-500-7, cumpliendo la Norma EN-124 y de clase C-250. Asimismo, en dicha arqueta quedan incorporados tanto el elemento de cierre y derivación así como la pieza de conexión con la tubería de riego.

Dicha tubería será de polietileno de cuarenta milímetros de diámetro exterior ($\varnothing 40$ mm), que conecta con la tubería de distribución de agua mediante el correspondiente grifo de toma (Art. M.7).

Las bocas de riego, estarán constituidas fundamentalmente por toma de agua con tubería de hierro galvanizado y de polietileno de cuarenta milímetros (40 mm) de diámetro exterior, grifo de toma (Arto M-7), arqueta, elemento de cierre y derivación de cuarenta y cinco milímetros (45 mm) de diámetro de paso de latón y siete kilogramos (7 kg.) de peso y registro de fundición rotulado de diez kilogramos (10 kg.) de peso.

Las bocas de riego automáticas para jardín, serán de latón y de tres cuartos de pulgada (3/4") de diámetro, derivándose directamente de la red de riego mediante las correspondientes piezas especiales.

Las toberas de riego de jardines, serán de latón de tipo emergente y con ranura para riego sectorial adecuado a su emplazamiento, derivándose directamente de la red de riego mediante las correspondientes piezas especiales.

Todos los elementos anteriores, responderán a una presión de servicio de diez kilogramos por centímetro cuadrado (10 kg/cm²) y a una prueba de catorce kilogramos por centímetro cuadrado (14 kg/cm²).

Por su parte, la red de riego cumplirá las especificaciones del artículo P.7. de este Pliego.

Todos los elementos descritos en este artículo deberán tener las dimensiones y características que figuran en los planos de detalle del Proyecto.

Medición y abono:

Las unidades anteriores, responderán al modelo proyectado o a las indicaciones de la Dirección de Obra, abonándose a los precios que corresponden a la unidad completa totalmente terminada que incluye los elementos descritos, así como anclajes, conexiones, entronques, contrarrestos, uniones, accesorios, obras de tierra y fábrica y prueba.

En los desagües e hidrantes, los metros lineales de tubería se abonarán independientemente a sus correspondientes precios.

ARTÍCULO I.7. CONEXIONES Y DESCONEXIONES

Se entiende por conexiones el acoplamiento de las tuberías proyectadas a las arquetas, o tuberías existentes con anterioridad a la obra. Se abonarán de acuerdo con el precio correspondiente. No serán de abono las

conexiones que haya de realizar entre tuberías o elementos instalados en la misma obra, cuyo abono se encuentra incluido en las unidades correspondientes.

Se entiende por desconexiones, la anulación del acoplamiento existente entre tuberías o entre éstas y pozos o arquetas, con objeto de reponer los elementos que quedan en servicio con unas condiciones de funcionamiento aceptables y condenar aquellos que deban quedar fuera de servicio. En especial, las tuberías que se anulan deberán taponarse en sus extremos con condiciones similares a las que se adoptarán en caso de estar en servicio con objeto de evitar la entrada en ellas de cualquier elemento y la aparición de aportaciones localizadas de agua. El abono de las desconexiones, al precio correspondiente del Cuadro, sólo será de aplicación para servicios existentes con anterioridad a la obra.

Todas estas operaciones sobre redes existentes, se realizarán en trabajo ininterrumpido y empleando todos los medios necesarios para que la perturbación en el servicio a los ciudadanos, sea la menor posible. Si la Dirección Facultativa lo considera necesario, los trabajos deberán realizarse por la noche.

J.- REDES SUBTERRANEAS DE BAJA Y ALTA TENSION

Este artículo se refiere al suministro e instalación de materiales necesarios en la ejecución de redes subterráneas de Baja Tensión y de Alta Tensión.

ARTÍCULO J.1. TRAZADO

Las redes subterráneas se ejecutarán en terreno privado (Debiéndose formalizar al finalizar la obra servidumbre de paso elevada a escritura pública debidamente documentada), bajo las aceras o calzadas, evitando ángulos pronunciados. El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de comenzar los trabajos, se marcarán en el pavimento las zonas donde se abrirán las zanjas, marcando tanto su anchura como su longitud.

Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas, se indicarán sus situaciones con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán catas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Se estudiará la señalización de acuerdo con las normas municipales y se determinarán las protecciones precisas tanto de las zanjas como de los pasos que sean necesarios para los accesos a las parcelas, comercios, garajes, etc. así como de las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

ARTÍCULO J.2. APERTURA DE ZANJAS

Las zanjas se harán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se procurará dejar un paso de 50 cm entre las zanjas y las tierras extraídas, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfono, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

- Las dimensiones mínimas de las zanjas serán las siguientes:
- Profundidad de 60 cm y anchura de 40 cm para canalizaciones de baja tensión bajo acera.
- Profundidad de 80 cm y anchura de 60 cm para canalizaciones de baja tensión bajo calzada.
- Profundidad de 120 cm y anchura de 60 cm para canalizaciones de alta tensión.

ARTÍCULO J.3. CANALIZACIÓN

Los cruces de vías públicas o privadas se realizarán con tubos ajustándose a las siguientes condiciones:

- Se colocará en posición horizontal y recta y estarán hormigonados en toda su longitud.
- Deberá preverse para futuras ampliaciones uno o varios tubos de reserva dependiendo el número de la zona y situación del cruce (en cada caso se fijará el número de tubos de reserva).
- Los extremos de los tubos en los cruces llegarán hasta los bordillos de las aceras, debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación.
- En las salidas el cable se situará en la parte superior del tubo, cerrando los orificios con yeso.
- Siempre que la profundidad de zanja bajo calzada sea inferior a 60 cm. en el caso de BT u 80 cm. en el caso de AT se utilizarán chapas o tubos de hierro u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, teniendo en cuenta que dentro del mismo tubo deberán colocarse las tres fases de AT o las tres fases y neutro de BT.
- Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

ARTÍCULO J.4. ZANJA

Cuando en una zanja coincidan cables de distintas tensiones se situarán en bandas horizontales a distinto nivel de forma que en cada banda se agrupen cables de igual tensión.

La separación entre dos cables multipolares o ternas de cables unipolares dentro de una misma banda será como mínimo de 20 cm.

La profundidad de las respectivas bandas de cables dependerá de las tensiones, de forma que la mayor profundidad corresponda a la mayor tensión.

J.4.1. CABLE DIRECTAMENTE ENTERRADO

En el lecho de la zanja irá una capa de arena de 10 cm de espesor sobre la que se colocará el cable. Por encima del cable irá otra capa de arena de 10 cm de espesor. Ambas capas cubrirán la anchura total de la zanja.

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta y áspera, exentas de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual se tamizará o lavará convenientemente si fuera necesario. Se empleará arena de mina o de río indistintamente, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de 2 a 3 mm como máximo.

Cuando se emplee la arena procedente de la misma zanja, además de necesitar la aprobación del Director de Obra, será necesario su cribado.

Los cables deben estar enterrados a profundidad no inferior a 0,6 m, excepción hecha en el caso en que se atraviesen terrenos rocosos. Salvo casos especiales los eventuales obstáculos deben ser evitados pasando el cable por debajo de los mismos.

Todos los cables deben tener una protección (ladrillos, medias cuñas, tejas, losas de piedra, etc formando bovedillas) que sirva para indicar su presencia durante eventuales trabajos de excavación.

J.4.2. CABLE ENTUBADO

El cable en parte o en todo su recorrido irá en el interior de tubos de cemento, fibrocemento, fundición de hierro, etc. de superficie interna lisa, siendo su diámetro interior no inferior a 1,6 veces el diámetro del cable o haces de cables.

Los tubos estarán hormigonados en todo su recorrido o simplemente con sus uniones recibidas con cemento, en cuyo caso, para permitir su unión correcta, el fondo de la zanja deberá ser nivelado cuidadosamente después de echar una capa de arena fina o tierra cribada.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 o 20 cm según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 2 m en las que se interrumpirá la continuidad de la tubería. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90º y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de la arqueta 2 m.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable quede situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permite el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado; provistos de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios.

J.4.3. CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

El cruce de líneas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,2 m.

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además, entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 8 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m de un empalme del cable.

En el paralelismo entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m para gaseoductos
- 0,30 m para otras conducciones

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

- 3 m en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm; dicho mínimo se reduce a 1 m en el caso de que el tramo de conducción interesada esté contenido en una protección de no más de 100 m.

- 1 m en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1 m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores de los cables, en las zanjas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que se indica a continuación, medida en proyección horizontal, dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso, la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir, excepto en lo indicado posteriormente, una distancia mínima en proyección sobre un plano horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m interurbanos o a 0,30 m en cables urbanos.

Se puede admitir incluso una distancia mínima de 0,15 m a condición de que el cable de energía sea fácil y rápidamente separado, y eficazmente protegido mediante tubos de hierro de adecuada resistencia mecánica y 2 mm de espesor como mínimo, protegido contra la corrosión. En el caso de paralelismo con cables de telecomunicación interurbana, dicha protección se refiere también a estos últimos.

Estas protecciones pueden no utilizarse, respetando la distancia mínima de 0,15 m cuando el cable de energía se encuentra en una cota inferior a 0,50 m- respecto a la del cable de telecomunicación.

Las reducciones mencionadas no se aplican en el caso de paralelismo con cables coaxiales, para los cuales es taxativa la distancia mínima de 0,50 m medida sobre la proyección horizontal.

En cuanto a los fenómenos inductivos debidos a eventuales defectos en los cables de energía, la distancia mínima entre los cables o la longitud máxima de los cables situados paralelamente está limitada por la condición de que la f.e.m. inducida sobre el cable de telecomunicación no supere el 60% de la mínima tensión de prueba a tierra de la parte de la instalación metálicamente conectada al cable de telecomunicación.

En el caso de galerías practicables, la colocación de los cables de energía y de telecomunicación se hace sobre apoyos diferentes, con objeto de evitar cualquier posibilidad de contacto directa entre los cables.

ARTÍCULO J.5. TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado; así mismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Cuando se desplace la bobina por tierra rodándola, habrá que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

Las bobinas no deben almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de empezar el tendido del cable se estudiará el lugar más adecuado para colocar la bobina con objeto de facilitar el tendido. En el caso de suelo con pendiente es preferible realizar el tendido en sentido descendente.

Para el tendido la bobina estará siempre elevada y sujeta por barra y gatos adecuados al peso de la misma y dispositivos de frenado.

ARTÍCULO J.6. TENDIDO DE CABLES

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre en cuenta que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado. En todo caso el radio de curvatura del cable no debe ser inferior a los valores indicados en las normas UNE correspondientes relativas a cada tipo de cable.

Cuando los cables se tiendan a mano los operarios estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede tender mediante cabestrantes tirando del extremo del cable al que se le habrá adaptado una cabeza apropiada y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe pasar del indicado por el fabricante del mismo. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción.

El tendido se hará obligatoriamente por rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no dañen el cable.

Durante el tendido se tomarán precauciones para evitar que el cable no sufra esfuerzos importantes ni golpes ni rozaduras.

No se permitirá desplazar lateralmente el cable por medio de palancas u otros útiles, deberá hacerse siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, siempre bajo la vigilancia del Director de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a cero grados no se permitirá hacer el tendido de cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta sin haber tomado antes la precaución de cubrirla con una capa de 10 cm de arena fina y la protección de rasilla.

La zanja en toda su longitud deberá estar cubierta con una capa de arena fina en el fondo antes de proceder al tendido del cable.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de los mismos.

Cuando dos cables que se canalicen vayan a ser empalmados, se solaparán al menos en una longitud de 0,50 m.

Las zanjas se recorrerán con detenimiento antes de tender el cable para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios; se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos en las mismas condiciones en que se encontraban primitivamente.

Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia al Director de Obra y a la Empresa correspondiente con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte del contratista deberá conocer la dirección de los servicios públicos, así como su número de teléfono para comunicarse en caso de necesidad.

Si las pendientes son muy pronunciadas y el terreno es rocoso e impermeable, se corre el riesgo de que la zona de canalización sirva de drenaje originando un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso se deberá enturbiar la canalización asegurada con cemento en el tramo afectado.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares:

- Se recomienda colocar en cada metro y medio por fase y en el neutro unas vueltas de cinta adhesiva para indicar el color distintivo de dicho conductor.
- Cada metro y medio, envolviendo las tres fases de MT o las tres fases y el neutro de BT, se colocará una sujeción que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos.

Nunca se pasarán dos circuitos de MT, bien cables tripolares o bien cables unipolares, por un mismo tubo.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto o, en su defecto, donde señale el Director de la Obra.

Una vez tendido el cable los tubos se taparán con yute y yeso, de forma que el cable quede en la parte superior del tubo.

ARTÍCULO J.7. PROTECCIÓN MECÁNICA

Las líneas eléctricas subterráneas deben estar protegidas contra posibles averías producidas por hundimiento de tierras, por contacto con cuerpos duros y por choque de herramientas metálicas. Para ello se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su anchura de 25 cm cuando se trate de proteger un solo cable. La anchura se incrementará en 12,5 cm por cada cable que se añada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos y duros.

ARTÍCULO J.8. SEÑALIZACIÓN

Todo cable o conjunto de cables debe estar señalado por una cinta de atención de acuerdo con el Reglamento UNESA 0205 colocado como mínimo 0 0,20 cm por encima del ladrillo. Cuando los cables o conjuntos de cables de categorías de tensión diferentes estén superpuestos, debe colocarse dicha cinta encima de cada uno de ellos.

ARTÍCULO J.9. IDENTIFICACIÓN

Los cables deberán llevar marcas que indiquen el nombre del fabricante, el año de fabricación y sus características.

ARTÍCULO J.10. CIERRE DE ZANJAS

Una vez colocadas al cable las protecciones señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de excavación apisonada, debiendo de realizarse los veinte primeros centímetros de forma manual, y para el resto deberá de usarse apisonado mecánico.

El cierre de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas si fuese necesario con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno.

El Contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación y, por tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

La carga y transporte a vertederos de las tierras sobrantes está incluida en la misma unidad de obra que el cierre de las zanjas con objeto de que el apisonado sea lo mejor posible.

ARTÍCULO J.11. REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible al antiguo, haciendo su reconstrucción por piezas nuevas si está compuesta por losas, adoquines, etc.

En general se utilizarán materiales nuevos salvo las losas de piedra, adoquines, bordillos de granito y otros similares.

En este proyecto no habrá reposición de pavimentos por ser un polígono sin edificar, llevándose a cabo ésta en la misma fase.

ARTÍCULO J.12. PUESTA A TIERRA

Todas las pantallas en MT de los cables deben ser puestas a tierra al menos en los extremos de cada cable.

Si los cables son unipolares o las pantallas en MT están aisladas con una cubierta no metálica, la puesta a tierra puede ser realizada en un solo extremo, con tal de que en el otro extremo y en conexión con el empalme se adopten protecciones contra la tensión de contacto de las pantallas del cable.

Cuando las tomas de tierra de pararrayos de edificios importantes se encuentren bajo la acera, próximas a cables eléctricos en el que las envueltas no están conectadas en el interior de los edificios con la bajada del pararrayos conviene tomar alguna de las precauciones siguientes:

- Interconexión entre la bajada del pararrayos y las envueltas metálicas de los cables.
- Distancia mínima de 0,5 m entre el conductor de toma a tierra del pararrayos y los cables o bien la interposición entre ellos de elementos aislantes.

ARTÍCULO J.13. TENSIONES TRANSFERIDAS EN MT

Con motivo de un defecto a masa lejano y con objeto de evitar la transmisión de tensiones peligrosas en el tendido de cables por galería, las pantallas metálicas de los cables se pondrán a tierra cada 40 ó 50 m y al realizar cada una de las cajas de empalme y en las cajas terminales.

ARTÍCULO J.14. MONTAJES DIVERSOS

La instalación de herrajes, cajas terminales y de empalme, etc., deben realizarse siguiendo las instrucciones y normas del fabricante.

En el caso de uniones en MT de cajas terminales a seccionador o interruptor, los vanos serán cortos de forma que los esfuerzos electrodinámicos que puedan producirse no sean ocasión de cortocircuito entre fases.

ARTÍCULO J.15. ARMARIO DE DISTRIBUCIÓN

La cimentación de los armarios tendrá como mínimo 15 cm de altura sobre el nivel del suelo.

Al preparar esta cimentación se dejarán los tubos o taladros necesarios para el posterior tendido de los cables, colocándolos con la mayor inclinación posible para conseguir que la entrada de cables a los tubos quede siempre 50 cm como mínimo por debajo de la rasante del suelo.

ARTÍCULO J.16. MATERIALES

Los materiales empleados en la instalación serán entregados por el Contratista siempre que no se especifique lo contrario en el Pliego de Condiciones Particulares.

No se podrán emplear materiales que no hayan sido aceptados previamente por el Director de Obra.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el Director de Obra, aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones.

Los cables instalados serán los que figuren en el Proyecto y deberán estar de acuerdo con las Recomendaciones UNESA y las Normas UNE correspondientes.

K.- SEÑALIZACIÓN

ARTÍCULO K.1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Se define como tal el conjunto de marcas viales efectuadas con pintura reflexiva sobre pavimento, cuyo objeto es regular el tráfico de vehículos y peatones.

El color de la pintura será blanca, amarilla, naranja o azul, y la disposición y tipo de las marcas deberán ajustarse a la Orden 8.2. I.C. de la Dirección General de Carreteras y Disposiciones Complementarias y a aquellas otras que pudieran indicarse por la Dirección de las Obras.

Estas marcas se ejecutarán sobre una superficie limpia exenta de material suelto y perfectamente seco por aplicación mediante brocha o pulverización de pintura con microesferas de vidrio, debiendo suspenderse la ejecución en días de fuerte viento o con temperaturas inferiores de 0º C. y no admitiéndose el paso de tráfico sobre ella mientras dure su secado.

Cualquier tipo de pintura a emplear, tanto en lo que se refiere a pintura líquida como a película seca, deberá cumplir las exigencias establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG 3), en su versión más actualizada, así como cualquier otra norma que le sea de aplicación, extremo que deberá ser demostrado y certificado documentalmente por el Contratista adjudicatario de las obras.

Una vez aplicado el material y en condiciones normales secará suficientemente a los 15 minutos como máximo, no produciendo el paso del tráfico adherencia, decoloración o desplazamiento del material.

La ejecución de cualquier trabajo relacionado con la señalización vial deberá ajustarse a las exigencias establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, PG 3, en su versión más actualizada, así como a las instrucciones de la Dirección de las Obras.

No podrán ejecutarse marcas viales en días de fuerte viento, temperaturas inferiores a 4ºC o lluvia o porcentaje de humedad relativo que pueda hacer saltar la lámina de pintura.

Todos los medios utilizados en la ejecución, es decir, máquinas, pistolas, plantillas, etc, estarán concebidos de tal forma que los bordes de las marcas señalizadas en el pavimento no queden difusos, habiendo de producir una impresión de clara continuidad en sus bordes.

ARTÍCULO K.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Los elementos a emplear en señalización vertical estarán constituidos por placas o señales y postes o elementos de sustentación y anclajes. Se ajustarán a la Orden 8-1. I.C. de la Dirección General de Carreteras y Disposiciones Complementarias y a aquellas otras que pudieran indicarse por la Dirección de las Obras.

La forma, dimensiones y colores serán los indicados en la vigente Norma 8.1 IC “Señalización vertical”, así como en las “Recomendaciones para la señalización informativa urbana” (AIMPE), en lo referente a la señalización informativa.

Todas las placas y señales deberán tener el reverso pintado de color gris azulado, y ostentarán el escudo de la ciudad en caracteres negros de 5 cm de altura, así como la fecha de fabricación y la referencia del fabricante.

Todos los materiales empleados deberán cumplir las exigencias establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes, PG 3, en su versión más actualizada, así como cualquier otra norma que le sea de aplicación, extremo que deberá ser demostrado y certificado documentalmente en le Contratista adjudicatario de las obras.

Los orificios de sustentación de las señales serán rasgados en la misma forma que los ya instalados en la actualidad, así la señal R - 400 llevará en el borde perimetral 8 pares de orificios. Los centros de cada par se corresponderán con los vértices de un octógono regular inscrito en la circunferencia que forma el borde exterior de la señal.

Las señales reflectantes se ajustarán a las “Recomendaciones para el empleo de placas reflectantes”, redactadas por la Dirección General de Carreteras y sus características (Nivel 1 ó 2) y métodos de ensayo se ajustarán a lo establecido en la norma UNE correspondiente en función de su naturaleza.

Todos los tornillos, tuercas y arandelas que se utilicen serán galvanizados.

Se incluye igualmente la instalación de señalización informativa urbana del tipo denominado EUROPEO, compuesta por un soporte cilíndrico capaz de soportar un número variable de “módulos” o “cajones” independientes. El sistema debe permitir la sustitución individual del panel informativo de cada módulo o cajón sin desmontar el soporte, así como el añadido o eliminación de módulos de una manera sencilla, sin alterar la información contenida en los elementos restantes.

Los módulos o cajones tendrán dimensiones normalizadas según las Recomendaciones de la AIMPE. Los soportes y los módulos o cajones serán de aluminio y totalmente compatibles con los actualmente instalados, de forma que se facilite el reciclaje de elementos y el intercambio de módulos si se considera necesario.

ARTÍCULO K.3. VALLADO DE ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS

Las zanjas y pozos deberán vallarse y señalizarse en toda su longitud por ambos lados y extremos. Las vallas deberán ajustarse al modelo oficial indicado en el plano correspondiente y estarán recubiertas con pintura reflectante e iluminadas.

Deberán dejarse los pasos necesarios para el tránsito general y para entrada a las viviendas y comercios, lo cual se hará instalando pasos resistentes y estables sobre las zanjas.

Medición y abono:

Esta unidad, incluida en el Estudio de Seguridad y Salud, se medirá por metros lineales de acuerdo con las previsiones del Proyecto y las órdenes al respecto de la Dirección Facultativa de las obras y, estando incluidos

en el precio correspondiente los materiales y su colocación, las obras de tierra y fábrica necesarias y los pasos sobre zanja que sea necesario colocar.

El abono de esta unidad únicamente se efectuará por una vez en cada tajo que la requiera, siendo de cuenta del contratista su conservación, vigilancia y reposición en condiciones adecuadas en todo momento.

A efectos de medición y abono, no se considerará como vallado la colocación de cintas de plástico, cordeles con cartones de colores, ni dispositivos similares, los cuales se considerarán como elementos comprendidos dentro de la señalización general de la obra, y de acuerdo con el Artículo 5 del Capítulo 1º de este Pliego de Condiciones, será con cargo y bajo la responsabilidad del Contratista adjudicatario.

Zaragoza, Septiembre de 2024

Fdo.: Jorge Sanchez Marteles

Arquitecto Técnico
Ingeniero Industrial



Al Servicio de:

AZ INGENIERIA SL

CIF: B-50176023

C/Uncastillo 19, Bajos

50.008 - Zaragoza

Fdo.: José Manuel Forcano Ruiz

Arquitecto Técnico
Ingeniero Técnico de Obras Públicas



Al Servicio de:

AZ INGENIERIA SL

CIF: B-50176023

C/Uncastillo 19, Bajos

50.008 - Zaragoza



PROYECTO DE MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA-SANTA
ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO.
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.

Montepino

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002506
JOSÉ SANCHEZ MARTELES

VISADO Nº.: VD04888-24A
DE FECHA.: 13/11/2024

E-VISADO

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO Y MEDICIONES

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAP 01	RENOVACION ALUMBRADO PÚBLICO.....	260.070,25 €
CAP-1.1	DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS.....	36.829,78 €
CAP-1.2	OBRA CIVIL Y MOVIMIENTO TIERRAS.....	59.360,77 €
CAP -1.3	ALUMBRADO. OBRA ELECTRICA - RENOVACION 100%	148.508,94 €
CAP -1.4	GESTION DE RESIDUOS.....	15.370,76 €
CAP 02	RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	549.299,73 €
CAP -2.1	DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS.....	3.824,67 €
CAP -2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	191.000,57 €
CAP -2.3	RED DE ABASTECIMIENTO.....	239.565,49 €
CAP -2.4	PAVIMENTACIÓN.....	5.773,98 €
CAP -2.5	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	109.135,02 €
CAP 03	PAVIMENTACION Y ASFALTADO.....	177.798,07 €
CAP -3.1	DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS.....	40.528,09 €
CAP -3.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	13.715,54 €
CAP -3.3	PAVIMENTACIÓN.....	87.073,61 €
CAP -3.4	OBRAS ACCESORIAS.....	6.538,24 €
CAP -3.5	SEÑALIZACIÓN	19.404,40 €
CAP -3.6	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	10.538,19 €
CAP 04	ACONDICIONAMIENTO GLORETA CALLES B-E	77.231,95 €
CAP -2.1	DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS.....	3.728,82 €
CAP -2.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	60.070,50 €
CAP -2.3	PAVIMENTACIÓN.....	8.213,42 €
CAP -2.4	OBRAS ACCESORIAS.....	1.086,30 €
CAP -2.5	SEÑALIZACIÓN	550,04 €
CAP -2.6	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	3.582,87 €
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		1.064.400,00 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL1.064.400,00 €

13,00 % Gastos Generales.....138.372,00 €

6,00 % Beneficio Industrial.....63.864,00 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA.....1.266.636,00 €

21,00 % I.V.A.....265.993,56 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA con I.V.A.....1.532.629,56 €

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN QUINIENTOS TREINTA Y DOS MIL SEISCIENTOS VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS (1.532.629,56 €).

Zaragoza, Septiembre de 2024

Fdo.: Jorge Sanchez Marteles

Arquitecto Técnico

Ingeniero Industrial



Al Servicio de:

AZ INGENIERIA SL

CIF: B-50176023

C/Uncastillo 19, Bajos

50.008 - Zaragoza

Fdo.: José Manuel Forcano Ruiz

Arquitecto Técnico

Ingeniero Técnico de Obras Públicas



Al Servicio de:

AZ INGENIERIA SL

CIF: B-50176023

C/Uncastillo 19, Bajos

50.008 - Zaragoza

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PR	IMPORTE
CAPÍTULO 001 RENOVACION ALUMBRADO PÚBLICO									
SUBCAPÍTULO CAP 1.01 DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS									
1.01.01	u Desmontaje Báculo + Luminaria								
	Desmontaje integral de báculo 8-10-12m, luminaria e instalación eléctrica del alumbrado público existente, por medios manuales, con recuperación del mismo, para su reposición o sustitución, incluso desatornillado de base, desconexiones y parte proporcional de líneas de alimentación. Incluso limpieza, con parte proporcional de medios auxiliares. Incluso traslado a los almacenes municipales o a donde determine la Dirección de Obra.								
	ZM-181-Calle H	12					12,00		
	ZM-181-Calle D	11					11,00		
	ZM-183-Calle D	10					10,00		
	ZM-183-Calle D	10					10,00		
	ZM-183-Calle M	8					8,00		
							51,00	155,17	7.913,67
1.01.02	mI Corte Pavimento HA con disco								
	Recorte de pavimento de cualquier tipo con amoladora de disco.								
	Zanja en badenes Acceso Naves	10	10,00			200,00	2		
	Zanja en acera zona "El Tejar"	1	500,00			1.000,00	2		
	Auxiliares	1	20,00			20,00			
							1.220,00	8,28	10.101,60
1.01.03	m2 Demolición pavimento Hormigón en masa e=10/20 cm Con Transporte								
	Demolición y levantado a máquina, de pavimento de hormigón en masa de 15/25 cm de espesor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, CON transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares, con medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.301.								
	Zanja en badenes Acceso Naves	10	10,00	0,60		60,00			
	Zanja en acera zona "El Tejar"	1	500,00	0,60		300,00			
	Auxiliares	1	20,00	0,60		12,00			
							372,00	6,72	2.499,84
1.01.04	mI Levantado de bordillos (Límites Badenes)								
	Levantado de bordillo sin recuperación, incluso demolición de su cimiento de cualquier tipo, carga y transporte a vertedero de los productos residuales.								
	Zanja en badenes Acceso Naves	10	1,00			20,00	2		
	Auxiliares	1	20,00			20,00			
							40,00	4,65	186,00
1.01.05	m3 Demolición obra fabrica martillo								
	Demolición de obra de fábrica con martillo hidráulico, de cualquier tipo dimensión y profundidad, incluso carga y transporte de productos a vertedero.								
	Cimentaciones Báculos	51	1,00	1,00	1,00	51,00			
	Auxiliares	15				15,00			
							66,00	36,21	2.389,86
1.01.06	m3 Demolición obra fabrica compresor manual								
	Demolición de obra de fábrica con compresor y martillo manual de cualquier tipo, dimensión y profundidad, incluso carga y transporte de productos a vertedero.								
	Actuaciones puntuales	10				10,00			
							10,00	134,49	1.344,90
1.01.07	ud Demolición registros y arquetas								
	Demolición arquetas y registros de elementos de la red, incluso carga y transporte de productos a vertedero o acopio, así como terraplenado del hueco resultante.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Arquetas Existentes AP	15				15,00			
							15,00	51,73	775,95
1.01.08	m2 Desbroce zona de arbustos con máquina Con Transporte								
	Desbroce y limpieza de terreno con arbustos por medios mecánicos,con carga y transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares.								
	Acceso a Báculos en Jardines	6	10,00	10,00		600,00			
							600,00	1,46	876,00
1.01.09	Ud Poda y retirada de ramas / árbol con máquina. Con Transporte								
	Corte de árbol de tamaño medio con motosierra, sujección, carga con máquina, cánon y transporte al vertedero sobre camión a una distancia menor de 10 km, incluida parte proporcional de medios auxiliares.								
	Acceso a Báculos en Jardines	6				6,00			
							6,00	136,87	821,22
1.01.10	mI Retirada Cableado existente Alumbrado								
	Desmontaje de conductores de alumbrado público existente tendidos en instalación subterránea bajo tubos, aéreos grapeados por fachada o aéreos sobre fiador, previstos como consecuencia de las obras proyectadas, incluso, parte proporcional de cajas de derivación, alambre fiador, perfiles y demás material existente así como sus desconexiones de las redes de alimentación una vez haya entrado en funcionamiento la instalación proyectada y reposiciones de los desperfectos que puedan ocasionarse como consecuencia de dicho desmontaje, todo ello de acuerdo con el plano correspondiente y traslado a los almacenes municipales, depósito en vertedero o a donde la dirección de obra determine.								
	Estimacion	1	3.000,00			3.000,00			
							3.000,00	3,10	9.300,00
1.01.11	u Retirada Módulo de mando Actual								
	Desmontaje y retirada de módulo de mando y control alumbrado, incluso desconexiones y parte proporcional de líneas de alimentación. Incluso limpieza, con parte proporcional de medios auxiliares. Incluso traslado a los almacenes municipales o a donde determine la Dirección de Obra.								
	Modulo Mando ZM-181	1				1,00			
	Módulo Mando ZM-183	1				1,00			
							2,00	310,37	620,74
TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 1.01 DEMOLICIONES Y.....									36.829,78

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO CAP 1.02 OBRA CIVIL Y MOVIMIENTO TIERRAS							
1.02.01	ml Canalización AP en cruce calzada/4-PE-100 (450N) de110 mm/zanja Canalización para alumbrado Público en cruces de calzada, de dimensiones 40 cms de anchura por 105 cms de profundidad media, constituida por cuatro tuberías de 110 mm. de diámetro de pe-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma une-en -50086-1 y 50086-2-4 (450n), separador de pvc para los cuatro tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón hm-15/b/40/x0 de 40x50 cms, relleno del resto de la zanja con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.						
	ZM-181-Calle H - Circuito 1 - 6 Columnas Dobles	1,05	10,00				10,50
	ZM-181-Calle H - Circuito 2 - 4 Columnas Dobles + 2 Simples	1,05	10,00				10,50
	ZM-181-Calle D - Circuito 3 - 11 Columnas Simples	1,05					1,05
	ZM-183-Calle D - Circuito 1 - 10 Columnas Simples	1,05	10,00				10,50
	ZM-183-Calle D - Circuito 2 - 10 Columnas Simples	1,05	10,00				10,50
	ZM-183-Calle M - Circuito 3 - 8 Columnas Simples	1,05	20,00				21,00
							64,05 32,07 2.054,08
1.02.02	ml Canalización AP en acera o tierra/2-PE-100 (450N) de110 mm/zanja Canalización para alumbrado en tierra o acera, de dimensiones 40 cms de anchura por 71 cms de profundidad media, constituida por dos tuberías de 110 mm. de diámetro de pe-100 corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma une-en -50086-1 y 50086-2-4 (450n), separador de pvc para los dos tubos cada 100 cms, envueltos en prisma de hormigón hm-15/b/40/x0 de 40x31 cms, incluso malla de señalización de color verde de 40 cms, obras de tierra y relleno de zanjas con zahorra artificial, incluso extracción carga y transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas al 98% del proctor modificado, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento.						
	ZM-181-Calle H - Circuito 1 - 6 Columnas Dobles	1	250,00				250,00
	ZM-181-Calle H - Circuito 2 - 4 Columnas Dobles + 2 Simples	1	250,00				250,00
	ZM-181-Calle D - Circuito 3 - 11 Columnas Simples	1	500,00				500,00
	ZM-183-Calle D - Circuito 1 - 10 Columnas Simples	1	325,00				325,00
	ZM-183-Calle D - Circuito 2 - 10 Columnas Simples	1	340,00				340,00
	ZM-183-Calle M - Circuito 3 - 8 Columnas Simples	1	275,00				275,00
							1.940,00 19,65 38.121,00
1.02.03	ud Arqueta de hormigón de cruce de calzada AP/55x55 cms y 120 cm de Arqueta de cruce de calzada para alumbrado de hormigón hm-30/p/22/x0 de 55 x 55 x 120 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo, de 15 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 60x60 cms según la norma une-en 1563 con un peso mínimo de la tapa de 36,8 kgs y del marco de 11,2 kgs, clase c-250 según en-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.						
	Cambios Dirección - Registros - Cruces	20					20,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PREVISO	MODIFICADO
							20,00	181,05	3.621,00
1.02.04	ud Arqueta de hormigón de derivación o paso AP/55x55 cm y 81 cm de								
	Arqueta derivación o paso en acera para alumbrado de hormigón hm-30/p/22/x0 de 55 x 55 x 81 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo de 10 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 60x60 cms según la norma une-en 1563 con un peso mínimo de la tapa de 36,8 kgs y del marco de 11,2 kgs, clase c-250 según en-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.								
	Arquetas Registro Nuevas Farolas	51				51,00			
							51,00	181,05	9.233,55
1.02.05	ud Cimentación columna AP de 7/8/9 m de altura de 70x70x100cm de HM								
	Cimentación para columna de alumbrado público de 7/8/9 mts. de altura, compuesta por un dado de dimensiones 70x70x100 cms de hormigón hm-30/p/22/x0, parte proporcional de tubo de 110 mm de diámetro de pead corrugada exteriormente y lisa interiormente, según norma une, sobresaliendo 30 cms por encima de la cimentación, 4 pernos de anclaje m24 de acero tipo s 235 jr según norma une-en 10025-1 y 10025-2 debidamente zunchados en dos planos, con 8 tuercas y 8 arandelas cuadradas, incluso obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, según modelo correspondiente, totalmente terminada.								
	Nuevas Columnas	51				51,00			
							51,00	124,14	6.331,14
TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 1.02 OBRA CIVIL Y MOVIMIENTO...									59.360,77
SUBCAPÍTULO CAP 1.03 ALUMBRADO. OBRA ELECTRICA - RENOVACION 100%									
1.03.01	Ud Columna metálica 12 metros tronconcónica + Luminaria + Conexión								
	Suministro e instalacion de columna metálica tronconcónica de 12 mts. de altura, sin portezuela registro, en acero de calidad mínima A-360 grado B y características según Normas del Ayuntamiento, incluso pintado consistente en desengrasado y preparación del galvanizado, así como revestimiento de alta protección con alquitrán de hulla y resinas epoxi catalizada con poliamida en la parte baja de la columna, interior y exterior y una altura máxima de 50 cms previa aplicación de WASH-PRIMER de dos componentes o similar y pintura de aplicación de acabado de color RAL a definir por la Direccion Facultativa de 50 micras de espesor mínimo, incluso etiquetas identificativas de polietileno cuyos números serán dados por el Ayuntamiento, pintado en una altura de 50 cm por dentro y por fuera de una pintura a base de brea para protección, incluye luminaria tipo LED modelo SOCELEC TE-CEO GEN2-2 de 80 LED a 500 mA, potencia 118 W, o similar, con cierre de vidrio plano, bloque óptico IP66 y fuente de luz de LEDS, con curva de regulación de flujo programado y ópticas según calculos luminotécnicos y garantía de la luminaria de 10 AÑOS, cableado compuesto por conductor RV 0,6/1 KV de 3x2,5 mm2 de seccion para alimentación a punto de luz y cable V-750 A/V para union de la red equipotencial con el soporte, caja de conexión y protección con fusibles en arqueta, tipo Cahors o similar, fabricadas en policarbonato RAL 7035, gran resistencia a los impactos, la corrosión y los rayo ultravioletas, material aislante clase térmica E UNE 21 305, autoextinguibles UNE 53 315, grado de protección IP 54 según modelos, autoventilación por convección natural. Completamente instalada y puesta en servicio.								
	ZM-181-Calle H	2				2,00			
	ZM-181-Calle D	11				11,00			
	ZM-183-Calle D	10				10,00			
	ZM-183-Calle D	10				10,00			
	ZM-183-Calle M	8				8,00			
							41,00	1.862,14	76.347,74

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PR-CA	MD-DE
1.03.01B_	Ud Columna Doble 12 metros tronconcónica + 2Luminaria + Conexión								
	Suministro e instalación de columna metálica tronconcónica DOBLE de 12 mts. de altura, sin portezuela registro, en acero de calidad mínima A-360 grado B y características según Normas del Ayuntamiento, incluso pintado consistente en desengrasado y preparación del galvanizado, así como revestimiento de alta protección con alquitrán de hulla y resinas epoxi catalizada con poliamida en la parte baja de la columna, interior y exterior y una altura máxima de 50 cms previa aplicación de WASH-PRIMER de dos componentes o similar y pintura de aplicación de acabado de color RAL a definir por la Direccion Facultativa de 50 micras de espesor mínimo, incluso etiquetas identificativas de polietileno cuyos números serán dados por el Ayuntamiento, pintado en una altura de 50 cm por dentro y por fuera de una pintura a base de brea para protección, incluye DOBLE BRAZO y DOBLE luminaria tipo LED modelo SOCELEC TECEO GEN2-2 de 80 LED a 500 mA, potencia 118 W, o similar, con cierre de vidrio plano, bloque óptico IP66 y fuente de luz de LEDS, con curva de regulación de flujo programado y ópticas según calculos luminotécnicos y garantía de la luminaria de 10 AÑOS, cableado compuesto por conductor RV 0,6/1 KV de 3x2,5 mm2 de seccion para alimentación a punto de luz y cable V-750 A/V para union de la red equipotencial con el soporte, caja de conexión y protección con fusibles en arqueta, tipo Cahors o similar, fabricadas en policarbonato RAL 7035, gran resistencia a los impactos, la corrosión y los rayo ultravioletas, material aislante clase térmica E UNE 21 305, autoextinguibles UNE 53 315, grado de protección IP 54 según modelos, autoventilación por convección natural. Completamente instalada y puesta en servicio.								
	ZM-181-Calle H	10				10,00			
							10,00	2.369,40	23.694,00
1.03.02	m Línea Alumbrado Público 4(1x6) 0,6/1 kV Cu								
	Instalación eléctrica subterránea por el interior de tubos, compuesta por conductores unipolares de 4x1x6 mm2 de sección tipo rv-0,6/1kv (3f+n) con aislamiento de xlpe con cubierta de pvc tipo st-2, para circuito de alimentación a los puntos de luz, incluso conexionado de los mismos en las cajas de derivación, bornas, pequeño material, terminales, cinturillas, etc, totalmente instalada y puesta en servicio, cumplimentando la normativa en vigor.								
	ZM-181-Calle H - Circuito 1 - 6 Columnas Dobles	1	500,00			500,00			
	ZM-181-Calle H - Circuito 2 - 4 Columnas Dobles + 2 Simples	1	500,00			500,00			
	ZM-181-Calle D - Circuito 3 - 11 Columnas Simples	1	500,00			500,00			
	ZM-183-Calle D - Circuito 1 - 10 Columnas Simples	1	325,00			325,00			
	ZM-183-Calle D - Circuito 2 - 10 Columnas Simples	1	340,00			340,00			
	ZM-183-Calle M - Circuito 3 - 8 Columnas Simples	1	275,00			275,00			
							2.440,00	7,46	18.202,40
1.03.04	MI Conductor (TT) de 1 x 16 mm² H07V-K (Verde-Amarillo)								
	Conductor de protección (TT) de 1 x 16 mm² de sección, H07V-K, tendido bajo tubo. Verde - Amarillo. Instalado y conectado.								
	ZM-181-Calle H - Circuito 1 - 6 Columnas Dobles	1,05	250,00			262,50			
	ZM-181-Calle H - Circuito 2 - 4 Columnas Dobles + 2 Simples	1,05	250,00			262,50			
	ZM-181-Calle D - Circuito 3 - 11 Columnas Simples	1,05	500,00			525,00			
	ZM-183-Calle D - Circuito 1 - 10 Columnas Simples	1,05	325,00			341,25			
	ZM-183-Calle D - Circuito 2 - 10 Columnas Simples	1,05	340,00			357,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PR	CH	MD	OT
	ZM-183-Calle M - Circuito 3 - 8 Columnas Simples	1,05	275,00			288,75					
	Bajada a pica	25	10,00			262,50	1.05				
	En Columnas	51	3,00			160,65	1.05				
							2.460,15		2,33		5.732,15
1.03.05	Ud Caja derivación Alumbrado Publico 170x145x70 mm. Caja de derivación de plástico reforzado de 170x145x70 mm. con bornas de conexión para conductor de 25/35 mm² de sección, soporte de esteatita, prensaestopas, base UTE de 25 amps. y c/c A.P.R. de 6 amps., para punto de luz de una lámpara, colocada.										
	Nuevos Baculos	51				51,000					
							51,00		48,62		2.479,62
1.03.06	Ud Pica de tierra - Jabalina CU D14 - 2,00m Jabalina de cobre 300 micras 2m, diámetro 14 mm, incluyendo hinca, montaje y conexión a red de tierras.										
	Picas Red de Tierra	25				25,00					
							25,00		22,49		562,25
1.03.07	Ud Graba Abarcón Latón Grapa abarcón latón conexión jabalina para fijación a cable red de tierras										
	Picas para mejorar Red de Tierras	25				25,00					
							25,00		4,65		116,25
1.03.08	ud Puesta a Tierra Elementos Instalación Partida cerrada de colocación de puesta de tierra (conexión a red equipotencial existente) de la totalidad de elementos mecánicos de la red de alumbrado (Báculos metálicos) Partida cerrada que incluye medición completa y mano de obra de trabajador.										
	Partida Cerrada	1				1,00					
							1,00		2.069,05		2.069,05
1.03.09	ud Cuadro Alumbrado Público 8 Salidas - S/Normativa Municipal Cuadro de mando para alumbrado público, para 8 salidas, montado sobre armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de dimensiones 1000x800x250 mm, con los elementos de protección y mando necesarios, como 1 interruptor automático general, 2 contactores, 1 interruptor automático para protección de cada circuito de salida, 1 interruptor diferencial por cada circuito de salida y 1 interruptor diferencial para protección del circuito de mando; incluso célula fotoeléctrica y reloj con interruptor horario, conexionado y cableado.										
	NUEVO Modulo Mando ZM-181	1				1,00					
	NUEVO Módulo Mando ZM-183	1				1,00					
							2,00		8.793,46		17.586,92
1.03.10	ud Reconexión Circuitos no sustituidos Trabajos eléctricos de conexionado a nuevo cuadro de alumbrado de los circuitos existentes que no han sido renovados. Incluyendo pequeño material y protecciones necesarias. Partida cerrada.										
	Trabajos Eléctricos	1				1,00					
							1,00		1.718,56		1.718,56
	TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 1.03 ALUMBRADO. OBRA.....										148.508,94

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRACAMODIFICADO
SUBCAPÍTULO CAP 1.04 GESTION DE RESIDUOS								
1.04.01	m³ CANON POR VERTIDO RCD DE HORMIGÓN CON ACERO							
	m³. Canon de vertido en planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes limpios con código LER 17 01 01 según Orden MAM/304/2002 (hormigón, considerando el esponjamiento).							

	HORMIGONES EN PAVIMENTOS							
	Zanja en badenes Acceso Naves	10	10,00	0,60	0,20	14,40	1.2	
	Zanja en acera zona "El Tejar"	1	500,00	0,60	0,20	72,00	1.2	
	Auxiliares	1	20,00	0,60	0,20	2,88	1.2	
	Bordillos en badenes Acceso Naves	10	1,00	0,10	0,10	0,20	2	
	Bordillos auxiliares	1	20,00	0,10	0,10	0,20		
							89,68	13,16 1.180,19
1.04.02	m³ CANON VERTIDO RCDs NO PELIGROSO INERTE SUCIO							
	m³. Canon de vertido en planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes sucios con código LER 17 01 según Orden MAM/304/2002 (Hormigón, ladrillo, teja y material cerámico mezclados con otros materiales, considerando el esponjamiento).							
	HORMIGONES EN CIMENTACIONES Y ARQUETAS							
	Cimentaciones Báculos	51	1,00	1,00	1,00	61,20	1.2	
	Cimentaciones Auxiliares	10				12,00	1.2	
	Macizos puntuales	10				12,00	1.2	
	Arquetas Existentes AP	15	0,50	0,50		4,50	1.2	
							89,70	13,16 1.180,45
1.04.03	m³ CANON VERTIDO RCDs TIERRAS Y PIEDRAS LIMPIO							
	m³. Canon de vertido en planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes limpios con código LER 17 05 según Orden MAM/304/2002 (tierras, arenas y piedras, considerando el esponjamiento).							
	EXCAVACIONES TIERRAS - LIMPIAS							
	Zanja distribución Alumbrado	1	2.000,00	0,60	1,00	1.320,00	1.1	
	Arquetas Báculos	51	1,00	1,00	1,00	56,10	1.1	
	Otras Excavaciones	10				11,00	1.1	
							1.387,10	9,11 12.636,48
1.04.04	m³ CANON VERTIDO RCDs DE METALES							
	m³. Canon de vertido en planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 04 según Orden MAM/304/2002 (metales, considerando el esponjamiento).							
	DESMONTAJES ELECTRICOS							
	Retirada Columnas Calle D	40	14,00	0,20	0,20	22,40		
	Cableado Retirado	5	1.000,00	0,05	0,05	12,50		
	Modulo Mando Retirado	1	2,00	1,50	0,40	1,20		
							36,10	10,35 373,64
	TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 1.04 GESTION DE RESIDUOS.....							15.370,76
	TOTAL CAPÍTULO 001 RENOVACION ALUMBRADO PÚBLICO.....							260.070,25

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PR. 24.01	MEDIO DE
SUBCAPÍTULO CAP 2.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
2.02.01	m3 Excavación en zanjas. Medios manuales								
	Excavación en zanjas, catas o localización de servicios, con medios manuales / mecánicos, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existentes, incluso entibación , agotamiento y mantenimiento de servicios existentes								
	Conexiones:	4	8,00	1,50	2,40	115,20			
	Tomas PCI DN110	2	8,00	0,80	1,00	13,44	1.05		
	Tomas PCI DN63	2	8,00	0,80	1,00	13,44	1.05		
							142,08	67,09	9.532,15
2.02.02	m3 Excavación en mina. Medios manuales								
	Excavación en mina o bataches por medios manuales, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existentes, incluso , agotamiento, refino y compactación de fondo.								
	Previsión cruces:								
	Tubería Acuaes:	1	2,00	3,00	2,50	15,00			
	Otros servicios:	1	2,00	3,00	2,50	15,00			
							30,00	199,26	5.977,80
2.02.03	m3 Excavación zanjas. Medios mecánicos								
	Excavación en zanjas y emplazamientos con medios mecánicos, en cualquier clase de terreno y profundidad, manteniendo los servicios existentes, incluso entibación, agotamiento, refino y compactación de fondo.								
	Sustitución tubería existente - No entibada								
	Zanja:	0,8	1.250,00	1,00	2,00	2.000,00			
	Sobreeancho zanja talud:	0,8	1.250,00	0,41	2,00	820,00			
	Tramo Ø 150 mm	1	65,00	1,00	2,00	130,00			
	Sustitución tubería existente - Entibada								
	Zanja:	0,2	1.250,00	1,00	2,00	500,00			
	Sobreeancho entibación:	0,2	1.250,00	0,50	2,00	250,00			
							3.700,00	7,24	26.788,00
2.02.04	m² Entibación zanja blindada.								
	ENTIBACIÓN MECÁNICA BLINDADA EN ZANJA MEDIANTE CAJONES DE BLINDAJE, INCLUSO TRANSPORTE A OBRA, COLOCACIÓN Y RETIRADA.								
	Sustitución tubería existente:	0,2	1.250,00		2,00	1.000,00	2		
	Previsión cruces:								
	Tubería Acuaes:	1,2	2,00		2,50	12,00	2		
	Otros servicios:	1,2	2,00		2,50	12,00	2		
							1.024,00		
							1.024,00	17,85	18.278,40
2.02.06	m3 Relleno zanjas con arena								
	Relleno de zanjas con arena, incluso extracción, carga, transporte, extendido en capas de 10 cm y compactación.								
	Base:	0,8	1.250,00	0,58		580,00			
		0,2	1.250,00	0,75		187,50			
	Tramo Ø 150 mm	1	65,00	0,60		39,00			
	Tomas PCI DN110	2	8,00	1,50	2,40	57,60			
	Tomas PCI DN63	2	8,00	1,50	2,40	57,60			
							921,70	30,23	27.862,99

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PR. 2.02.07	MED. 02
2.02.07	mI Malla azul de 50 cm. D<500								
	Señalización de tubería de abastecimiento de agua potable de diámetro inferior a 500 mm. mediante banda continua de malla plástica de 50 cm. de anchura de color azul, incluso suministro, colocación en zanja, cortes y solapes, completamente terminada.								
	Sustitución tubería existente:	1	1.250,00			1.250,00			
	Tramo Ø 150 mm	1	65,00			65,00			
	Tomas PCI DN110	2	8,00			16,00			
	Tomas PCI DN63	2	8,00			16,00			
							1.347,00	1,03	1.387,41
2.02.08	m3 Relleno zanjas con suelo selecc. préstamo TMA 3 cm								
	Relleno o terraplenado en zanjas o emplazamientos con suelos seleccionados procedentes de préstamos, con tamaño máximo de árido 3 cm, incluso extracción, carga y transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
	Relleno suelo seleccionado:								
		0,8	1.250,00	2,25		2.250,00			
		0,2	1.250,00	1,50	1,50	562,50			
	Tramo Ø 150 mm	1	65,00	1,00	1,40	91,00			
							2.903,50	20,69	60.073,42
2.02.09	m³ Carga+Transporte Tierras y Productos de demolición 10/20 km								
	m³. Transporte de tierras, hormigones y asfaltos de excavación,, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 Km, en camión volquete de 10 t, i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.								
	PAVIMENTOS MBC								
	Cruce Calle A - Pavimento Demolido	1	30,00	3,00	0,30	32,40	1.2		
	Cruce Calle A - Bordillos Levantados	6	3,00	0,20	0,20	0,86	1.2		

	HORMIGONES								
	Macizos Anclaje	12	0,50			6,00			
	Macizos Anclaje	5	1,00			5,00			
	Macizos y Varios	6				6,00			
	Arquetas Hidrantes	1	0,50			0,50			
	Arquetas Bocas Riego	4	0,50			2,00			
	Arquetas Desagües	1	0,50			0,50			
	Arquetas Válvulas	6	0,50			3,00			

	TIERRAS								
	Zanjas Conexiones	4	8,00	1,50	2,40	138,24	1.2		
	Zanja principal	0,8	1.250,00	1,00	2,00	2.400,00	1.2		
	Sobreancho Zanja Principal	0,8	1.250,00	0,41	2,00	984,00	1.2		
	Zanja Tramo Ø 150 mm	1	65,00	1,00	2,00	156,00	1.2		
	Sustitución tubería existente	0,2	1.250,00	1,00	2,00	600,00	1.2		
	Sobreancho entibación	0,2	1.250,00	0,50	2,00	300,00	1.2		
	Cruce Tubería Acuaes	1	2,00	3,00	2,50	18,00	1.2		
	Cruce Otros servicios	1	2,00	3,00	2,50	18,00	1.2		
							4.670,50	8,80	41.100,40
	TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 2.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....								191.000,57

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05966-24 y VISADO electrónico VD04888-24A de 13/11/2024. CSV = FVCDBIWRDOBEYQKC verificable en https://coi.iar.e-gestion.es

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO CAP 2.03 RED DE ABASTECIMIENTO									
2.03.01	mI Tubería fundición dúctil d=150 mm. C-100								
	Tubería de fundición dúctil PN-10 DN-150 espesor clase de presión 100, revestida interior y exteriormente, con junta automática flexible o mecánica express en conexión con piezas especiales, incluso anillo de junta, contrabridas y tornillería en su caso, cortes, colocación y prueba, incluso parte proporcional de piezas especiales en nudos, reducciones, empalmes, conexiones y terminales, anclajes y macizos de contrarresto, excepto válvulas de compuerta, ventosas y desagües, totalmente acabada y probada.								
	Tramo Ø 150 mm	1	65,00			65,00			
							65,00	72,41	4.706,65
2.03.02	mI Tubería fundición dúctil d=300 mm. C-50								
	Tubería de fundición dúctil PN-10 DN-300 espesor clase de presión 50, revestida interior y exteriormente, con junta automática flexible o mecánica express en conexión con piezas especiales, incluso anillo de junta, contrabridas y tornillería en su caso, cortes, colocación y prueba, incluso parte proporcional de piezas especiales en nudos, reducciones, empalmes, conexiones y terminales, anclajes y macizos de contrarresto, excepto válvulas de compuerta, ventosas y desagües, totalmente acabada y probada.								
	Sustitución tubería existente:	1	1.250,00			1.250,00			
							1.250,00	142,76	178.450,00
2.03.03	ud Ventosa trifuncional Ø 100								
	Ventosa de dos bolas trifuncional DN-100 PN-16 con brida EN-1092, incluso válvula de compuerta, accesorios y piezas especiales de fundición dúctil DN-100, anclajes, colocación y prueba.								
	Ventosa:	1				1,00			
							1,00	1.081,77	1.081,77
2.03.04	ud Desagüe abastecimiento Ø 100								
	Desagüe de 100 mm. de diámetro interior, sobre tubería de abastecimiento de cualquier diámetro, comprendiendo válvula de compuerta, tubería de fundición dúctil de 100 mm. hasta 5 m. de longitud, piezas especiales y accesorios de fundición dúctil DN-100, entronque al alcantarillado, anclajes, contrarrestos, obras de tierra y fábrica complementarias, colocación y prueba.								
	Desagüe:	1				1,00			
							1,00	855,23	855,23
2.03.05	ud Hidrante contra incendios								
	Hidrante contra incendios sobre tubería de abastecimiento de cualquier diámetro comprendiendo hidrante de dos bocas para manguera de d. 70 mm. con cuerpo de fundición, husillo de acero inoxidable y guarniciones de bronce para embriar a tubería DN-100, tubería de fundición dúctil de 100 mm. hasta 5 m. de longitud, tapa rotulada y marco de fundición dúctil, válvula de compuerta, piezas especiales y accesorios de fundición dúctil DN-100, anclajes, contrarrestos, obras de tierra y fábrica complementarias, colocación y prueba.								
	Hidrante:	6				6,00			
							6,00	1.655,25	9.931,50
2.03.06	ud Boca riego latón d. 45 mm.								
	Boca de riego de latón de 45 mm. de diámetro, incluso collarín y llave de toma sobre tubería general de cualquier diámetro, tubería de PEBD DN-40 de cualquier longitud con piezas especiales y accesorios, marco y tapa de registro de fundición según modelo, obras de tierra y fábrica complementarias, colocación y prueba.								
	Boca de riego:	1				1,00			
							1,00	434,50	434,50

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD			
2.03.14	ud Desconexión tubería agua 250<d<400 Desconexión y condena de tubería que se anula con reposición de la existente, estando el diámetro de la mayor entre 250 y 400 mm. incluyendo obras de tierra y fábrica, agotamientos, cortes y extracciones, así como parte proporcional de medios auxiliares y mantenimiento de servicios existentes, todo ello totalmente terminado y probado. Cruce:	1				1,00				
							1,00	1.004,45		1.004,45
2.03.15	ud Toma 1 1/2" + Arqueta Hormigón Toma de agua de 1 1/2 pulgadas integrada por collarín de toma y grifo de fundición con llave de paso de asiento sobre tubería general, válvula de compuerta de latón de 1600 g. alojada en arqueta de 60x60 cm. de dimensiones mínimas interiores de hormigón HM-20/P/22/IIa con marco y tapa de registro de fundición dúctil clase C-250 según EN-124 de 48 kg. de peso mínimo del conjunto, tubería de PEBD PN-10 DN-50 hasta 5 m. de longitud, incluso demoliciones, obras de tierra y fábrica complementarias y acoplamiento a conducciones existentes, totalmente terminada. Tomas PCI DN63	2				2,000				
							2,00	883,93		1.767,86
2.03.16	ud Toma 2" + Arqueta Hormigón Toma de agua de 2 pulgadas integrada por collarín de toma y grifo de fundición con llave de paso de asiento sobre tubería general, válvula de compuerta de latón de 2300 g. alojada en arqueta de 60x60 cm. de dimensiones mínimas interiores de hormigón HM-20/P/22/IIa con marco y tapa de registro de fundición dúctil clase C-250 según EN-124 de 48 kg. de peso mínimo del conjunto, tubería de PEBD PN-10 DN-63 hasta 5 m. de longitud, incluso demoliciones, obras de tierra y fábrica complementarias y acoplamiento a conducciones existentes, totalmente terminada. Tomas PCI DN110	2				2,000				
							2,00	981,15		1.962,30
TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 2.03 RED DE ABASTECIMIENTO.....										239.565,49
SUBCAPÍTULO CAP 2.04 PAVIMENTACIÓN										
2.04.01	m3 Base zahorra artificial Base de zahorra artificial, incluso extracción, machaqueo, clasificación, carga, transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas. Cruce Calle A: Reposición calzada:	1	30,00	3,00	0,25	22,50				
							22,50	31,03		698,18
2.04.02	ml Bordillo HM-35, 37x25 cm Bordillo recto o curvo, prefabricado de hormigón HM-35, de 37 x 25 cm, tipo "remontable" provisto de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, asiento de hormigón HM-20, colocación, cortes y rejuntado. Bordillo con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Cruce Calle A: Reposición calzada:	2	3,00			6,00				
							6,00	22,83		136,98
2.04.03	ml Bordillo HM-35, 15x25 cm Bordillo recto o curvo, prefabricado de hormigón HM-35, de 15 x 25 cm., provisto de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, asiento de hormigón HM-12,5, colocación, cortes y rejuntado. Bordillo con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Cruce Calle A: Reposición calzada:	2	3,00			6,00				
							6,00	21,19		127,14

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRAC	MEDIO
2.04.04	mI Banda hormigón 40x25 a 29 cm. Banda de hormigón HM-30, vibrado in situ, de 40 x 25 a 29 cms., incluso apertura de caja, encofrado, ejecución de juntas y talochado. Cruce Calle A: Reposición rígola:	4	3,00			12,00	12,00	20,69	248,28
2.04.05	m2 Solera hormigón HM-20 e:20 cm. Solera de hormigón HM-20 de 20 cm. de espesor, incluso compactación del terreno soporte, ejecución de juntas y curado. Cruce Calle A: Reposición calzada:	1	30,00	3,00		90,00	90,00	31,03	2.792,70
2.04.06	m2 Riego de Adherencia ECR-1 Modificado Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 modificada con elastómeros con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie. Reposición de Calzada	1	30,00	3,00		90,00	90,00	0,33	29,70
2.04.07	t MBC AC 22 Base 50/70 G t Mezcla bituminosa en caliente AC22 BASE 50/70G, de tipo hormigón bituminoso y abertura de tamiz de 32 mm según UNE-EN 933-2 (tamiz que deja pasar entre un 90% y 100% del total del árido) en capa de base, para una distancia máxima de 40-50 km de la planta, extendida y compactada. Reposición de Calzada	1	30,00	3,00	0,07	6,30	6,30	113,79	716,88
2.04.08	t MBC AC 22 Bin 50/70 S t Mezcla bituminosa en caliente AC 22 BIN 50/70S, de tipo hormigón bituminoso y abertura de tamiz de 22 mm según UNE-EN 933-2 (tamiz que deja pasar entre un 90% y 100% del total del árido) en capa intermedia/base, para una distancia máxima de 40-50 km de la planta, para una distancia máxima de 40-50 km de la planta, extendida y compactada. Reposición de Calzada	1	30,00	3,00	0,05	4,50	4,50	113,79	512,06
2.04.09	t MBC AC 11 Surf 50/70D t Mezcla bituminosa en caliente AC 11 SURF 50/70D, de tipo hormigón bituminoso y abertura de tamiz de 16 mm según UNE-EN 933-2 (tamiz que deja pasar entre un 90% y 100% del total del árido) en capa de rodadura, para una distancia máxima de 40-50 km de la planta, extendida y compactada. Reposición de Calzada	1	30,00	3,00	0,05	4,50	4,50	113,79	512,06
TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 2.04 PAVIMENTACIÓN.....									5.773,98

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PR. 14.01	MED. 02
SUBCAPÍTULO CAP 2.06 GESTIÓN DE RESIDUOS									
2.06.01_	u Plan Específico Fibrocemento								
	Elaboración del plan específico de retirada de fibrocemento, según RD 396/2006, sobre exposición de riesgos con amianto, por empresa inscrita en RERA, incluyendo las mediciones en los puestos de trabajo previamente fijados, siguiendo las directrices para la evaluación de la exposición por inhalación de agentes químicos para la comparación con los valores límite y estrategia de medición, incluso tramitación hasta aprobación por parte de las administración competente.								
	Plan desamiantado:	1					1,00		
							1,00	1.087,59	1.087,59
2.06.02	m Retirada tubería fibrocemento								
	Retirada de tubería de fibrocemento de cualquier diámetro, incluyendo cortes en la tubería, extracción de latubería de la zanja, formación de paquetes con los tubos desmontados, inertizado del paquete resultante y carga del paquete a vehículos autorizados para transporte. Incluye cánon de gestión de residuos.								
	Tubería a sustituir:	1	1.250,00				1.250,00	51,73	64.662,50
							1.250,00	51,73	64.662,50
2.06.03	u Desplazamiento unidad descontaminación								
	Canon de desplazamiento a pie de obra de unidad de descontaminación para retirada de fibrocemento, incluso medios auxiliares y humanos necesarios para la ejecución de trabajos de exposición al amianto.								
		1					1,00		
							1,00	608,82	608,82
2.06.04	m³ CANON VERTIDO RCDs NO PELIGROSO INERTE SUCIO								
	m³. Canon de vertido en planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes sucios con código LER 17 01 según Orden MAM/304/2002 (Hormigón, ladrillo, teja y material cerámico mezclados con otros materiales, considerando el esponjamiento).								

	HORMIGONES								
	Macizos Anclaje	12	0,50				6,00		
	Macizos Anclaje	5	1,00				5,00		
	Macizos y Varios	6					6,00		
	Arquetas Hidrantes	1	0,50				0,50		
	Arquetas Bocas Riego	4	0,50				2,00		
	Arquetas Desagües	1	0,50				0,50		
	Arquetas Válvulas	6	0,50				3,00		
							23,00	13,16	302,68
2.06.05	m³ CANON VERTIDO RCDs TIERRAS Y PIEDRAS LIMPIO								
	m³. Canon de vertido en planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes limpios con código LER 17 05 según Orden MAM/304/2002 (tierras, arenas y piedras, considerando el esponjamiento).								
	TIERRAS								
	Zanjas Conexiones	4	8,00	1,50	2,40		138,24		
	Zanja principal	0,8	1.250,00	1,00	2,00		2.400,00		
	Sobreechanco Zanja Principal	0,8	1.250,00	0,41	2,00		984,00		
	Zanja Tramo Ø 150 mm	1	65,00	1,00	2,00		156,00		
	Sustitución tubería existente	0,2	1.250,00	1,00	2,00		600,00		
	Sobreechanco entibación	0,2	1.250,00	0,50	2,00		300,00		
	Cruce Tubería Acuaes	1	2,00	3,00	2,50		18,00		
	Cruce Otros servicios	1	2,00	3,00	2,50		18,00		
							4.614,24	9,11	42.035,73

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	MODIFICADO
2.06.06	m³ CANON VERTIDO RCDs DE MEZCLAS BITUMINOSAS								
	m³. Canon de vertido en planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 03 según Orden MAM/304/2002 (mezclas bituminosas, considerando el esponjamiento).								
	PAVIMENTOS MBC								
	Cruce Calle A - Pavimento Demolido	1	30,00	3,00	0,30	32,40	1.2		
	Cruce Calle A - Bordillos Levantados	6	3,00	0,20	0,20	0,86	1.2		
							33,26	13,16	437,70
	TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 2.06 GESTIÓN DE RESIDUOS.....							109.135,02	
	TOTAL CAPÍTULO 002 RED DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.....							549.299,73	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 003 PAVIMENTACION Y ASFALTADO							
SUBCAPÍTULO CAP 3.01 DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS							
3.01.01	m Corte Pavimento MBC con disco						
	Corte lineal mediante serrado en toda su profundidad del pavimento existente, incluso pasadores, con limpieza de la superficie descubierta y carga de los residuos sobre camión, con parte proporcional de medios auxiliares, con medidas de protección colectivas.						
	Conexión Calle D - Calle Q (Corte Transversal Calle D)	2	15,00				30,00
	Conexión Calle D - Calle Q (Corte Transversal Calle Q)	1	10,00				10,00
	Conexión Calle D - Calle Q (Régola Longitudinal)	2	110,00				220,00
	Conexión Calle D - Calle L (Corte Transversal Calle D)	2	15,00				30,00
	Conexión Calle D - Calle L (Corte Transversal Calle L)	1	15,00				15,00
	Conexión Calle D - Calle L (Régola Longitudinal)	2	110,00				220,00
	Conexión Calle D - Calle M (Corte Transversal Calle D)	1	15,00				15,00
	Conexión Calle D - Calle M (Corte Transversal Calle M)	1	15,00				15,00
	Conexión Calle D - Calle M (Régola Longitudinal)	2	110,00				220,00
	Calle A - Carril Acceso desde N-II (Corte Transversal Carril)	2	6,00				12,00
	Calle A - Carril Acceso desde N-II (Corte Transv Incorporación)	1	20,00				20,00
	Calle A (Régola Longitudinal) - Lado Acera	1	260,00				260,00
	Calle A (Régola Longitudinal) - Lado Eje Vial	1	260,00				260,00
	Otros Cortes Auxiliares	1	100,00				100,00
							1.427,005,177.377,59
3.01.02	mI Corte Pavimento HA con disco						
	Recorte de pavimento de cualquier tipo con amoladora de disco.						
	Conexión Calle D - Calle Q (Corte Transversal Calle Q)	1	10,00				10,00
	Auxiliares	1	10,00				10,00
							20,008,28165,60
3.01.03	m2 Fresado firme mezcla bituminosa en Caliente por cm						
	Fresado (por cm de espesor) de firme de mezcla bituminosa en caliente en sección completa o semicalzada según Orden 8/2001, incluso carga, barrido y transporte a vertedero o planta de reciclaje o lugar de empleo. Sin gestión de residuos.						
	Conexión Calle D - Calle Q	1	1.275,00	6,00			7.650,00
	Conexión Calle D - Calle L	1	1.275,00	6,00			7.650,00
	Conexión Calle D - Calle M	1	1.115,00	6,00			6.690,00
	Calle A - Carril Acceso desde N-II	1	2.820,00	6,00			16.920,00
	Solera Hormigón Calle Q	-1	300,00	6,00			-1.800,00
							37.110,000,6323.379,30

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05966-24 y VISADO electrónico VD04888-24A de 13/11/2024. CSV = FVCDBIWRDOBEYQKC verificable en https://coi.iar.e-gestion.es

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRACAMODIFIC
3.01.04	m2 Demolición pavimento Hormigón en masa e=10/20 cm Con Transporte Demolición y levantado a máquina, de pavimento de hormigón en masa de 15/25 cm de espesor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, CON transporte a vertedero o planta de reciclaje y con parte proporcional de medios auxiliares, con medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.301. Solera Hormigón Calle Q	1	300,00			300,00		
							300,00	6,20 1.860,00
3.01.05	mI Levantado de bordillos (Zona Soleras Hormigón) Levantado de bordillo sin recuperación, incluso demolición de su cimiento de cualquier tipo, carga y transporte a vertedero de los productos residuales. Bordillo Calle Q Auxiliares	2 20	25,00			50,00 20,00		
							70,00	4,24 296,80
3.01.06	m3 Demolición obra fabrica martillo Demolición de obra de fábrica con martillo hidráulico, de cualquier tipo dimensión y profundidad, incluso carga y transporte de productos a vertedero. Macizos - Badenes Rigola Calle Q	4 1	10,00 100,00	1,00 1,00	1,00 1,00	40,00 100,00		
							140,00	36,21 5.069,40
3.01.07	m3 Demolición obra fabrica compresor manual Demolición de obra de fábrica con compresor y martillo manual de cualquier tipo, dimensión y profundidad, incluso carga y transporte de productos a vertedero. Actuaciones puntuales	10				10,00		
							10,00	134,49 1.344,90
3.01.08	ud Demolición registros y arquetas Demolición arquetas y registros de elementos de la red, incluso carga y transporte de productos a vertedero o acopio, así como terraplenado del hueco resultante. Rejillas Pluviales Rigola Pozos Arquetas	2 4 4				2,00 4,00 4,00		
							10,00	103,45 1.034,50
TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 3.01 DEMOLICIONES Y.....								40.528,09

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PR	CM	MD	DE
SUBCAPÍTULO CAP 3.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS											
3.02.01	ud Localización de servicios										
	Cata para la localización de servicios o instalaciones existentes, en cualquier zona de la obra, de hasta 3 m de profundidad, realizada con medios mecánicos. Incluso relleno posterior, compactación hasta cota de pavimento.										
	Catas:										
	Loc. red Alta Tensión	2					2,00				
	Loc. red Baja Tensión	2					2,00				
	Loc. red Saneamiento	2					2,00				
							6,00	310,37		1.862,22	
3.02.02	m3 Excavación Caja de Plataforma										
	Excavación de tierra en caja de plataforma, incluso acopio de material obtenido a pie de carga, sin incluir carga ni transporte de tierras y parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3, CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.										
	Zona Solera Hormigón Calle Q	1	300,00		0,30		90,00				
							90,00	7,24		651,60	
3.02.03	m2 Rasanteo de Superficie										
	Rasanteo y refino de la superficie, incluso aporte de material, extendido, humectación y compactación hasta el 100 % del ensayo PM y retirada de material sobrante a pie de carga, sin transporte a lugar de empleo en obra ni vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.330.										
	Zona Solera Hormigón Calle Q	1	300,00				300,00				
							300,00	0,56		168,00	
3.02.04	m3 Base zahorra artificial										
	Base de zahorra artificial, incluso extracción, machaqueo, clasificación, carga, transporte, extendido, humectación y compactación por tongadas.										
	Zona Solera Hormigón Calle Q	1	300,00		0,30		90,00				
							90,00	31,03		2.792,70	
3.02.05	m³ Carga+Transporte Tierras y Productos de demolición 10/20 km										
	m³. Transporte de tierras, hormigones y asfaltos de excavación,, con un recorrido total comprendido entre 10 y 20 Km, en camión volquete de 10 t, i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.										
	ASFALTOS										
	Conexión Calle D - Calle Q	1	1.275,00		0,06		99,45			1.3	
	Conexión Calle D - Calle L	1	1.275,00		0,06		99,45			1.3	
	Conexión Calle D - Calle M	1	1.115,00		0,06		86,97			1.3	
	Calle A - Carril Acceso desde N-II	1	2.820,00		0,06		219,96			1.3	

	HORMIGONES										
	Solera Hormigón Calle Q	1	300,00		0,20		90,00			1.5	

	OBRAS DE FABRICA										
	Bordillo Calle Q	2	25,00	0,10	0,10		0,65			1.3	
	Auxiliares	20					20,00				
	Macizos - Badenes	4	10,00	1,00	1,00		60,00			1.5	
	Rigola Calle Q	1	100,00	1,00	1,00		150,00			1.5	
	Actuaciones puntuales	10					10,00				
	Rejillas Pluviales Rígola	2					2,00				
	Pozos	4	6,00	0,50	0,50		6,00				
	Arquetas	4	2,00	0,50	0,50		2,00				

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PR. E.C.	MOD. DE

	EXCAVACIONES								
	Zona Solera Hormigón	1	300,00		0,30	90,00			
							936,48	8,80	8.241,02
	TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 3.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....								13.715,54
	SUBCAPÍTULO CAP 3.03 PAVIMENTACIÓN								
3.03.01	mI Bordillo HM-35, 15x25 cm								
	Bordillo recto o curvo, prefabricado de hormigón HM-35, de 15 x 25 cm., provisto de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, asiento de hormigón HM-12,5, colocación, cortes y rejuntado. Bordillo con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.								
	Bordillo Calle Q	2	25,00			50,00			
	Auxiliares	20				20,00			
							70,00	21,19	1.483,30
3.03.02	m2 Solera hormigón HM-20 e:20 cm.								
	Solera de hormigón HM-20 de 20 cm. de espesor, incluso compactación del terreno soporte, ejecución de juntas y curado.								
	Auxiliares	10				10,00			
							10,00	18,62	186,20
3.03.03	mI Banda hormigón 40x25 a 29 cm.								
	Banda de hormigón HM-30, vibrado in situ, de 40 x 25 a 29 cms., incluso apertura de caja, encofrado, ejecución de juntas y talochado.								
	Ríogolas - Bordillo Calle Q	2	25,00			50,00			
	Auxiliares	20				20,00			
							70,00	20,69	1.448,30
3.03.04	m2 Riego de Adherencia ECR-1 Modificado								
	Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 modificada con elastómeros con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.								
	Conexión Calle D - Calle Q	1	1.275,00			1.275,00			
	Conexión Calle D - Calle L	1	1.275,00			1.275,00			
	Conexión Calle D - Calle M	1	1.115,00			1.115,00			
	Calle A - Carril Acceso desde N-II	1	2.820,00			2.820,00			
							6.485,00	0,26	1.686,10
3.03.05	t MBC AC 22 Base 50/70 G								
	t. Mezcla bituminosa en caliente AC22 BASE 50/70G, de tipo hormigón bituminoso y abertura de tamiz de 32 mm según UNE-EN 933-2 (tamiz que deja pasar entre un 90% y 100% del total del árido) en capa de base, para una distancia máxima de 40-50 km de la planta, extendida y compactada.								
	Zona Solera de Hormigón a reponer	1	300,00		0,06	43,20		2,40	
							43,20	86,60	3.741,12
3.03.06	t MBC AC 22 Bin 50/70 S								
	t. Mezcla bituminosa en caliente AC 22 BIN 50/70S, de tipo hormigón bituminoso y abertura de tamiz de 22 mm según UNE-EN 933-2 (tamiz que deja pasar entre un 90% y 100% del total del árido) en capa intermedia/base, para una distancia máxima de 40-50 km de la planta, para una distancia máxima de 40-50 km de la planta, extendida y compactada.								
	Zona Solera de Hormigón a reponer	1	300,00		0,06	43,20		2,40	
							43,20	86,60	3.741,12

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO CAP 3.05 SEÑALIZACIÓN									
3.05.01	m2 Pintura Termoplástica Cebreados y Superficies								
	Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, con una dotación de pintura de 3 kg/m2, y 0,6 kg/m2 de microesferas de vidrio, en cebreados, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento.								
	Conexión Calle D - Calle Q	1	60,00			60,00			
	Conexión Calle D - Calle L	1	60,00			60,00			
	Conexión Calle D - Calle M	1	60,00			60,00			
	Calle A - Carril Acceso desde N-II	1	60,00			60,00			
							240,00	15,52	3.724,80
3.05.02	m2 Pintura Termoplástica señalización horizontal								
	Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento, con una dotación de pintura de 3 kg/m2 y 0,6 kg/m2 de microesferas de vidrio.								
	Conexión Calle D - Calle Q	6				6,00			
	Conexión Calle D - Calle L	6				6,00			
	Conexión Calle D - Calle M	6				6,00			
	Calle A - Carril Acceso desde N-II	10				10,00			
							28,00	19,65	550,20
3.05.03	m Pintura Termoplástica marcas de vial								
	Marca vial reflexiva continua/discontinua blanca, de 30 cm de ancho, ejecutada con pintura termoplástica de aplicación en caliente con una dotación de 3000 gr/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 600 gr/m2, realmente pintado, excepto premarcaje.								
	Conexión Calle D - Calle Q	6	150,00			900,00			
	Conexión Calle D - Calle L	6	150,00			900,00			
	Conexión Calle D - Calle M	6	150,00			900,00			
	Calle A - Carril Acceso desde N-II	3	500,00			1.500,00			
							4.200,00	2,58	10.836,00
3.05.04	u Señal Circular Reflexiva D.G. 60 cm								
	Señal circular de diámetro 60 cm, reflexiva nivel III (D.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	151,46	1.514,60
3.05.05	u Señal Triangular Reflexiva D.G. 70 cm								
	Señal triangular de lado 70 cm, reflexiva nivel III (D.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	133,05	1.330,50
3.05.06	u Señal Cuadrada Reflexiva D.G. 60 cm								
	Señal cuadrada de lado 60 cm, reflexiva nivel III (D.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.								
	Total cantidades alzadas						10,00		
							10,00	144,83	1.448,30
TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 3.05 SEÑALIZACIÓN									19.404,40

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD			
SUBCAPÍTULO CAP 3.06 GESTION DE RESIDUOS										
3.06.01	m³ CANON POR VERTIDO RCD DE HORMIGÓN CON ACERO									
	m³. Canon de vertido en planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes limpios con código LER 17 01 01 según Orden MAM/304/2002 (hormigón, considerando el esponjamiento).									

	HORMIGONES									
	Solera Hormigón Calle Q	1	300,00		0,20	90,00	1.5			
								90,00	13,16	1.184,40
3.06.02	m³ CANON VERTIDO RCDs NO PELIGROSO INERTE SUCIO									
	m³. Canon de vertido en planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes sucios con código LER 17 01 según Orden MAM/304/2002 (Hormigón, ladrillo, teja y material cerámico mezclados con otros materiales, considerando el esponjamiento).									

	OBRAS DE FABRICA									
	Bordillo Calle Q	2	25,00	0,10	0,10	0,65	1.3			
	Auxiliares	20				20,00				
	Macizos - Badenes	4	10,00	1,00	1,00	60,00	1.5			
	Rígola Calle Q	1	100,00	1,00	1,00	150,00	1.5			
	Actuaciones puntuales	10				10,00				
	Rejillas Pluviales Rígola	2				2,00				
	Pozos	4	6,00	0,50	0,50	6,00				
	Arquetas	4	2,00	0,50	0,50	2,00				
								250,65	13,16	3.298,55
3.06.03	m³ CANON VERTIDO RCDs TIERRAS Y PIEDRAS LIMPIO									
	m³. Canon de vertido en planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes limpios con código LER 17 05 según Orden MAM/304/2002 (tierras, arenas y piedras, considerando el esponjamiento).									

	EXCAVACIONES									
	Zona Solera Hormigón	1	300,00		0,30	90,00				
								90,00	9,11	819,90
3.06.04	m³ CANON VERTIDO RCDs DE MEZCLAS BITUMINOSAS									
	m³. Canon de vertido en planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 03 según Orden MAM/304/2002 (mezclas bituminosas, considerando el esponjamiento).									
	ASFALTOS									
	Conexión Calle D - Calle Q	1	1.275,00		0,06	99,45	1.3			
	Conexión Calle D - Calle L	1	1.275,00		0,06	99,45	1.3			
	Conexión Calle D - Calle M	1	1.115,00		0,06	86,97	1.3			
	Calle A - Carril Acceso desde N-II	1	2.820,00		0,06	219,96	1.3			
								505,83	10,35	5.235,34
	TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 3.06 GESTION DE RESIDUOS.....									10.538,19
	TOTAL CAPÍTULO 003 PAVIMENTACION Y ASFALTADO.....									177.798,07

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRAC	MDPDE
CAPÍTULO 006 AJARDINAMIENTO GLORETA CALLES B-E									
SUBCAPÍTULO CAP 6.01 DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS									
6.01.01	m Corte Pavimento MBC con disco								
	Corte lineal mediante serrado en toda su profundidad del pavimento existente, incluso pasadores, con limpieza de la superficie descubierta y carga de los residuos sobre camión, con parte proporcional de medios auxiliares, con medidas de protección colectivas.								
	Perímetro Bordillo contra asfalto renovado	1,05	190,00			199,50			
							199,50	8,28	1.651,86
6.01.02	mI Levantado de bordillos (Delimitación Glorieta)								
	Levantado de bordillo sin recuperación, incluso demolición de su cimiento de cualquier tipo, carga y transporte a vertedero de los productos residuales.								
	Perímetro Bordillo contra asfalto renovado	1,05	190,00			199,50			
							199,50	4,24	845,88
6.01.03	m3 Demolición obra fabrica martillo								
	Demolición de obra de fábrica con martillo hidráulico, de cualquier tipo dimensión y profundidad, incluso carga y transporte de productos a vertedero.								
	Auxiliares	10				10,00			
							10,00	36,21	362,10
6.01.04	ud Demolición registros y arquetas								
	Demolición arquetas y registros de elementos de la red, incluso carga y transporte de productos a vertedero o acopio, así como terraplenado del hueco resultante.								
	Arquetas Eléctricas / Agua a elevar	6				6,00			
							6,00	103,45	620,70
6.01.05	ud Levante y reposición señal de tráfico sobre poste.								
	Levantado, almacenaje y posterior montaje en ubicación original de señal de tráfico con poste, incluso demolición de la cimentación, ejecución nueva cimentación y transporte de productos sobrantes a vertedero.								
	Señales a desmontar	4				4,00			
							4,00	62,07	248,28
TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 6.01 DEMOLICIONES Y.....									3.728,86

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PR	MD	FE
SUBCAPÍTULO CAP 6.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS										
6.02.01_	m2 Desbroce terreno desarbolado e<10 cm con transporte a vertedero									
	Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos, hasta una profundidad de 10 cm, incluso carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero, con parte proporcional de medios auxiliares, con medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.300.									
	Desbroce superficial Glorieta	1,05	3.000,00			3.150,00				
							3.150,00	3,01		9.481,50
6.02.02	m2 Rasanteo de Superficie									
	Rasanteo y refino de la superficie, incluso aporte de material, extendido, humectación y compactación hasta el 100 % del ensayo PM y retirada de material sobrante a pie de carga, sin transporte a lugar de empleo en obra ni vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.330.									
	Preparación Fondo	1,05	3.000,00			3.150,00				
							3.150,00	0,54		1.701,00
6.02.03	m2 Cubrición suelo Geotextil Verde 320g/m2 UV									
	Suministro y colocación de geotextil antihierbas, de color verde, y densidad 140 g/m2, colocado con un solape del 10% , incluso fijación mediante piquetas y grapas y cubrición de bordes de la superficie cubierta con tierra.									
	Área Glorieta	1,05	3.000,00			3.150,00				
							3.150,00	3,10		9.765,00
6.02.04	m2 Suministro Grava Caliza Decorativa 40/80 mm EN OBRA d<10 km									
	Suministro en obra de gravilla de origen calizo, color, granulometría 40/80mm en camión basculante desde una distancia menor de 10 km. Incluida carga en gravera, transporte y descarga en obra, con parte proporcional de medios auxiliares. Para una densidad de árido de 1,7 t/m3.									
	Total cantidades alzadas					3.150,00				
							3.150,00	12,42		39.123,00
TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 6.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....										60.070,50
SUBCAPÍTULO CAP 6.03 PAVIMENTACIÓN										
6.03.01	mI Bordillo HM-35, 15x25 cm									
	Bordillo recto o curvo, prefabricado de hormigón HM-35, de 15 x 25 cm., provisto de doble capa extrafuerte en sus caras vistas, incluso apertura de caja, asiento de hormigón HM-12,5, colocación, cortes y rejuntado. Bordillo con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.									
	Perímetro Bordillo contra asfalto renovado	1,05	190,00			199,50				
							199,50	20,48		4.085,76
6.03.02	mI Banda hormigón 40x25 a 29 cm.									
	Banda de hormigón HM-30, vibrado in situ, de 40 x 25 a 29 cms., incluso apertura de caja, encofrado, ejecución de juntas y talochado.									
	Perímetro Bordillo contra asfalto renovado	1,05	190,00			199,50				
							199,50	20,69		4.127,66
TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 6.03 PAVIMENTACIÓN.....										8.213,42

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO CAP 6.04 OBRAS ACCESORIAS									
6.04.01	ud Arqueta de hormigón de derivación o paso (Reconstrucción)								
	Arqueta derivación o paso en acera para alumbrado de hormigón hm-30/p/22/x0 de 55 x 55 x 81 cm de dimensiones interiores y profundidad y 15cm de pared, capa filtrante de garbancillo lavado de 12-18 mm de diámetro máximo de 10 cm de espesor, orificios para tuberías, marco y tapa rotulada de fundición dúctil de 60x60 cms según la norma une-en 1563 con un peso mínimo de la tapa de 36,8 kgs y del marco de 11,2 kgs, clase c-250 según en-124, colocada a la rasante definitiva y repaso de las paredes interiores con el marco, incluyendo obras de tierra y fábrica, carga y transporte a vertedero y mantenimiento de los servicios existentes, sin demolición ni reposición de pavimento, totalmente terminada según el modelo correspondiente.								
	Arquetas Eléctricas / Agua a elevar	6					6,00		
							6,00	181,05	1.086,30
	TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 6.04 OBRAS ACCESORIAS.....								1.086,30
SUBCAPÍTULO CAP 6.05 SEÑALIZACIÓN									
6.05.01	u Señal Circular Reflexiva D.G. 60 cm								
	Señal circular de diámetro 60 cm, reflexiva nivel III (D.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.								
		2					2,00		
							2,00	146,41	292,82
6.05.02	u Señal Triangular Reflexiva D.G. 70 cm								
	Señal triangular de lado 70 cm, reflexiva nivel III (D.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.								
		2					2,00		
							2,00	128,61	257,22
	TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 6.05 SEÑALIZACIÓN.....								550,04
SUBCAPÍTULO CAP 6.06 GESTION DE RESIDUOS									
6.06.01	m³ CANON VERTIDO RCDs NO PELIGROSO INERTE SUCIO								
	m³. Canon de vertido en planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes sucios con código LER 17 01 según Orden MAM/304/2002 (Hormigón, ladrillo, teja y material cerámico mezclados con otros materiales, considerando el esponjamiento).								

	OBRAS DE FABRICA								
	Perímetro Bordillo contra asfalto renovado	1,05	190,00	0,10	0,10		2,39	1.2	
	Auxiliares	10					12,00	1.2	
	Arquetas Eléctricas / Agua a elevar	6					12,00	2	
							26,39	13,16	347,29
6.06.02	m³ CANON VERTIDO RCDs TIERRAS Y PIEDRAS LIMPIO								
	m³. Canon de vertido en planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición no peligrosos inertes limpios con código LER 17 05 según Orden MAM/304/2002 (tierras, arenas y piedras, considerando el esponjamiento).								

	EXCAVACIONES								
	Retirada Tierras Glorieta	1,05	3.000,00		0,10		346,50	1.1	
							346,50	9,11	3.156,62
6.06.03	m³ CANON VERTIDO RCDs DE MEZCLAS BITUMINOSAS								
	m³. Canon de vertido en planta de tratamiento de residuos de construcción y demolición no peligrosos no inertes limpios con código LER 17 03 según Orden MAM/304/2002 (mezclas bituminosas, considerando el esponjamiento).								
	ASFALTOS								

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002506
JORGE SÁNCHEZ MARTELES

VISADO Nº. : VD04888-24A
DE FECHA : 13/11/2024

PRECIOS
MEDIDAS

REVISADO

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

ACTUACIONES MALPICA

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Auxiliar. Cortes	6				6,00	
							6,00
							13,16
							78,96
	TOTAL SUBCAPÍTULO CAP 6.06 GESTION DE RESIDUOS.....						3.582,87
	TOTAL CAPÍTULO 006 AJARDINAMIENTO GLORETA CALLES B-E.....						77.231,95
	TOTAL.....						1.064.400,00

Documento original depositado en los archivos del Colegio Oficial de Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja con Reg. Entrada nº RG05966-24 y VISADO electrónico VD04888-24A de 13/11/2024. CSV = FVCDBIWRDOBEYQKC verificable en <https://coiiair.e-gestion.es>



PROYECTO DE MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA-SANTA
ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO.
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.

Montepino

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA	
Nº.Colegiado.: 0002506	
JORGE SANCHEZ MARTELES	
VISADO Nº.	: VD04888-24A
DE FECHA	: 13/11/2024
E-VISADO	

DOCUMENTO Nº 5: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



PROYECTO DE MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA-SANTA
ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO.
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.

Montepino

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002506
JOSÉ SANCHEZ MARTELES

VISADO Nº.: VD04888-24A
DE FECHA.: 13/11/2024

E-VISADO

MEMORIA ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE:

01. OBJETO DEL ESTUDIO	1
02. DATOS GENERALES	1
02.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO	1
02.2. DATOS DE LA OBRA	2
02.3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y ACTIVIDADES	3
02.4. MAQUINARIA PREVISTA PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS	4
03. MARCO JURÍDICO	4
04. EVALUACIÓN DE RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES A ESTABLECER EN LAS FASES CONSTRUCTIVAS	8
04.1. FASE DE ACTUACIONES PREVIAS	8
04.2. FASE DE DEMOLICIONES	10
04.3. FASE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS	12
04.4. FASE DE APERTURA DE ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS	15
04.5. FASE RETIRADA DE TUBERÍA DE FIBROCEMENTO – TRABAJOS CON AMIANTO	18
04.6. FASE DE INSTALACIÓN Y MONTAJE DE TUBERÍAS	23
04.7. FASE DE RELLENOS	25
04.8. FASE DE EJECUCIÓN CANALIZACIÓN DE REDES DE ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO PÚBLICO	27
04.9. FASE DE PAVIMENTACIÓN	29
04.10. FASE DE AFIRMADO (MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE)	31
04.11. FASE DE CIMENTACIONES	33
04.12. FASE DE ENCOFRADOS	36
04.13. FASE DE HORMIGONADO	37
04.14. TRABAJOS CON FERRALLA	38
04.15. TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS	39
04.16. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	40
05. EVALUACIÓN DE RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES A ESTABLECER EN LAS FASES CONSTRUCTIVAS	43
05.1. RETROEXCAVADORA	44

05.2. MARTILLO NEUMÁTICO	46
05.3. PALA CARGADORA.....	47
05.4. CAMIÓN DE TRANSPORTE	49
05.5. RODILLO COMPACTADOR VIBRANTE.....	50
05.6. CAMIÓN GRÚA	52
05.7. CAMIÓN HORMIGONERA	54
05.8. MOTOVOLQUETE O DUMPER.....	55
05.9. CARRETILLA ELEVADORA	56
05.10. BOMBA AUTOPROPULSADA DE HORMIGÓN.....	57
05.11. VIBRADOR.....	58
05.12. EXTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS.....	58
05.13. PISÓN MECÁNICO	59
05.14. HORMIGONERA ELÉCTRICA	60
05.15. COMPRESOR.....	61
06. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.....	62
06.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES	62
06.2. PROTECCIONES COLECTIVAS	63
06.3. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA	64
06.3.1. SEÑALIZACIÓN.....	64
06.3.2. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	65
06.3.3. INSTALACIONES SANITARIAS	65
06.4. FORMACIÓN E INFORMACIÓN	66
06.5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	67
07. SERVICIO DE PREVENCIÓN.....	68
07.1. ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA.....	68
07.2. COORDINACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD	68
07.3. VIGILANCIA DE LA SALUD.	69
07.4. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD.	69
08. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS	69



09.	PREVENCIÓN DE OTROS RIESGOS.....	70
10.	LIBRO DE INCIDENCIAS	71

01. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece los procedimientos, equipos técnicos y medios auxiliares previstos durante la construcción de las obras del Proyecto de mejora de la urbanización del Polígono Malpica-Santa Isabel asociado al convenio de colaboración entre el Excelentísimo Ayuntamiento de Zaragoza y Montepino Logística Zaragoza, S.L., con la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, y con la identificación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, estableciendo para los mismos las medidas preventivas y protecciones técnicas que permiten controlar y minimizar dichos riesgos.

Asimismo, el presente Estudio incluye la descripción de los servicios sanitarios y comunes que deberá disponer el centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores previstos en la misma.

Para la elaboración del presente Estudio se han tenido en cuenta las condiciones del entorno de la obra, así como la tipología y características de los materiales y elementos que han de utilizarse, el proceso constructivo y el orden de ejecución de los trabajos.

02. DATOS GENERALES

02.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se refiere al siguiente Proyecto:

Título del proyecto:	Proyecto de mejora de la urbanización del Polígono Malpica-Santa Isabel asociado al convenio de colaboración entre el Excelentísimo Ayuntamiento de Zaragoza y Montepino Logística Zaragoza, S.L.U.
Autores del proyecto:	D. Jorge Sanchez Marteles y D. José Manuel Forcano Ruiz
Titularidad del encargo:	Montepino Logística Zaragoza, S.L.U.
Emplazamiento:	Polígono Malpica-Santa Isabel, Zaragoza
Presupuesto de Ejecución Contrata:	1.266.636,00 €

02.2. DATOS DE LA OBRA

Plazo de ejecución:

El plazo previsto para la ejecución de las obras es de SEIS (6) MESES.

Número de trabajadores y volumen de mano de obra:

Se estima que el número máximo de trabajadores (simultáneamente) durante la fase de obras sea de VEINTE (20) TRABAJADORES. Así, considerando el plazo de ejecución previsto, se establece que el volumen de mano de obra estimada en la obra, entendiendo por tal el número de jornadas totales de la misma, es de 1.260

Emplazamiento:

Las obras contempladas en el presente Proyectos se sitúan mayoritariamente en las calles A y D del Polígono Malpica-Santa Isabel

También se realizan diversas actuaciones en la rotonda de confluencia que dicho Polígono dispone en el encuentro de las calles E y B

Accesos a la obra:

Los accesos a la obra tendrán lugar por vías interurbanas, siendo el principal acceso a través de los enlaces de las calles A y H del Polígono Malpica – Santa Isabel con la N-II

También se dispone acceso, de mayor recorrido por el propio Polígono Industrial, desde el enlace de la calle A, con la A-2 y/o extensión de la Z-40

Interferencias y servicios afectados:

Se prevé una serie de interferencias de las obras en distintos elementos existentes, sin perjuicio de que durante la ejecución de las mismas, aparezcan otras que deberán tratarse con los medios de seguridad adecuados a cada caso. Estas interferencias son:

- Interferencia de tráfico ligero y pesado y peatones en la zona.
- Líneas eléctricas subterráneas y aéreas
- Líneas telefónicas aéreas.
- Servicios del Polígono: abastecimiento, saneamiento y alumbrado.

02.3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y ACTIVIDADES

Se incluye dentro del objeto del presente proyecto la renovación de la instalación de alumbrado público en los siguientes tramos:

- Calle H, en el tramo que abarca desde la antigua N-II, hasta la calle D
- Calle D, desde la calle H hasta la calle A
- Margen derecho de la Calle M, en el sentido de avance desde la calle D hasta la calle E

Otro de los trabajos incluidos, es el de dotar de servicio de abastecimiento a los terrenos en los que se ubicaba la antigua Universidad Laboral. Para ello se sustituirá la actual tubería de fibrocemento que discurre junto a sus límites por una nueva tubería de fundición.

Además de la reposición de los pavimentos demolidos para la ejecución de los trabajos anteriormente descritos, se ejecuta además la pavimentación de los siguientes puntos:

- Cruce de la calle D con la calle M en una superficie aproximada de 1.115 m²
- Tramo de la calle D que comprende entre los cruces de ésta con las calles Q y L, incluidos estos cruces, en una superficie aproximada de 2.550 m²
- Calzada de la calle A en el tramo que abarca desde su entronque con la N-II y el encuentro de dicha calle con la calle C, en el sentido de avance desde la N-II hacia la A-2

Finalmente, se incluyen en el presente proyecto, las obras de acondicionamiento y jardinería de la glorieta que se forma en el cruce entre las calles B y E del Polígono Industrial Malpica – Santa Isabel

A continuación, se indican las actividades principales de la obra a que se refiere el presente Estudio de Seguridad y Salud:

- Demolición de pavimentos, arquetas, hornacinas de centros de mando y otros elementos con transporte a vertedero o a lugar de uso del material resultante de la excavación.
- Excavaciones de zanjas y pozos para arquetas con transporte a vertedero o a lugar de uso del material resultante de la excavación.
- Retirada de tubería de fibrocemento de la red de abastecimiento a renovar
- Ejecución o modificación de nuevas canalizaciones y prismas.
- Instalación de aparamenta eléctrica (centros de mando)

- Cableado y conexionado del mismo
- Instalación de báculos y luminarias
- Ejecución de firmes de aglomerado asfáltico.
- Ejecución de firmes rígidos.
- Señalización viaria (vertical y horizontal).
- Jardinería.

02.4. MAQUINARIA PREVISTA PARA LA REALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Se prevé la utilización de maquinaria de los tipos descritos a continuación:

- Gran maquinaria: excavadoras, palas cargadoras, camiones, dumpers, rodillos compactadores, motoniveladoras, martillos hidráulicos, grúas, tractores, camiones hormigonera, vehículos de transporte de personal, extendedoras asfálticas etc.
- Pequeña maquinaria: compactadores de bandeja y rodillos, vibradores, cortadoras de disco, cizallas, pequeña maquinaria elevadora, compresores y martillos neumáticos, grupos electrógenos, etc.

03. MARCO JURÍDICO

Este Estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

En aplicación del artículo 7 del Real Decreto 1.627/1997 del 24 de Octubre (BOE nº 256), cada Contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud, en función del sistema de ejecución adoptado en la obra. Eventualmente, el Plan de Seguridad y Salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el Plan de Seguridad y Salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este Estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas

actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al Estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este Estudio y de manera no exhaustiva, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95).
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención (B.O.E. del 31-01-97) y sus modificaciones posteriores.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales. (B.O.E. del 11-07-97)
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción. (B.O.E. del 25-10-97).
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. (B.O.E. del 13-12-03).
- Real decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. (B.O.E. del 31-01-04).
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (B.O.E. del 29-05-06).
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (B.O.E. del 19-10-06).
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. (B.O.E. del 24-10-15).
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. (B.O.E. del 19-12-06).

Lugar de trabajo:

- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (B.O.E. 23-04-97).
- Real Decreto 486/97, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo. (B.O.E. 23-04-97).
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. (B.O.E. del 24-02-99).

Maquinaria y equipos de trabajo:

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas. (B.O.E. del 11-10-08).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual. (B.O.E. del 12-06-97).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (B.O.E. del 07-08-97).
- Real decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (B.O.E. del 13-11-04).

Riesgos eléctricos:

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (B.O.E. del 21-06-01).
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. (B.O.E. del 18-09-02)

Riesgos químicos:

- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. (B.O.E. del 01-05-01)

Riesgos frente a explosiones:

- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.

- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo. (B.O.E. del 18-06-03).

Otros riesgos:

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores. (B.O.E. 23-04-97).
- Real decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (B.O.E. del 11-03-06).
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (B.O.E. del 23-04-97).
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo (B.O.E. del 24-05-97).
- Real decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. (B.O.E. del 05-11-05).
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. (B.O.E. del 11-04-06).

Prevención y protección contra incendios:

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. (B.O.E. del 12-06-17).

Aparatos de elevación y manutención de cargas:

- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos. (B.O.E. del 11-12-85).
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. (B.O.E. del 17-07-03).
- Real decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas. (B.O.E. del 17-07-03).

Aparatos y equipos a presión:

- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. (B.O.E. del 11-10-21).
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión. (B.O.E. del 02-09-15).
- Real Decreto 1388/2011, de 14 de octubre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE. (B.O.E. del 15-10-11).
- Orden CTE/2723/2002, de 28 de octubre, por la que se modifica el anexo IV del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables. (B.O.E. del 05-11-02).

Adicionalmente, en la redacción del presente Estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

04. EVALUACIÓN DE RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES A ESTABLECER EN LAS FASES CONSTRUCTIVAS

El análisis de los riesgos existentes y las medidas preventivas propuestas en cada una de las fases de obra se ha realizado en base al proyecto técnico y al sistema de ejecución previsto en el mismo. Estas medidas pueden ser variadas por el Contratista siempre y cuando se refleje en el Plan de Seguridad y Salud.

04.1. FASE DE ACTUACIONES PREVIAS

En esta fase se consideran las labores previas al inicio de las obras, como puede ser el montaje de las casetas de obra, replanteos, acometidas de agua y electricidad, red de saneamiento provisional para vestuarios y aseos de personal de obra.

- Riesgos más frecuentes:

Atropellos y colisiones originados por maquinaria.

Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.

Caídas en el mismo nivel.

Generación de polvo.

- Medidas preventivas de seguridad:

En primer lugar, se realizará el vallado de la zona de actuación de forma que impida la entrada de personal ajeno a la misma, dejando puertas para los accesos necesarios y de forma que permita la circulación de peatones sin que tengan que invadir la calzada.

Se confirmará la existencia de instalaciones enterradas en la zona de actuación, por las informaciones de las compañías suministradores y por lo observado en las instalaciones existentes.

Se cumplirá la prohibición de presencia de personal, en las proximidades y ámbito de giro de maniobra de vehículos y en operaciones de carga y descarga de materiales.

Estará totalmente prohibida la presencia de operarios trabajando en planos inclinados de terreno en lugares con fuertes pendientes o debajo de macizos horizontales.

La entrada y salida de camiones de la obra a la vía pública, será debidamente avisada por persona distinta al conductor.

Será llevado un perfecto mantenimiento de maquinaria y vehículos.

La carga de materiales sobre camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.

Todos los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, estarán herméticamente cerrados.

No se apilarán materiales en zonas de paso o de tránsito, retirando aquellos que puedan impedir el paso.

- Protecciones individuales:

Casco homologado.

Calzado de seguridad.

Ropa de alta visibilidad.

Empleo de cinturones de seguridad por parte del conductor de la maquinaria si no está dotada de cabina y protección antivuelco.

04.2. FASE DE DEMOLICIONES

Esta fase comprende los trabajos de rotura y disgregación de los pavimentos, obras de fábrica y otros elementos complementarios construidos (sumideros, arquetas, bordillos, etc.). Los productos resultantes de las demoliciones serán transportados hasta Gestor de Residuos Autorizado.

La maquinaria empleada será: retroexcavadora, martillo neumático, pala cargadora, camión basculante.

- Riesgos más frecuentes:

Golpes o aprisionamientos con partes móviles de las máquinas.

Cortes y golpes por proyecciones de fragmentos, piedras o rocas.

Cortes y golpes por el uso de herramientas.

Proyecciones de partículas a los ojos.

Vuelcos, atropellos y colisiones debido a maquinaria.

Riesgos de explosión, incendio, electrocución y/o quemaduras por interferencias con servicios afectados, intoxicaciones por gas, inundaciones por rotura de tuberías.

Caídas al mismo nivel.

Lumbalgias por sobreesfuerzos o posturas obligadas incorrectas.

Vibraciones a las personas por el uso de martillos y maquinaria pesada.

Repercusiones y desplomes en las estructuras y mobiliario colindantes.

Polvo.

Ruido.

- Medidas preventivas de seguridad:

Antes de empezar los trabajos se inspeccionará visualmente el tajo para detectar posibles problemas de estabilidad del terreno o edificaciones.

Se señalizarán y cerrarán las zonas donde se esté actuando para evitar la presencia de terceras personas y/o vehículos ajenos a la obra en lugares peligrosos.

Cuando deba realizarse demolición con maquinaria móvil, habrá siempre un encargado que dirija las operaciones y no podrá haber trabajadores a menos de 2 metros de la máquina.

Las demoliciones manuales con martillos neumáticos se realizarán por operarios especializados.

Se harán descansos cada 2 horas, trabajando un máximo de 4 horas al día con el martillo.

En caso de trabajos con circulación de vehículos próximos debe haber como mínimo barrera New Jersey de hormigón o de plástico entre la zona de trabajo y la de circulación.

Se debe evitar trabajos manuales en derribos con nieve, lluvia o condiciones meteorológicas en general adversas. En caso de trabajar desde máquinas, a criterio del encargado y el Jefe de Obra se podrá continuar trabajando.

Si se trata de grandes zonas a demoler, se preverá un sistema de riego para evitar la formación de polvo.

Se anularán todas las acometidas de instalaciones existentes en las zonas a demoler (cables de electricidad, tuberías de agua, gases) para evitar riesgos de electrocuciones, explosiones, intoxicaciones, y se tendrá certeza de que no hay servicios enterrados con riesgo de romperse. Si existen servicios, una vez se ha llegado a la cinta señalizadora, se continuará la demolición a mano con escarpa o bajo la supervisión constante del encargado.

Se debe respetar siempre una distancia de seguridad de dos metros con otros operarios o terceras personas. Si no fuera posible, se colocará una tela mosquitera o similar para evitar proyecciones de partículas sobre personas.

Se limpiará continuamente el tajo para evitar tropiezos o caídas al mismo nivel.

Para los restos de demolición, se utilizarán palas o similares, no se cargarán los escombros directamente con las manos. Solamente para grandes piezas que, si es necesario, se realizará entre más de un operario.

En caso de trabajar de noche, se tendrá la iluminación suficiente.

El compresor estará situado lo más alejado posible de la zona de trabajo de operarios.

Una vez acabada la demolición se hará una inspección de toda la zona y edificaciones cercanas para asegurarse que no ha habido lesiones y queda garantizada su estabilidad.

Queda totalmente prohibido sobrecargar los camiones con más escombros, elementos prefabricados o tierras de los que le permite su carga máxima.

- Protecciones individuales:

Casco de seguridad homologado.

Calzado de seguridad.

Ropa de alta visibilidad.

Fajas y cinturones antivibración.

Protectores auditivos.

Guantes de protección contra agresiones mecánicas.

Equipos filtrantes de partículas.

Gafas de seguridad antimpactos (antipartículas y antipolvo).

- Protecciones colectivas:

Señalización interior de obra.

Señalización exterior de obra.

Vallas de contención de peatones.

Banda de plástico de señalización.

Carteles anunciadores.

04.3. FASE DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Comprende los trabajos de limpieza y desbroce, cajeados y en general, cualquier tipo de excavación a cielo abierto. Los materiales procedentes de la excavación se transportarán al vertedero, pudiendo emplearse en rellenos, taludes, terraplenes, etc. de la misma obra, si reúnen las condiciones exigidas para ello.

La maquinaria empleada será: retroexcavadora, pala cargadora, miniexcavadora, camión basculante.

- Riesgos más frecuentes:

Atropellos, vuelcos y colisiones originados por maquinaria.

Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.

Caídas en el mismo nivel.

Generación de polvo, ruido y vibraciones.

Atrapamientos y aplastamientos.

Los derivados de interferencias con conducciones enterradas.

Golpes o aprisionamientos con partes móviles de las máquinas.

Caídas de materiales transportados.

Desprendimiento de taludes, tierras, piedras, o rocas próximas.

- Medidas preventivas de seguridad:

En la excavación se mantendrán los taludes que se indiquen por la Dirección Facultativa.

Las paredes ataluzadas serán controladas cuidadosamente sobre todo después de lluvias, heladas, desprendimiento o cuando sea interrumpido el trabajo, más de un día por cualquier circunstancia.

Toda excavación que no disponga de rampa de acceso, deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los trabajadores o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m como mínimo.

Las maniobras de maquinaria, tanto de excavaciones como de entrada y salida de camiones, serán dirigidos por personal distinto al conductor.

Se prohíbe la presencia de personal en las proximidades donde se realizan los trabajos de excavación y el ámbito de giro de maniobra de carga y descarga de la retroexcavadora.

Estará totalmente prohibida la presencia de operarios trabajando en planos inclinados de terreno, en lugares con fuertes pendientes o debajo de macizos horizontales.

Los acopios de materiales y tierras se realizarán a una distancia de la excavación no menor de dos metros del borde de la excavación y se transportarán sin demora a vertedero.

El perímetro de la excavación será cerrado al tránsito de los trabajadores, salvo para trabajos concretos de replanteo u otros. En caso de ser necesaria la circulación constante por esta zona será protegida mediante barandilla.

Tanto la rampa como su perímetro será vallada.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde se dispondrán de vallas móviles que se iluminarán, durante la noche, cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de GP.44.

En la realización de la excavación, se deberá considerar la posibilidad de la presencia de algún servicio afectado (líneas eléctricas subterráneas, conducciones de gas, conducciones de agua, telefonía, alcantarillado) para proceder a desmantelarlos, desviarlos o protegerlos.

Si hay constancia de la presencia de alguna línea de electricidad subterránea, que cruza o esté instalada a escasa distancia de la excavación, se realizarán catas para averiguar su correcta ubicación, suspendiéndose los trabajos mecánicos y continuando manualmente. Se realizarán los trámites oportunos con la empresa suministradora para el corte del suministro eléctrico de esas líneas antes del comienzo de los trabajos, evitando así el riesgo de contacto eléctrico.

Si existe la posibilidad de existencia de gas, se utilizará un equipo de detección de gases y se reconocerá el tajo por una persona competente. No obstante, es conveniente que se prevean mascarillas antigás, por si ocurren emanaciones súbitas.

En caso de inundación debido al nivel freático o lluvia se realizará, inmediatamente, el achique correspondiente para evitar el reblandecimiento de las bases de los taludes.

No se situarán cargas suspendidas por encima de los operarios.

La retroexcavadora trabajará “siempre” con las zapatas de apoyo y trabajo apoyadas en el terreno.

Si es necesario que se acerquen vehículos al borde de las excavaciones, se instalarán topes de seguridad a base de tablones de madera embutidos en el terreno.

Será llevado un perfecto mantenimiento de maquinaria y vehículos que intervengan en la excavación.

La carga de tierras en camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.

No se apilarán materiales en zonas de paso o de tránsito, retirando aquellos que puedan impedir el paso.

Debe dejarse el tajo al terminar los trabajos limpio y ordenado.

Todo el personal irá dotado de casco de seguridad, chaleco de visibilidad con bandas reflectantes y calzado de seguridad.

- Protecciones individuales:

Casco de seguridad homologado.

Calzado de seguridad.

Ropa de alta visibilidad.

Fajas y cinturones antivibración.

Protectores auditivos.

Equipos filtrantes de partículas.

Ropa y accesorios de señalización.

- Protecciones colectivas:

Señalización interior de obra.

Señalización exterior de obra.

Vallas de contención de peatones.

Barandillas resistentes.

Banda de plástico de señalización.

Carteles anunciadores.

Entibaciones.

04.4. FASE DE APERTURA DE ZANJAS Y EMPLAZAMIENTOS

Esta fase incluye todos los trabajos necesarios para la excavación de zanjas y emplazamientos. Comprende todos los medios y elementos necesarios para llevarlos a cabo, tales como entibaciones y acodalamientos, agotamientos si fuesen necesarios, etc. El material procedente de la excavación deberá llevarse a gestor autorizado o lugar de acopio.

La maquinaria empleada será: retroexcavadora, pala cargadora, miniexcavadora, camión basculante.

- Riesgos más frecuentes:

Atropellos, vuelcos y colisiones originados por maquinaria.

Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.

Caídas en el mismo nivel.

Caídas en distinto nivel.

Generación de polvo, ruido y vibraciones.

Atrapamientos y aplastamientos.

Inundación.

Los derivados de interferencias con conducciones enterradas.

Golpes o aprisionamientos con partes móviles de las máquinas.

Caídas de materiales transportados.

Desprendimiento de taludes, tierras, piedras, o rocas próximas.

Repercusiones y desplomes en las estructuras de edificaciones colindantes.

- Medidas preventivas de seguridad:

El personal que debe trabajar en el interior de las excavaciones conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.

El acceso y salida de la excavación se efectuará mediante escaleras sólidas en número suficiente, para permitir salir de las excavaciones en caso de emergencia con suficiente rapidez, estando las vías de salida libres de obstáculos. La escalera se anclará en el borde superior de la excavación, sobrepasándolo un metro y estará apoyada sobre una superficie consistente de reparto de cargas. Además, deben existir pasarelas protegidas por barandillas que permitan atravesarlas sin riesgo.

Los acopios de materiales y tierras se realizarán a una distancia de la excavación no menor de dos metros del borde de la excavación y se transportarán sin demora a vertedero o lugar de acopio.

Se recabará información sobre los posibles servicios afectados como agua, gas, saneamiento, electricidad, etc., para proceder a desmantelarlos, desviarlos o protegerlos.

Ante la existencia de conducciones eléctricas próximas a la zona de trabajo, se señalizarán previamente, suspendiendo los trabajos mecánicos y continuando manualmente para averiguar su ubicación. Se realizarán los trámites oportunos con la empresa suministradora para el corte del suministro eléctrico de esas líneas antes del comienzo de los trabajos, evitando así el riesgo de contacto eléctrico.

Si existe la posibilidad de existencia de gas, se utilizará un equipo de detección de gases y se reconocerá el tajo por una persona competente. No obstante, es conveniente que se prevean mascarillas antigás, por si ocurren emanaciones súbitas.

Cuando vayan a estar más de un día abiertas, al existir tráfico de personal o de terceros en las proximidades, deberá de protegerse el riesgo de caída a distinto nivel, por cualquiera de los procedimientos de protección de vaciados: generalmente se utilizará una barandilla reglamentaria (pasamanos, listón intermedio y rodapié) situada a una distancia mínima de dos metros del borde.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde se dispondrán de vallas móviles que se iluminarán, durante la noche, cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de GP.44.

Cuando las excavaciones tengan más de un metro de profundidad, siempre que haya operarios en su interior, deberá mantenerse uno en exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo, y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Es conveniente que se establezca entre los operarios, un sistema de señales acústicas para ordenar la salida de la excavación en caso de peligro.

En general, no deberán transcurrir más de cuatro días (4 días) entre la apertura y el cierre de la zanja.

No se situarán cargas suspendidas por encima de los operarios.

Si es necesario que se acerquen vehículos al borde de las excavaciones, se instalarán topes de seguridad a base de tablones de madera embutidos en el terreno.

En caso de inundación debido al nivel freático o lluvia se realizará, inmediatamente, el achique correspondiente para evitar el reblandecimiento de las bases de los taludes.

La anchura de la zanja será la suficiente para permitir la realización de los trabajos, recomendándose en función de la profundidad las siguientes:

Hasta 1,5 metros anchura mínima de 0,65 metros.

Hasta 2 metros anchura mínima de 0,75 metros.

Más de 3 metros anchura mínima de 0,80 metros.

Las anchuras anteriores se consideran libres, medidas entre las posibles entibaciones si existieran.

Cuando la profundidad de la excavación sea superior a 1,20 metros y existan problemas de desprendimientos, se recurrirá a un sistema de entibación cuajada (revestimiento del 100 % de la pared).

Nunca se entibará sobre superficies inclinadas realizándolo siempre sobre superficies verticales y en caso necesario se rellenará el trasdós de la entibación para asegurar un perfecto contacto entre esta y el terreno.

Deberán revisarse diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales que se hayan aflojado.

Debe evitarse golpear durante las operaciones de excavación la entibación. Los elementos de la misma no se utilizarán para el ascenso o descenso, ni se apoyarán en los codales cargas como conducciones, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados para ello.

Las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias, y siempre por franjas horizontales empezando por la parte inferior del corte. Hay que tener en cuenta que tan peligroso resultan las operaciones de desentibado como las de entibado.

Debe dejarse el tajo al terminar los trabajos limpio y ordenado.

Todo el personal irá dotado de casco de seguridad, chaleco de visibilidad con bandas reflectantes y calzado de seguridad.

- Protecciones individuales:

Casco de seguridad homologado.

Calzado de seguridad.

Ropa de alta visibilidad.

Fajas y cinturones antivibración.

Protectores auditivos.

Equipos filtrantes de partículas.

Ropa y accesorios de señalización.

- Protecciones colectivas:

Señalización interior de obra.

Señalización exterior de obra.

Vallas de contención de peatones.

Banda de plástico de señalización.

Carteles anunciadores.

Entibaciones.

Barandillas resistentes.

04.5. FASE RETIRADA DE TUBERÍA DE FIBROCEMENTO – TRABAJOS CON AMIANTO

Los trabajos de demolición y retirada de elementos con posible presencia de amianto deberán cumplir lo establecido en el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. Por tanto, solo podrán ser realizados por empresas inscritas en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (RERA) y que realicen un plan de trabajo, que deberá ser aprobado por la autoridad laboral.

El contenido del Plan de Trabajo será el siguiente:

- Descripción del trabajo a realizar con especificación del tipo de actividad que corresponda: demolición, retirada, mantenimiento o reparación, trabajos con residuos, etc.
- Tipos de material a intervenir indicando si es friable o no friable y, en su caso, la forma de presentación del mismo en la obra, indicando las cantidades que se manipularán de amianto o de materiales que lo contengan.
- Ubicación del lugar en el que se habrán de efectuar los trabajos.
- La fecha de inicio y la duración prevista de trabajo.

- Relación nominal de los trabajadores implicados directamente en el trabajo o en contacto con el material conteniendo amianto, así como categorías profesionales, oficios, formación y experiencia de dichos trabajadores en los trabajos especificados.
- Se indicará la jornada de trabajo diaria y los periodos de descanso y aseo.
- El número de trabajadores implicados será el mínimo imprescindible.
- Los trabajadores potencialmente expuestos no han de hacer horas extraordinarias ni trabajar por sistemas de incentivos, en el supuesto de que su actividad laboral exija sobreesfuerzos físicos, posturas forzadas o se realice en ambientes calurosos determinantes de una variación de volumen de aire respirado.
- Procedimientos que se aplicarán y las particularidades que se requieran para la adecuación de dichos procedimientos al trabajo concreto a realizar.
- Las medidas preventivas contempladas para limitar la generación y dispersión de fibras de amianto en el ambiente y las medidas adoptadas para limitar la exposición de los trabajadores al amianto.
- Los equipos utilizados para la protección de los trabajadores, especificando las características y el número de las unidades de descontaminación y el tipo y modo de uso de los equipos de protección individual.
- Medidas adoptadas para evitar la exposición de otras personas que se encuentren en el lugar donde se efectúe el trabajo y en su proximidad.
- Las medidas destinadas a informar a los trabajadores sobre los riesgos a los que están expuestos y las precauciones que deban tomar.
- Las medidas para eliminación de los residuos de acuerdo con la legislación vigente indicando empresa gestora y vertedero.
- Recursos preventivos de la empresa indicando, en caso de que éstos sean ajenos, las actividades concertadas.
- Procedimiento establecido para la evaluación y control del ambiente de trabajo de acuerdo con lo previsto en el RD 396/2006.

Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caídas de objetos
- Golpes y/o cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos

- Proyección de partículas
- Inhalación de polvo
- Inhalación de partículas con amianto (asbestosis)
- Ruido
- Electrocutaciones

Medidas preventivas de seguridad:

- Los trabajos deberán ser supervisados por un recurso preventivo nombrado por la empresa constructora y con la formación en prevención y experiencia suficiente para la correcta ejecución de las unidades a ejecutar.
- El número de trabajadores expuestos debe ser el mínimo indispensable.
- Se manipulará el material durante el mínimo tiempo posible y con precaución.
- Se evitará la rotura o fragmentación del material con amianto.
- Las fibras de amianto producidas se eliminarán en las proximidades del foco emisor.
- Se evitará la dispersión de los materiales friables mediante técnicas de inyección con líquidos humectantes que penetren en toda la masa.
- Se utilizarán herramientas, preferentemente manuales, que generen la mínima cantidad de polvo.
- Se trabajará en húmedo, evitando la aplicación de presión de agua que pueda provocar la dispersión de fibras de amianto.
- Deberá disponerse de equipos de protección individual para la protección de las vías respiratorias y de ropa de protección apropiada. Será obligatorio el uso de mascarilla autofiltrante para polvo de partículas, gafas de seguridad y ropa de protección desechable frente a productos químicos, así como aquellos otros necesarios en función de otros riesgos, como caídas, golpes, ruido, etc.
- El tiempo máximo de uso de protección respiratoria se limitará al mínimo estrictamente y en ningún caso excederá de 4 horas diarias.
- Se controlará que ningún trabajador esté expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite ambiental de exposición diaria de 0,1 fibras por centímetro cúbico.
- Antes del inicio de los trabajos se instalará una unidad de descontaminación personal, conforme a lo establecido en el Plan de Trabajo.
- Se deberá acotar una zona de seguridad alrededor de la zona de trabajo y de la unidad de descontaminación para que no sea fácilmente accesible.

- Se instalarán carteles para advertir del riesgo de exposición al amianto y demás prohibiciones y obligaciones relacionadas con el mismo, del tipo PELIGRO TRABAJOS DE RETIRADA DE AMIANTO. SOLO PERSONAL AUTORIZADO. PROHIBIDO COMER, BEBER O FUMAR DENTRO DE LA ZONA DE TRABAJO.
- Se estudiará y tendrá en cuenta el posible cruce con otro tipo de conducciones (gas, electricidad) que puedan agravar los factores de riesgo.
- El material con contenido de amianto y la lona situada en la zona de trabajo se retirarán y se depositarán en recipientes o bolsas especiales para residuos de amianto.
- Los equipos de protección individual desechables utilizados serán tratados como material con contenido de amianto, así como los filtros de desagüe de las unidades de descontaminación.
- Los recipientes para residuos quedarán herméticamente cerrados y se señalizarán con la etiqueta identificativa de que contiene amianto.
- Nunca se almacenarán materiales sueltos, siempre se depositarán en sacos o recipientes previstos al efecto.
- Los sacos o recipientes se manejarán cuidadosamente para evitar roturas.
- Los sacos rotos desgarrados o arañados se introducirán en otros vacíos que a su vez se cerrarán herméticamente, dado que todo el material que haya estado en contacto o el fibrocemento pasa a ser considerado como residuo de amianto.
- El material paletizado, los sacos y recipientes que contengan amianto deberán llevar señalizada esta circunstancia, advirtiendo de la peligrosidad para la salud y la obligación de seguir unas normas de seguridad.
- Se deberá informar al encargado nada más generado el residuo para que se procede a su retirada en el menor espacio de tiempo.
- Mientras los residuos estén en posesión del contratista, éste será el titular responsable de los mismos y tendrá la obligación de mantenerlos protegidos y almacenarlos en un lugar aislado y acondicionado para ello hasta que los ceda a un gestor autorizado de acuerdo con la normativa vigente de residuos peligrosos.
- La retirada final del material que contiene amianto en sus bolsas o recipientes especiales debe ser efectuada por un Gestor Autorizado de residuos peligrosos.
- Estará prohibido fumar y comer en la zona de trabajo. El personal deberá lavarse la cara y las manos cuidadosamente antes de fumar o comer durante los descansos y también al terminar los trabajos.
- Se utilizarán siempre las herramientas apropiadas; que serán aquellas que generen la menor cantidad de polvo.
- Una vez finalizada la intervención se procederá a realizar una esmerada limpieza de la zona utilizando aspiradores con filtro absoluto y métodos húmedos de limpieza.

- Todos los operarios que intervengan en las operaciones de desamiantado tendrán que pasar por un reconocimiento médico específico (art 16 del R.D. 396/2006), para determinar, desde el punto de vista médico-laboral, su aptitud para los trabajos con riesgo por amianto. Una vez finalizados los trabajos con riesgo por amianto, el operario se someterá a reconocimientos médicos posteriores con el fin de prevenir las consecuencias de las patologías latentes que produce el amianto.
- Se aplicarán procedimientos seguros para la manipulación manual de cargas.
- Se cumplirá, en cualquier caso, el plan de trabajo, presentado y aprobado ante la Autoridad Competente, que será previamente informado y consultado a los montadores con formación y aptitud médica específica para ello.

Protecciones individuales:

- Monos de trabajo: Monos desechables de sistema multicapa de polipropileno, con capucha sin bolsillos ni costuras, para que no queden fibras en ellos. Podrán ser reutilizables cuando el lavado y la descontaminación de la ropa de trabajo la efectúen empresas especializadas, asegurándose que el envío se realiza en recipientes cerrados y etiquetados con las advertencias precisas.
- Cinta americana para sellar el mono en pies y manos
- Protección de manos: Guantes de nitrilo con dorso descubierto y puño de algodón o guantes de látex o neopreno con extensión del brazo que quedará cubierto por el elástico de la manga del traje desechable
- Protección ocular: Gafas de protección con montura integral.
- Protección de pies: Botas de goma de seguridad con puntera y suela reforzada homologadas. El elástico del pantalón del traje cubrirá la parte alta de las botas
- Protectores respiratorios: Los equipos de protección respiratoria recomendados para operaciones en interiores, son aquellos que trabajan a presión positiva con aporte de aire, previamente filtrado con filtros tipo P3. Para operaciones fuera de la zona de trabajo o en exteriores, por ejemplo, transporte de materiales o plastificado, protección respiratoria certificada según norma europea EN – 149. La utilización de equipos de protección individual de las vías respiratorias no podrá ser permanente, y su tiempo de utilización, para cada trabajador, se limitará al mínimo estrictamente imprescindible, sin que en ningún caso puedan superarse las 4 horas diarias.
- Casco de seguridad

Protecciones colectivas:

- Divisiones, mamparas, pantallas, etc. para aislamiento de la zona de trabajo
- Balizamiento y señalización de riesgos
- Extintor de incendios

04.6. FASE DE INSTALACIÓN Y MONTAJE DE TUBERÍAS

Incluyen en esta fase los trabajos necesarios para la instalación de las tuberías sobre las zanjas, así como los accesorios o piezas especiales que formen la red.

La maquinaria empleada será: retroexcavadora, camión grúa, dúmper, etc.

- Riesgos más frecuentes:

Caídas del personal a zanjas abiertas.

Caídas al mismo nivel.

Golpes por caídas de tuberías o por el transporte en suspensión.

Sobreesfuerzos.

Atrapamientos.

Aplastamientos de manos o pies al recibir y colocar las tuberías.

Vuelco o desplome de tuberías.

Heridas producidas por herramientas manuales.

Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.

- Medidas preventivas de seguridad:

Se tendrán en cuenta, en la fase de apertura y cierre de zanjas, las propias de estos trabajos que se incluyen en el apartado de excavaciones de zanjas.

Se evitará el contacto con otras instalaciones, sobre todo las eléctricas.

El transporte de materiales y su acopio se hará en las debidas condiciones de seguridad. Si alguna pieza se rompiera se manipulará con cuidado, no dejándose abandonada.

Se vigilará diariamente el orden y la limpieza en los tajos. Los recortes de materiales se recogerán al final de la jornada.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos.

El transporte de tubería o paquetes de tubería mediante grúa se hará sujetando la carga como mínimo en dos puntos, situados lo más cerca posible de los extremos. El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen las hondillas de la eslinga entre sí, será igual o menor que 90º. Los operarios de ayuda a la descarga gobernarán la carga mediante cabos de guía. Queda expresamente prohibido guiar la carga directamente con las manos.

No se izarán tubos para su colocación bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h.

Si algún tubo girase sobre sí mismo, se le intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno.

Se vigilará cuidadosamente la maquinaria y elementos auxiliares que se empleen en el izado de los tubos.

Una vez presentado en el sitio de instalación el tubo, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante los cabos, al montaje definitivo, concluido el cual podrá desprenderse del balancín.

Los trabajos de recepción en instalación de los tubos se realizarán lejos de la zanja. En el caso de que se coloquen directamente en la zanja, deberá estar rodeada de barandillas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm.

Los tubos se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas.

Para el manejo de los tubos se seguirán siempre las indicaciones del fabricante.

Se vigilará especialmente la instalación de tuberías en las zanjas. La anchura de estas será tal que permita la estancia dentro de ella de un hombre, sin riesgo de resultar atrapado por la tubería.

Se señalarán y protegerán las zanjas según se especifica en el apartado de excavaciones de zanjas.

Se señalizarán los tajos y los lugares donde se tiendan tuberías para evitar tropiezos y caídas del personal de otros tajos.

La iluminación de los tajos será de un mínimo de 100 lux. La iluminación, si es portátil, se realizará mediante mecanismos estancos de seguridad, con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados por una tensión de 24 voltios.

- Protecciones individuales:
 - Casco de seguridad homologado.
 - Guantes contra las agresiones mecánicas.
 - Calzado de seguridad.
 - Ropa de alta visibilidad.
 - Mascarillas y gafas antipolvo.
- Protecciones colectivas:
 - Vallas de contención de peatones.
 - Señalización.
 - Banda de plástico de señalización.

04.7. FASE DE RELLENOS

Se incluyen en esta fase los trabajos de rellenos de zanjas o emplazamientos así como la extensión de capas granulares para la formación de subbases o bases del firme.

La maquinaria empleada será: retroexcavadora, pala cargadora, camión basculante, equipos de compactación (mecánicos y manuales).

- Riesgos más frecuentes:
 - Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
 - Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
 - Caídas de las personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
 - Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
 - Atropello de personas.
 - Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
 - Accidentes por conducción en ambientes polvorientos de poca visibilidad, sobre terrenos encharcados o sobre barrizales.
 - Vibraciones.

Polvo.

Ruido.

- Medidas preventivas de seguridad:

Todo el personal que maneje los camiones y compactadores será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.

Todos los vehículos serán revisados periódicamente, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.

Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma visible.

Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.

Cada equipo de carga para rellenos será dirigido por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.

Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y las cajas de los camiones, para evitar las polvaredas.

Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos en el interior de la obra, para evitar las interferencias.

Se instalará en el borde de los taludes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.

Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por una persona designada para tal efecto, experta en dicha labor.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 4 metros en torno a los camiones, las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

Se prohíbe la permanencia de personas en el interior de las zanjas en un radio no inferior a los 3 metros en torno al camión, mientras se realiza el vertido de tierras.

Todos los vehículos empleados para las operaciones de relleno y compactación estarán dotados de bocina automática de marcha atrás y provistos de cabina de seguridad y protección en caso de vuelco.

Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra. Igualmente se señalizará la obra en general desde los viales adyacentes. La entrada y salida de vehículos de la obra se señalizará como mínimo mediante señales normalizadas de “peligro indefinido”, “peligro salida de camiones” y “STOP”.

Se distribuirán en la obra señales y letreros divulgativos de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

Los conductores de cualquier vehículo, estarán obligados a utilizar el casco, chaleco de alta visibilidad y calzado de seguridad al abandonar el vehículo y permanecer en el interior de la obra.

- Protecciones individuales:

Casco de seguridad homologado.

Calzado de seguridad.

Equipos filtrantes de partículas.

Guantes contra las agresiones mecánicas.

Fajas y cinturones antivibración.

Ropa de alta visibilidad.

Protectores auditivos.

- Protecciones colectivas:

Señalización interior de obra.

Señalización exterior de obra.

Topes de limitación de recorrido.

Vallas de contención de peatones.

Carteles anunciadores.

04.8. FASE DE EJECUCIÓN CANALIZACIÓN DE REDES DE ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO PÚBLICO

Consistirán en la colocación de los mecanismos y aparatos, así como del tendido de la red para un correcto suministro.

- Riesgos más frecuentes durante la instalación:

Caídas de personas al mismo nivel.

Caídas de personas a distinto nivel.

Sobreesfuerzos por posturas forzadas.

Cortes y golpes por manejo de herramientas manuales.

Cortes y pinchazos por manejo de guías y conductores.

Quemaduras por mecheros durante operaciones de calentamiento del “macarrón protector”.

- Riesgos más frecuentes durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio:

Electrocución o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.

Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.

Electrocución o quemaduras por utilización de herramientas sin aislamiento.

Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección.

Electrocución o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.

Explosión de los grupos de transformación durante la entrada en servicio.

Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

- Medidas preventivas de seguridad:

El almacén de acopio de material eléctrico se ubicará en un lugar conocido y señalizado.

En la fase de apertura y cierre de zanjas se esmerará el orden y la señalización para evitar caídas. Se tendrán en cuenta todas las Normas Técnicas de Seguridad para las obras de pozos y zanjas.

El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.

La iluminación de los tajos no será inferior a 100 lux. Si se realiza con equipos portátiles, se efectuará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.

Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra. Queda expresamente prohibido el conexionado con auxilio de cuñas de madera.

Para evitar la conexión accidental a la red, el último cableado en ejecutarse será el de conexionado al armario o armarios de la compañía suministradora. Se guardarán en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión para que nadie pueda accidentalmente realizar el conexionado.

Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica y de alumbrado serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de realizarse.

Antes de hacer entrar en carga las instalaciones se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales de eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja y Media y Alta Tensión. Nunca deben quedar accesibles a terceros uniones o empalmes.

- Protecciones individuales:
 - Casco de seguridad homologado.
 - Botas aislantes de la electricidad.
 - Guantes aislantes de la electricidad.
 - Cinturón de seguridad para trabajos en altura.
 - Banqueta o alfombra aislante.
 - Comprobadores de tensión.
 - Herramientas aislantes.
 - Mono de trabajo.
- Protecciones colectivas:
 - Durante el montaje de la instalación se tomarán las medidas necesarias para impedir que nadie pueda conectar la instalación a la red.
 - En la fase de aperturas y cierre de zanjas, las propias de estos trabajos.
 - Todas las herramientas de la obra destinadas a los trabajos de montaje o desmontaje de la red eléctrica o de alumbrado estarán aisladas con material dieléctrico.
 - Se cuidará especialmente la protección y señalización.

04.9. FASE DE PAVIMENTACIÓN

- Riesgos más frecuentes:
 - Golpes, cortes, aplastamientos, etc. en el manejo de materiales.
 - Atropellos.
 - Caídas al mismo nivel.
 - Polvo.
 - Dermatitis por contacto con hormigón y cemento.
 - Ruido.

- Medidas preventivas de seguridad:

En los lugares de tránsito de personas (sobre aceras en construcción y asimilables) se acotarán con cuerda de banderolas las superficies recientemente soladas, para evitar accidentes por caída.

Las cajas o paquetes de pavimento, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezo.

Las piezas de pavimento se transportarán dentro de sus embalajes de suministro, que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido, para evitar accidentes por derrame de la carga desde la plataforma o palet de transporte.

El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda para evitar lesiones por trabajar en atmósferas polvorientas.

Si el corte de piezas de pavimento se hace en vía seca con sierra circular, se efectuará situándose el cortador a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos del corte en suspensión.

Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de la obra, se cerrará el acceso indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.

Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 4 metros en torno a los camiones hormigonera y compactadoras.

Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.

La maniobra de vertido será dirigida por una persona experta en este tipo de trabajos, que vigilará no se realicen prácticas inseguras.

- Protecciones individuales:

Casco de seguridad homologado.

Equipos filtrantes de partículas.

Guantes contra las agresiones químicas.

Guantes contra las agresiones mecánicas.

Calzado de seguridad.

Ropa de alta visibilidad.

- Protecciones colectivas:

Banda de plástico de señalización.

Vallas de contención de peatones.

Señalización.

04.10. FASE DE AFIRMADO (MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE)

- Riesgos más frecuentes:

Caída de personas desde la máquina.

Caída de personas al mismo nivel.

Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora y falta de visibilidad durante las maniobras.

Colisiones o vuelcos de la maquinaria.

Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas (suelo caliente + radiación solar + vapor).

Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico (nieblas de humos asfálticos).

Quemaduras y dermatosis por contacto con la mezcla.

Sobreesfuerzos.

Ruido ambiental.

Vibraciones transmitidas al maquinista.

En caso de que se haya de trabajar con vías con tráfico abierto, los riesgos por atropello se multiplican, por lo que se tomarán medidas específicas para este problema.

- Medidas preventivas de seguridad:

Toda la maquinaria de obra contará con luces de marcha atrás y bocina automática.

Los camiones basculantes no arrancarán hasta tener la caja completamente bajada.

No se permite la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas por un especialista, en previsión de los riesgos por impericia.

Los operarios encargados de la limpieza de las superficies de aplicación de mezclas deberán ir por delante de la máquina extendedora o del camión volquete alimentador de la tolva de la misma, a una distancia no inferior a tres metros en cualquiera de los casos.

No se deberán pisar las superficies de extendido de aglomerado antes de haber transcurrido diez minutos desde su puesta en obra y en todo caso después de haber sido apisonada la capa extendida.

Los reglistas, auxiliares de extendido, limpiadores, regadores y restantes trabajadores que lleven a su cargo las actividades relacionadas con el extendido de ligantes, tratamientos superficiales y capas asfálticas, utilizarán calzado con suela termoaislante. Además de éste, aquellos operarios que realicen los trabajos de preparación (tratamientos de superficies y riegos de imprimación y adherencia) llevarán ropa, gafas y guantes adecuados para proteger el cuerpo de las salpicaduras a alta temperatura que pudieran producirse.

Las apisonadoras y compactadores que actúen sobre las capas de pavimento ya extendidas dispondrán de una superficie completamente expedita para su movimiento, que no deberá ser cruzada por persona alguna en tanto la máquina se encuentre trabajando, ni siquiera por el personal que realiza operaciones de recebo, rastrillado y extendido manual complementario, incluso aunque la aparente lejanía de la máquina hiciera presumir escaso riesgo de atropellos.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta por delante del compactador y de la extendedora durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante las maniobras.

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm desmontable para permitir una mejor limpieza.

Se prohíbe expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Las zonas de tránsito tanto de máquinas como de personas, estarán perfectamente delimitadas y señalizadas por medio de vallas, cintas y señales de circulación.

Se crearán zonas de descanso con sombras prohibiendo el estacionamiento del personal a la sombra de las máquinas.

- Protecciones individuales:
 - Casco de seguridad homologado.
 - Equipos filtrantes de gases y vapores.
 - Guantes contra las agresiones químicas.
 - Calzado de seguridad con suela termoaislante.
 - Mandil, polainas y manquitos de goma.
- Protecciones colectivas:
 - Banda de plástico de señalización.
 - Vallas de contención de peatones.
 - Señalización.
 - Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria.
 - Regado de pistas.

04.11. FASE DE CIMENTACIONES

Comprende los trabajos relativos a ejecución de zapatas y losas de cimentación.

Se realizarán las siguientes fases:

- Excavación de pozos y zanjas de cimentación.
- Vertido de hormigón de limpieza.
- Colocación de armaduras.
- Vertido de hormigón de cimentación.

La maquinaria empleada será:

- Retroexcavadora y minicargadora.
- Camión basculante.
- Grúa torre.
- Camión cuba de hormigón.

Central de hormigón.

Vibradores.

Sierras para enconfradores.

Rodillos compactadores, etc.

- Riesgos más frecuentes:

Atropellos y colisiones originados por maquinaria.

Vuelcos y deslizamientos de vehículos de obra.

Caídas en altura.

Caídas al mismo nivel.

Generación de polvo.

Cortes de manos.

Pinchazos.

Caída de objetos a distinto nivel.

Caída de objetos en manipulación.

Golpes en manos, pies y cabeza.

Electrocuciones por contacto directo.

- Medidas preventivas de seguridad:

Las maniobras de la maquinaria y camiones serán dirigidos por personal distinto al conductor.

Se prohíbe la presencia de personal en las proximidades donde se realizan los trabajos de carga y descarga y en el ámbito de giro de maniobra de los vehículos.

Si fuese preciso realizar zanjas a mano o en tarea de refino, la distancia mínima entre trabajadores será de un metro.

Será llevado un perfecto mantenimiento de maquinaria y vehículos que intervengan en los trabajos.

Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón para evitar su caída.

Cuando la grúa eleve la ferralla o el hormigón, el personal no estará bajo el radio de acción de la misma.

Mantenimiento de la herramienta eléctrica auxiliar.

El perímetro de excavación se cerrará al tránsito de trabajadores, salvo para trabajos concretos de replanteo. En caso de ser necesaria la circulación por esta zona, será protegida mediante barandilla.

Los recipientes que contengan productos tóxicos o inflamables, estarán herméticamente cerrados.

No apilar materiales en zonas de paso o tránsito, retirando los que puedan impedir el paso.

Adecuado mantenimiento de maquinaria.

Uso y empleo de escaleras portátiles adecuadas.

Los pozos o zanjas de profundidad mayor de 1,30 metros serán protegidas con barandilla perimetral y entibadas ligeramente.

Si la cota de trabajo queda cortada por zanjas de cimentación, se adecuarán pasarelas sobre ellas de al menos 0,60 metros de anchura y provistas de barandilla sí la profundidad de la zanja a salvar es mayor de 1,00 metros.

- Protecciones personales:

Casco homologado en todo momento.

Guantes de cuero para manejo de ferralla.

Mono de trabajo, botas de agua, trajes de agua...

Botas de seguridad.

Ropa de alta visibilidad.

- Protecciones colectivas:

Señalización de obra.

Vallas de contención de peatones.

Banda de plástico de señalización.

Carteles anunciadores.

04.12. FASE DE ENCOFRADOS

- Riesgos más frecuentes:

Cortes y golpes por manejo de herramientas manuales.

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel.

Atrapamientos.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Afecciones respiratorias por trabajos dentro de atmósferas pulvulentas.

Contactos con la energía eléctrica.

- Medidas preventivas de seguridad:

El corte de la madera mediante sierra circular se ejecutará situándose el operario a sotavento.

Las zonas de trabajo tendrán una iluminación suficiente y de forma que no cree sombras sobre la zona de trabajo.

La iluminación mediante portátiles se hará con “portalámparas estancos con mango aislante” y rejilla de protección de la bombilla y preferiblemente alimentados a 24 v.

Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

- Protecciones individuales:

Casco de seguridad homologado.

Guantes contra las agresiones mecánicas.

Calzado de seguridad.

Ropa de alta visibilidad.

Gafas contra proyección de partículas.

Cinturón-faja elástica de protección de la cintura.

04.13. FASE DE HORMIGONADO

- Riesgos más frecuentes:
 - Caídas al mismo nivel.
 - Caídas a distinto nivel.
 - Fallo de entibaciones.
 - Corrimiento de tierras.
 - Atrapamientos.
 - Dermatitis por contacto con hormigón.
 - Vibraciones.
 - Ruido.
- Medidas preventivas de seguridad:
 - Se instalarán fuertes topes al final de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos.
 - Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 metros (como norma general) del borde de la excavación.
 - Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
 - Se instalarán barandillas sólidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta.
 - La maniobra de vertido será dirigida por una persona experta en este tipo de trabajos, que vigilará no se realicen prácticas inseguras.
 - Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 4 metros en torno a los camiones hormigonera.
 - Se prohíbe la permanencia de personas en el interior de las zanjas en un radio no inferior a los 3 metros en torno al camión hormigonera, mientras se realiza el vertido del hormigón.
- Protecciones individuales:
 - Casco de seguridad homologado.
 - Guantes contra las agresiones químicas.
 - Guantes contra las agresiones mecánicas.
 - Calzado de seguridad.

Fajas y cinturones antivibraciones.

Ropa de alta visibilidad.

Protectores auditivos.

- Protecciones colectivas:

Señalización interior de obra.

Señalización exterior de obra.

Topes de limitación de recorrido.

Barandillas resistentes.

Vallas de contención de peatones.

04.14. TRABAJOS CON FERRALLA

- Riesgos más frecuentes:

Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de armaduras.

Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.

Tropezos y torceduras al caminar sobre armaduras.

Los derivados de eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.

Caídas al mismo nivel.

Aplastamientos durante las operaciones de montaje de armaduras.

- Medidas preventivas de seguridad:

Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de las armaduras.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa, evitándose las alturas de las pilas superiores a 1,5 metros.

El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.

La ferralla montada se almacenará en los lugares designados a tal efecto, separados del lugar de montaje.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado para su posterior carga y transporte al vertedero.

Se efectuará un barrido de puntas, alambras y recortes de ferralla en torno al banco de trabajo.

- Protecciones individuales:

Casco de seguridad homologado.

Guantes contra las agresiones mecánicas.

Calzado de seguridad.

Ropa de alta visibilidad.

04.15. TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

Riesgos más frecuentes:

- Electrocutaciones.
- Quemaduras por explosión.
- Incendio.

Medidas preventivas de seguridad:

- Si hay posibilidad de contacto eléctrico, siempre que sea posible, se retirará la tensión de la línea.
- Si esto no es posible, se pondrán pantallas protectoras o se instalarán vainas aislantes en cada uno de los conductores, o se aislará a los trabajadores con respecto a tierra.
- Los recubrimientos aislantes no se instalarán cuando la línea esté en tensión, serán continuos o fijados convenientemente para evitar que se desplacen. Para colocar dichas protecciones será necesario dirigirse a la compañía suministradora.

Protecciones individuales:

- Casco de seguridad homologado.
- Calzado de seguridad con suela termoaislante.
- Ropa de trabajo de alta visibilidad.

04.16. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

- Riesgos más frecuentes:

Caídas de personas al mismo nivel

Golpes o cortes con objetos o herramientas

Proyección de fragmentos o partículas

Inhalación o ingestión de sustancias nocivas / tóxicas

Contactos con sustancias agresivas

Caída de objetos en manipulación

Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos

Sobreesfuerzos

Exposición a temperaturas ambientales extremas

Incendios y explosiones

Atropellos o golpes por vehículos

Accidentes por circulación.

Ruido

- Medidas preventivas de seguridad:

Los trabajos requieren como medida de control la supervisión durante la ejecución de la misma de uno o varios recursos preventivos. Estas tareas de supervisión serán realizadas por un Recurso Preventivo el cual vigilará el listado no exhaustivo de ítems:

Señalización vial Provisional de la zona de trabajo (en aquellos tramos que interfieran con tráfico abierto)

Control de Maniobras peligrosas de vehículos automotores (atropellos, maniobras en proximidad a líneas eléctricas aéreas...)

Adecuado estado de dispositivos de seguridad pasivos de equipos de trabajo automotores (rotativo luminoso, acústico, retrovisores, cinturón de seguridad...)

Control de acceso a la zona de trabajos: se deberán implementar las medidas necesarias para que en la zona de trabajo únicamente haya presencia de los trabajadores autorizados. En todo momento en el

acceso a la zona de trabajo se dispondrá de un responsable que impida el acceso de personal no autorizado a la zona.

Iluminación: en caso de que se detecte una baja iluminación, se iluminará adecuadamente la misma mediante iluminación portátil.

Coordinación de Actividades con Subcontratistas, de manera que se eviten interferencias entre actividades incompatibles tanto dentro de la zona de trabajo (trabajos simultáneos) como fuera de la zona de trabajos señalizada. Se debe evitar la circulación de maquinaria en proximidad.

Uso de equipos de protección individual adecuados: casco protector de la cabeza, chaleco de alta visibilidad, calzado de seguridad de forma permanente y protección ocular, protección auditiva, guantes contra riesgos mecánico en actividades que así lo requieran.

Mantener el orden y limpieza en la zona de trabajo.

Es obligatorio el uso de calzado de seguridad

Los empalmes y las mangueras de presión, se revisarán al inicio del trabajo, sustituyendo aquellos defectuosos o deteriorados.

Se recomienda trabajar siempre a favor del viento en tareas de pintado con máquina pintabandas.

Los trabajadores dispondrán de gafas anti partículas.

El personal que maneje la máquina pintabandas deberá conocer perfectamente su funcionamiento, así como los riesgos que conlleva su utilización.

Queda prohibido utilizar la máquina pintabandas en zonas con fuertes pendientes o terrenos inestables.

Durante el transporte manual de botes de pintura se deben seguir las siguientes recomendaciones:

- Nunca transportar pesos superiores a 25 Kg.
- Se debe procurar que el centro de gravedad de la carga caiga lo más cerca de la vertical que pasa por los pies, para ello se deberá observar lo siguiente:
- Transportar la carga manteniéndose rectos.
- Cargar simétricamente.
- Aproximar la carga al cuerpo.

Los trabajadores que realicen trabajos a la intemperie con riesgo de temperaturas extremas deben haber sido informados de los riesgos derivados a este tipo de exposiciones, así como de las medidas preventivas a adoptar para combatir el riesgo. (uso de ropa de trabajo y EPI's adecuados a la climatología, hidratación, alimentación adecuada...)

Los responsables de los trabajadores expuestos al riesgo deberán adoptar medidas organizativas que minimicen el riesgo: realización de pausas, rotación de tareas, organización de tareas más pesadas en épocas del día de menos exposición...)

Se proporcionará a los trabajadores ropa de trabajo y EPI's adecuados a la época del año. (ropa de protección frente a lluvia y frío)

Los trabajadores recibirán información en relación a los riesgos y medidas a adoptar para prevenir riesgos de accidente por condiciones climatológicas adversas.

Se proporcionará a los trabajadores ropa de trabajo y EPI's adecuados a la época del año.

Frente al riesgo de GOLPE DE CALOR se tendrán en cuenta las siguientes medidas preventivas:

- Evitar en la manera de lo posible el esfuerzo físico en las horas más calurosas y después de las comidas. Descansar en lugares frescos o a la sombra durante las pausas.
- Beber agua fresca en abundancia INCLUSO CUANDO NO SE TENGA SED (con solución de sales minerales). Es importante la ingesta de dos vasos de agua antes de empezar a trabajar. Durante la jornada laboral deben ingerirse líquidos en cantidades pequeñas, pero de forma continuada para contrarrestar la pérdida por sudoración.
- Evitar tomar alcohol, que aumenta la deshidratación, y las bebidas estimulantes, especialmente las que contengan cafeína, aumentan la excreción de orina.
- Reducir la ingesta de alimentos grasos.
- Utilizar ropa adecuada con tejidos como el algodón, que facilitan la disipación del calor.
- Protección de la cabeza, con una gorra o pañuelo. Humedecer el cuero cabelludo con agua cada cierto tiempo.

Se procurará que los trabajos se efectúen a sotavento, en prevención de exposiciones de ambientes pulvígenos.

El personal que trabaje normalmente en ambientes pulvígenos será objeto de una atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas

Durante el pintado de simbología y cebreado debe utilizarse guantes.

Se habilitará una zona especial para el acopio de pintura, y se prestará especial atención al acopio de los botes utilizados y su retirada.

Presencia de extintores cerca de los trabajos y del punto de acopio de pinturas y disolventes

En caso de ejecutar tareas con tráfico, previamente a la ejecución de los trabajos, la zona de trabajos se señalizará adecuadamente.

Por razones de ejecución y seguridad es recomendable no abrir al tráfico la vía hasta que la unidad esté totalmente terminada.

Durante la ejecución de estas tareas el personal usará la ropa de trabajo de alta visibilidad o en su defecto ropa de trabajo y chaleco reflectante.

El personal que maneje la máquina pintabandas deberá conocer perfectamente su funcionamiento, así como los riesgos que conlleva su utilización.

- Protecciones colectivas:

Señalización adecuada de los trabajos

La máquina pintabandas deberá estar dotada de señalización luminosa de funcionamiento.

Iluminación adecuada del tajo en caso de carecer de ella.

En caso de tráfico abierto, uso de señales de tráfico, luminarias preventivas, carteles de aviso, banderas de señalización, balizamiento luminoso y conos reflexivos

- Protecciones individuales:

Protección del cráneo

Guantes

Ropa reflectante o de alta visibilidad

Prot. respiratoria: vapores

Protector ocular partículas

Calzado seguridad

05. EVALUACIÓN DE RIESGOS, MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES A ESTABLECER EN LAS FASES CONSTRUCTIVAS

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio Plan de Seguridad y Salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el Coordinador de Seguridad y Salud de la obra pueda requerir.

05.1. RETROEXCAVADORA

- Riesgos más frecuentes:

Atropello.

Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).

Máquina en marcha fuera de control (abandono de cabina de mando sin desconectar máquina).

Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).

Caída de pala por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables).

Choque contra otros vehículos.

Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas).

Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, agua, gas o electricidad).

Incendio.

Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

Atrapamientos.

Proyección de objetos durante el trabajo.

Caída de personas desde la máquina.

Golpes.

Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).

Vibraciones.

Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).

Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

Los propios del procedimiento y diseño elegido para el movimiento de tierras.

- Medidas preventivas de seguridad:

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya

avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.

El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.

Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.

La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.

Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.

Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.

Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.

Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.

El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.

Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.

La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.

La maniobra será dirigida por un especialista.

En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.

El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.

Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.

En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.

Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

05.2. MARTILLO NEUMÁTICO

- Riesgos más frecuentes:

Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.

Ruido.

Polvo ambiental.

Rotura de manguera bajo presión.

Contactos con la energía eléctrica.

Proyección de objetos y/o partículas.

Los derivados de los trabajos y maquinaria de su entorno.

- Medidas preventivas de seguridad:

Se acordonará la zona bajo los tajos de martillos en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.

Cada tajo con martillos, estará formado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.

Los trabajadores que de forma continuada realicen los trabajos con el martillo neumático, serán sometidos a un examen médico mensual.

En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de “obligatorio el uso de protección auditiva”, “obligatorio el uso de gafas antiproyecciones” y “obligatorio el uso de mascarillas de respiración”.

Antes del inicio del trabajo se inspeccionará el terreno circundante para detectar la posibilidad de desprendimientos por las vibraciones transmitidas al entorno.

Antes de accionar el martillo, se comprobará que está perfectamente amarrado el puntero y que las conexiones de la manguera están en correcto estado.

Al finalizar los trabajos, no se dejará el martillo hincado en el suelo.

No se abandonará nunca el martillo conectado al circuito de presión.

La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más lejano posible que permita la calle en que se actúa.

05.3. PALA CARGADORA

- Riesgos más frecuentes:

Atropello.

Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).

Máquina en marcha fuera de control (abandono de cabina de mando sin desconectar máquina).

Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).

Caída de pala por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables).

Choque contra otros vehículos.

Contacto con líneas eléctricas (aéreas o enterradas).

Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, agua, gas o electricidad).

Desplomes de taludes o de frentes de excavación.

Incendio.

Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

Atrapamientos.

Proyección de objetos durante el trabajo.

Caída de personas desde la máquina.

Golpes.

Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).

Vibraciones.

Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).

Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

Los propios del procedimiento y diseño elegido para el movimiento de tierras.

- Medidas preventivas de seguridad:

Para subir o bajar de la pala cargadora, se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal función.

Para subir o bajar de la maquinaria se hará de forma frontal (mirando hacia ella), asiéndose con ambas manos.

No se realizarán ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento.

Para evitar lesiones, se apoyará en el suelo la cuchara, se parará el motor, se pondrá el freno de mano y bloqueará la máquina; a continuación, se realizarán las operaciones de servicio necesarias.

No se guardarán trapos grasientos ni combustible sobre la pala para evitar incendios.

Se tendrán las precauciones habituales en el mantenimiento de un vehículo (cambio de aceite de motor y de sistema hidráulico con el motor frío, no fumar al manipular la batería o abastecer de combustible, etc.).

Durante la limpieza de la máquina, el operario se protegerá con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma cuando utilice aire a presión.

No se liberarán los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

No se admitirán palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instaladas (o pórtico de seguridad).

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión.

Las palas cargadoras estarán dotadas de un botiquín de primeros auxilios.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha o/y con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

Se prohíbe transportar o izar personas utilizando la cuchara.

Estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Tendrán luces y bocina de retroceso.

Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones de la cuchara.

Se prohíbe el manejo de grandes cargas bajo régimen de fuertes vientos.

05.4. CAMIÓN DE TRANSPORTE

- Riesgos más frecuentes:

Atropello de personas.

Choque contra otros vehículos.

Vuelco del camión.

Caídas.

Atrapamientos o golpes.

- Medidas preventivas de seguridad:

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del Plan de Seguridad y Salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5 % y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme, compensando los pesos.

El gancho de la grúa auxiliar estará dotado de pestillo de seguridad.

05.5. RODILLO COMPACTADOR VIBRANTE

- Riesgos más frecuentes:

Deslizamiento de la máquina (terrenos embarrados).

Máquina en marcha fuera de control (abandono de cabina de mando sin desconectar máquina).

Vuelco de la máquina (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).

Caída por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, cortes y asimilables).

Choque contra otros vehículos.

Contacto con líneas eléctricas.

Incendio.

Quemaduras (trabajos de mantenimiento).

Atrapamientos.

Proyección de objetos durante el trabajo.

Caída de personas desde la máquina.

Golpes.

Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).

Vibraciones.

Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).

Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

Los propios del procedimiento y diseño elegido para el movimiento de tierras.

- Medidas preventivas de seguridad:

El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.

Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.

Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.

Las máquinas compactadoras estarán dotadas de cabinas antivuelco y antimpactos.

Estarán provistos de un botiquín de primeros auxilios.

Se prohíbe el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.

Dispondrán de luces de marcha hacia delante y de retroceso.

Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisonos o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.

La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

05.6. CAMIÓN GRÚA

- Riesgos más frecuentes:

Vuelco del camión.

Atrapamientos.

Caídas al subir o bajar a la zona de mandos.

Atropello de personas.

Desplome de la carga.

Golpes por la carga a paramentos.

- Medidas preventivas de seguridad:

Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.

Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad.

Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.

El gruista tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.

Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma.

El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.

Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.

El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.

No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.

Las rampas de acceso a los tajos no superarán la pendiente del 20% en prevención de atoramientos o vuelco.

Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de accidentes por vuelco.

Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cabos de gobierno.

En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad y chaleco reflectante (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

Normas de seguridad para los operarios del camión-grúa

Mantener la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos.

Evitar pasar el brazo de la grúa sobre el personal.

Subir y bajar del camión-grúa por los lugares previstos para ello.

Asegurarse la inmovilización del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento.

No permitir que nadie se encarama sobre la carga.

Limpiar los zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.

No realizar nunca arrastres de carga o tirones sesgados.

Mantener a la vista la carga.

No intentar sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada.

Levantar una sola carga cada vez.

Asegurarse de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Poner en servicio los tatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.

No abandonar la máquina con la carga suspendida.

No permitir que haya operarios bajo las cargas suspendidas.

Evitar el contacto con el brazo telescópico en servicio para evitar atrapamientos.

Antes de poner en servicio la máquina, comprobar todos los dispositivos de frenado.

Utilizar siempre las prendas de protección que se indiquen en la obra.

05.7. CAMIÓN HORMIGONERA

- Riesgos más frecuentes:

Atropello de personas.

Colisión con otras máquinas.

Vuelco del camión.

Caída de personas.

Golpes por el manejo de las canaletas.

Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.

Golpes por el cubilete del hormigón.

Atrapamientos durante el despliegue, montaje y desmontaje de las canaletas.

Los derivados del contacto con el hormigón.

- Medidas preventivas de seguridad:

La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

La limpieza de la cuba y canaletas se efectuará en lugares señalados para tal labor.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

05.8. MOTOVOLQUETE O DUMPER

- Riesgos más frecuentes:
 - Vuelco de la máquina.
 - Atropello de personas.
 - Choque por falta de visibilidad.
 - Caída de personas transportadas.
 - Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
 - Polvo ambiental.
 - Golpes con la manivela de puesta en marcha.
 - Vibraciones.
 - Ruido.
 - Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).
 - Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.
- Medidas preventivas de seguridad:
 - Se prohíben los colmos del cubilete del dumper que impidan la visibilidad frontal.
 - Se prohíbe el transporte de piezas que sobresalgan lateralmente del cubilete del dumper.
 - Se prohíbe conducir el dumper a velocidades superiores a 20 km/h.
 - El dumper llevará en el cubilete un letrero en el que se diga cual es la carga máxima admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
 - Se prohíbe el transporte de personas sobre el dumper.
 - Estarán dotados de faros de marcha adelante y retroceso.
- Normas de seguridad para el operador del dumper:
 - Antes de comenzar a trabajar, cerciőrese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante.
 - Previamente a iniciar el trabajo, compruebe el buen estado de los frenos.
 - Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla.

No ponga el vehículo en marcha, sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado, evitará accidentes por movimientos incontrolados.

No cargue el cubilete del dumper por encima de la carga máxima en él grabada.

No transporte personas en el dumper.

Asegúrese de tener una perfecta visibilidad frontal.

Si debe remontar pendientes con el dumper cargado, es más seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario, puede volcar.

05.9. CARRETILLA ELEVADORA

- Riesgos más frecuentes:

Vuelco de la máquina.

Atropello de personas.

Choque por falta de visibilidad.

Caída de personas transportadas.

Los derivados de la vibración constante durante la conducción.

Polvo ambiental.

Golpes con la manivela de puesta en marcha.

Vibraciones.

Ruido.

Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).

Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.

- Medidas preventivas de seguridad:

Se prohíbe el transporte de piezas que sobresalgan lateralmente de la anchura de la carretilla elevadora.

Se prohíbe conducir las carretillas a velocidades superiores a 20 km/h.

Las carretillas llevarán en lugar visible un letrero en el que se diga cuál es la carga máxima admisible.

Se prohíbe el transporte de personas.

Estarán dotados de faros de marcha adelante y retroceso.

Estarán dotados de señal acústica de marcha atrás.

Cuando se ponga el motor en marcha, se sujetará con fuerza la manivela y se evitará soltarla.

No se pondrá el vehículo en marcha, sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado para evitar accidentes por movimientos incontrolados.

Será necesario asegurarse de que existe una perfecta visibilidad frontal.

En maniobras de marcha atrás, se deberá asegurar una perfecta visibilidad o ayudarse de un señalista.

05.10. BOMBA AUTOPROPULSADA DE HORMIGÓN

- Riesgos más frecuentes:

Golpes.

Caídas.

Los derivados del contacto con el hormigón.

- Medidas preventivas de seguridad:

El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.

El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.

La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el Coordinador de Seguridad y Salud en cualquier momento.

Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.

Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas

de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

05.11. VIBRADOR

- Riesgos más frecuentes:

Descargas eléctricas.

Caídas de altura.

Salpicaduras de lechada en los ojos.

- Medidas preventivas de seguridad:

El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.

La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.

El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.

El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

05.12. EXTENDEDORA DE PRODUCTOS BITUMINOSOS

- Riesgos más frecuentes:

Caídas.

Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas (suelo caliente más radiación y vapor).

Los derivados de la inhalación de vapores de betún asfáltico (nieblas de humos asfálticos).

Quemaduras.

Atropello durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte de aglomerado asfáltico con la extendedora.

- Medidas preventivas de seguridad:

No se permitirá la permanencia sobre la extendidora en marcha a otra persona que no sea su conductor.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición por delante de la máquina durante las operaciones de llenado de la tolva.

Los bordes laterales de la extendidora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados a bandas amarillas y negras alternativas.

Todas las plataformas estarán bordeadas de barandillas formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm.

Se prohíbe el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.

La máquina se mantendrá a distancia suficiente de bordes de terraplenes y vaciados para evitar su vuelco al ceder el terreno.

No se transitará por pendientes en sentido transversal.

No se trabajará en pendientes excesivas.

La cabina, estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso, se adherirá las siguientes señales:

Peligro, sustancias calientes ("peligro, fuego").

Rótulo: "No tocar, altas temperaturas".

05.13. PISÓN MECÁNICO

- Riesgos más frecuentes:

Ruido.

Atrapamiento.

Golpes.

Explosión.

Máquina en marcha fuera de control.

Proyección de objetos.

Vibraciones.

Caídas.

Los derivados de trabajos continuados y monótonos.

Los derivados de trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras.

- Medidas preventivas de seguridad:

Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización.

Antes de poner en funcionamiento el pisón, estarán montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

Se guiará el pisón en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

Se regará la zona a compactar previo el comienzo de la actividad.

Será necesario el uso de mascarilla de filtro mecánico recambiable antipolvo, protecciones auditivas, calzado con la puntera reforzada y ropa de seguridad.

05.14. HORMIGONERA ELÉCTRICA

- Riesgos más frecuentes:

Atrapamientos.

Contactos con la energía eléctrica.

Golpes por elementos móviles.

Polvo ambiental.

Ruido ambiental.

Los derivados del contacto con el hormigón.

- Medidas preventivas de seguridad:

No se ubicarán a distancias inferiores a 3 m. del borde de excavación.

No se situarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa.

La ubicación de la hormigonera quedará señalizada mediante cuerda de banderolas, una señal de peligro, y un rótulo con la leyenda: "PROHIBIDO UTILIZAR A PERSONAS NO AUTORIZADAS".

Existirá un camino de acceso fijo a la hormigonera para los dumperes, separado del de las carretillas manuales.

Tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión.

Estarán dotados de freno de basculamiento del bombo.

Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.

Las operaciones de limpieza directa-manual se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera.

El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa, se efectuará mediante la utilización de un balancín (o aparejo indeformable), que la suspenda pendiente de cuatro puntos seguros.

Se mantendrá limpia la zona de trabajo.

05.15. COMPRESOR

- Riesgos más frecuentes:

Durante el transporte interno:

Vuelco.

Atrapamiento de personas.

Caída por terraplén.

Desprendimiento durante el transporte en suspensión.

En servicio:

Ruido.

Rotura de la manguera de presión.

Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.

Atrapamiento durante operaciones de mantenimiento.

- Medidas preventivas de seguridad:

El transporte en suspensión, se efectuará mediante un esligado a cuatro puntos del compresor, de tal forma que quede garantizada la seguridad de la carga.

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Serán de los llamados “silenciosos” en la intención de disminuir la contaminación acústica (si se emplean en recintos cerrados o en las calles de un núcleo urbano). Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

La zona dedicada a la ubicación del compresor, quedará acordonada en un radio de 4 m, en su entorno, instalándose señales de “obligatorio el uso de protectores auditivos” para sobrepasar la línea de limitación.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado.

Las carcasas protectoras de los compresores estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.

Los compresores no silenciosos, se ubicarán a una distancia mínima del tajo de martillos (o vibradores) no inferior a 15 m.

Las mangueras de presión se mantendrán elevadas, a 4 m o más en los cruces sobre los caminos de la obra.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos.

06. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

06.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Se entenderá por “equipo de protección individual”, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin. No suprimen ni corrigen el riesgo y únicamente sirven de escudo amortiguador del mismo. Se utilizan cuando no es posible la total eliminación del riesgo mediante el empleo de protecciones colectivas.

Estas protecciones deberán estar homologadas por el Ministerio de Trabajo y aquellas no definidas por dichas normas de homologación, deberán reunir las condiciones y calidades precisas para el correcto cumplimiento de su misión de protección. Los equipos de protección individual deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

Se ha detallado para cada una de las fases de obra, los equipos de protección individual mínimos con los que han de contar los operarios que intervengan en cada uno de los tajos. Deberá quedar constancia por escrito de los equipos de protección individual entregados a cada trabajador.

06.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

En su conjunto son muy importantes y se emplearán en función de los trabajos a ejecutar. Se pueden separar en dos tipos: uno de aplicación general, es decir, que deben tener presencia durante toda la obra, como señalización, instalación provisional eléctrica, instalaciones sanitarias, etc. Este tipo de protecciones colectivas vienen definidas en el apartado de Instalaciones Provisionales de obra.

Otro tipo de protecciones colectivas es el de los que se emplean sólo en determinados tajos, como andamios, barandillas, etc. Estas medidas de protección colectiva se detallan en los puntos 4 y 5 de la memoria para cada uno de las fases de obra y la maquinaria a utilizar.

Los elementos de protección colectiva deberán estar homologados por el Ministerio de Trabajo y cumplirán con las normativas.

Elementos de protección colectiva:

- Vallas de limitación y protección.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Cinta de balizamiento.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Jalones de señalización.
- Barandillas.
- Anclajes para tubo.

- Balizamiento luminoso.
- Extintores.

06.3. INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

06.3.1. Señalización

Las obras deberán señalizarse conforme a la legislación vigente en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Se deberá colocar la señalización normalizada que recuerda tanto a los trabajadores de la obra como al posible tráfico peatonal y rodado de los riesgos, obligaciones y prohibiciones existentes.

A modo indicativo se citan las posibles señales a utilizar:

- Riesgo de tropezar.
- Caída a distinto nivel.
- Prohibido pasar a personas no autorizadas.
- Entrada prohibida a personas no autorizadas.
- Protección obligatoria de la cabeza.
- Vía obligatoria para personal ajeno a la obra.
- Extintor.
- Cinta de balizamiento.
- Cono de balizamiento.
- Balizas luminosas.

Se deberá mantener en todo momento el acceso peatonal y vehicular a las instalaciones mediante pasillos debidamente protegidos, señalizados y limpios.

06.3.2. Protección contra incendios

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra civil no son distintas de las que generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, acopio de materiales inflamables, etc.

Por todo ello se realizará una revisión periódica de la instalación eléctrica provisional, así como del correcto acopio de sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados, a lo largo de la ejecución de la obra.

Para ello se dispondrá en obra de extintores portátiles de polvo seco polivalente y de dióxido de carbono en aquellos puntos donde puedan ser empleados (maquinaria, vehículos, barracón de obra, almacén de materiales, ...)

- Medidas de seguridad contra el fuego:

Designación de un equipo especialmente adiestrado en el manejo de los medios de extinción.

Se prohibirá fumar en zonas de trabajo donde exista un peligro de incendio.

Se deberá avisar sistemáticamente en todo incendio al servicio de bomberos municipal.

Prohibir el paso a la obra de personas ajenas a la misma.

Los dispositivos de la lucha contra incendios y sistemas de alarma deberán verificarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse a intervalos regulares pruebas y ejercicios adecuados.

Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación.

Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

06.3.3. Instalaciones sanitarias

Para estos trabajadores se deberá disponer en la obra de instalaciones provisionales, alojados en módulos prefabricados, para vestuarios, comedor, duchas, lavabos y retretes.

Estas instalaciones provisionales deberán disponer de agua potable, en cantidad suficiente y fácilmente accesible.

Los vestuarios estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales con llave, que tendrán la capacidad suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Las instalaciones provisionales serán de fácil acceso y se situarán sobre superficies de terreno con suficiente capacidad portante, si fuese necesario se realizarán ligeras cimentaciones de hormigón, en todo caso siempre deberá estar garantizada su estabilidad y seguridad.

Cualquier actuación que se realizase para la colocación de las instalaciones provisionales deberá reponerse a su estado inicial, una vez finalizadas las obras.

06.4. FORMACIÓN E INFORMACIÓN

El Contratista adjudicatario, y en su caso los Subcontratistas, deberán garantizar que todo el personal reciba, al entrar en la obra, una información adecuada de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran ocasionar, juntamente con las medidas de seguridad que se deberán emplear.

Todo el personal recibirá, al ingresar en la obra, una exposición de la organización de la seguridad y las normas generales de actuación en ese centro de trabajo.

Además, en un plazo no superior a 15 días, se le facilitará la formación adecuada, en materia de riesgos y su prevención, correspondiente a su especialidad, siempre que no la hubiese recibido en un plazo de un año por la propia Contrata u otro Organismo o Empresa de reconocido prestigio.

Los empleados de los Subcontratistas acreditarán haber recibido esta formación a través de su empresa o Mutua de Accidentes. En caso de no haberse o poderse acreditar esta formación, será la Contrata principal la que se encargará de dar la formación y acreditarla.

Cuando un operario cambie de actividad, el Encargado le comunicará además del procedimiento de trabajo, los riesgos derivados del mismo y las medidas preventivas a adoptar.

La acreditación de las charlas de seguridad impartidas se archivará dentro de la carpeta de Seguridad y Salud del Sistema de Control de Calidad, remitiéndose una copia al Coordinador de Seguridad y Salud.

06.5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Enfermería y botiquín:

Se dispondrá de un Botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Asistencia a accidentados:

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

En el Plan de Seguridad se incluirá el listado de Centros Asistenciales con sus teléfonos y plano con trayecto más corto a los Centros Asistenciales. Sin perjuicio de lo anterior, existirá en sitio bien visible en la zona del botiquín una lista de teléfonos y direcciones de Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, policía, bomberos, etc.

Reconocimiento Médico:

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido al menos en el periodo de un año.

07. SERVICIO DE PREVENCIÓN

07.1. ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA.

De conformidad con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de 8 de Noviembre de 1995 y en el Reglamento de los Servicios de Prevención, de 17 de enero de 1997 la actividad preventiva en la obra habrá de desarrollarse a través de una de las tres modalidades siguientes:

- Trabajador / trabajadores designados por la empresa para asumir las tareas preventivas, con el nivel formativo en materia de seguridad y salud correspondiente a las funciones que va a desarrollar.
- Servicio de prevención propio de la empresa.
- Concierto con un servicio de prevención ajeno.

La principal misión de tales servicios consistirá en la realización de las actividades preventivas necesarias para garantizar la adecuada protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, asesorando para ello al empresario, al jefe de obra, a los trabajadores y a sus órganos de representación especializados.

En el plan de Seguridad y Salud de la obra se especificará la modalidad de organización de la actividad preventiva que se adopta, adjuntando una copia de la modalidad preventiva al Coordinador de Seguridad y Salud en la ejecución de la obra.

La obra contará asimismo, con los trabajadores necesarios para las tareas de mantenimiento y reposición de medios de protección y limpieza de instalaciones.

07.2. COORDINACIÓN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

De conformidad con lo establecido en el RD 1627/1997, de 24 de octubre, si en la ejecución de la obra interviene más de una empresa, o trabajadores autónomos, habrá un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, que, además de aprobar el plan elaborado por el contratista, organizará y velará por la coordinación de actividades de las distintas empresas y trabajadores autónomos existentes en la obra y por la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

07.3. VIGILANCIA DE LA SALUD.

Se especificará en el Plan de Seguridad y Salud que la Contrata por mediación del servicio de prevención propio o ajeno que corresponda asume la protección de los riesgos profesionales de sus trabajadores, así como la vigilancia de la salud de los mismos, en los términos establecidos en el artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de 8 de Noviembre de 1995.

07.4. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD.

Si concurren las circunstancias legal o convencionalmente establecidas sobre número de trabajadores y existencia de representantes especializados de los mismos, se constituirá el Comité de Seguridad y Salud, de acuerdo con lo previsto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, con la composición, competencias y procedimiento establecidos en los artículos 38 y 39 de dicha Ley.

08. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Los riesgos de daños a terceros a considerar durante las obras son los siguientes:

- Producidos por los trabajos en vías públicas. Habrá riesgos derivados de la obra, fundamentalmente por circulación de vehículos y personas.
- Debido a la realización de desvíos y pasos provisionales y alternativos.
- Intrusiones de vehículos y personas en zonas no autorizadas de la obra.
- Debidos a la circulación y trabajo de la maquinaria y vehículos adscritos a la obra durante la ejecución de la misma.
- Riesgos procedentes de trabajo en zonas de gran densidad de tráfico rodado y peatonal.

Para evitar o mitigar los principales riesgos a terceros detectados, se tomarán las siguientes medidas preventivas:

- Los desvíos y señales de advertencia de circulación de vehículos se realizarán de acuerdo con la normativa vigente, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.
- Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

- Habrá de considerarse la incidencia que para el tráfico peatonal se produzca en la ejecución de las zanjas, sin impedir el acceso normal a las naves industriales de las zonas que se atraviesan.
- Se considerará zona de trabajo, la zona donde se encuentren máquinas, vehículos y operarios trabajando y zona de peligro una franja de cinco (5) metros en los alrededores de la primera zona.
- Se impedirá el acceso a toda persona ajena a la obra. El límite de la zona de peligro se protegerá por medio de una cinta de balizamiento.
- Se crearán de accesos peatonales y vehiculares a las instalaciones existentes debidamente señalizados. Estos accesos se mantendrán en todo momento limpios de material o restos de obra y estarán situados a una distancia tal de la obra que queden fuera del radio de acción de las actividades que en ella se den, haciendo especial mención a los movimientos de maquinaria.
- Será obligatorio utilizar operarios como señalistas de obra en todos los movimientos que la maquinaria realice fuera del perímetro vallado de las obras, especialmente si dichos movimientos interfieren en la circulación de vehículos de personas ajenas a la obra.
- Por la noche se deberá dejar suficientemente alumbradas las obras y los pasos de viandantes y vehículos para garantizar la seguridad de éstos.

09. PREVENCIÓN DE OTROS RIESGOS

Existen riesgos de daños a redes de servicios, mobiliario urbano, inmuebles y estructuras colindantes debidos a vibraciones y utilización y circulación de la maquinaria y vehículos adscritos a la obra durante la ejecución de la misma.

Habrà de extremarse la precaución en la utilización de los medios de maquinaria, definiendo y señalizando las zonas de circulación y trabajo de la misma, protegiendo aquellos elementos y estructuras susceptibles de ser dañados y disponiendo los medios de seguridad en excavaciones, terraplenes y demás trabajos a efectuar en la ejecución de las obras.

Para ello se inspeccionarán previamente a la ejecución de cada trabajo, las condiciones del terreno y elementos existentes, realizando la selección de maquinaria, apeos, refuerzos, entibaciones y protecciones adecuadas para cada caso.

10. LIBRO DE INCIDENCIAS

En la obra deberá existir, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado habilitado al efecto.

Zaragoza, Septiembre de 2024

Fdo.: Jorge Sanchez Marteles
Arquitecto Técnico
Ingeniero Industrial



Al Servicio de:
AZ INGENIERIA SL
CIF: B-50176023
C/Uncastillo 19, Bajos
50.008 - Zaragoza

Fdo.: José Manuel Forcano Ruiz
Arquitecto Técnico
Ingeniero Técnico de Obras Públicas



Al Servicio de:
AZ INGENIERIA SL
CIF: B-50176023
C/Uncastillo 19, Bajos
50.008 - Zaragoza



PROYECTO DE MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA-SANTA
ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO.
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.

Montepino

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA	
Nº.Colegiado.: 0002506	
JOSÉ SANCHEZ MARTELES	
VISADO Nº.	: VD04888-24A
DE FECHA	: 13/11/2024
E-VISADO	

PLIEGO PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE:

01.	INTRODUCCIÓN	1
02.	NORMATIVA	1
02.1.	NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN	1
02.2.	ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES Y CONVENIOS COLECTIVOS	5
03.	CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN	5
03.1.	PROTECCIONES INDIVIDUALES	5
03.2.	PROTECCIONES COLECTIVAS	5
03.3.	SEÑALIZACIÓN	7
04.	SERVICIOS DE PREVENCIÓN	7
05.	CONTROL DE LA SEGURIDAD EN OBRA	8
05.1.	VIGILANTE DE SEGURIDAD	8
05.2.	COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD	8
05.3.	LIBRO DE INCIDENCIAS	10
06.	INSTALACIONES MÉDICAS	11
07.	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	11
08.	MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA	11
09.	SANCIONES APLICABLES	12

01. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente pliego de condiciones con el fin de exponer las normas que en materia de seguridad y salud han de regir en las obras mencionadas en la memoria.

02. NORMATIVA

Las presentes obras estarán reguladas a lo largo de su ejecución por las prescripciones del conjunto de la normativa vigente Sin intención de mostrar una relación detallada de la normativa de aplicación, ya que puede que se haya omitido alguna norma o medida de seguridad, lo cual no significa que no esté vigente o no sea de aplicación, se citan a continuación las principales leyes o normas:

02.1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, aprueba la Ley de Prevención de riesgos laborales. (B.O.E. 10-11-1995)
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. (B.O.E. del 13-12-2003).
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales. (B.O.E. 31-01-2004).
- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (BOE 19-10-2006).
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. (B.O.E. 25-08-2007).
- Real Decreto 1299/2006, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social y se establecen criterios para su notificación y registro. (B.O.E. 19-12-2006)
- Ley 23/2015, de 21 de julio, Ordenadora del Sistema de Inspección de Trabajo y Seguridad Social. (B.O.E. 22-07-2015)
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (B.O.E. 31-01-1997)
- Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención. (B.O.E. 01-05-1998).

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción (B.O.E. 29-05-2006).
- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas. (B.O.E. 28-09-2010).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. (B.O.E. 23-04-1997).
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. (B.O.E. 23-04-1997).
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores. (B.O.E. 23-04-1997).
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. (B.O.E. 23-04-1997).
- Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. (B.O.E. 24-05-1997).
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. (B.O.E. 24-05-1997).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (B.O.E. 12-06-1997).
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales. (B.O.E. 11-07-1997).
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (B.O.E. 07-08-1997).
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. (B.O.E. 13-11-2004)

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. (B.O.E. 25-10-1997).
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. (B.O.E. 21-06-2001).
- Real Decreto 542/2020, de 26 de mayo, por el que se modifican y derogan diferentes disposiciones en materia de calidad y seguridad industrial (B.O.E. 20-06-2020).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II).
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido. (B.O.E. 11-03-2006).
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. (B.O.E. 11-10-2006).
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos. (B.O.E. 05-03-2017).
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. (B.O.E. 09-04-2022).

Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber:

- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92).
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88).
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. (Decreto 842/2002, de 2 de agosto). Instrucciones complementarias MI-BT.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (B.O.E. 01-03-02).
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos
- Real Decreto 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07-10- 97).
- Normas Tecnológicas de la Edificación, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.
- Orden CTE/2723/2002, de 28 de octubre, por la que se modifica el anexo IV del Real Decreto 222/2001, de 2 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 1999/36/CE, del Consejo, de 29 de abril, relativa a equipos a presión transportables. BOE núm. 265 de 5 de Noviembre.
- Real decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-2» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- Real decreto 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria «MIE-AEM-4» del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- Real decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23. (B.O.E. 09-06-2014).
- Normas de determinadas Comunidades Autónomas, vigentes en las obras en su territorio, que pueden servir de referencia para las obras realizadas en los territorios de otras comunidades.
- Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta idónea puede verse facilitada por el Coordinador de Seguridad y salud de la obra.

- Normas UNE del Instituto Español de Normalización.
- Orden de 31 de agosto de 1987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado. (B.O.E. 18-9-1987).

02.2. ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES Y CONVENIOS COLECTIVOS

- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. (B.O.E. 24/10/2015).
- Resolución de 6 de septiembre de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el VII Convenio colectivo general del sector de la construcción. (B.O.E. 23-09-2023).
- Convenio colectivo del sector de construcción y obras públicas de la provincia de Zaragoza.

03. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

03.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Todo elemento de protección personal deberá llevar el correspondiente marcado CE.

Los elementos de protección individual que no estén homologados deberá estar aprobado su uso por la Dirección Facultativa de Seguridad.

Todos los elementos de protección personal que estén deteriorados o rotos deberán reemplazarse automáticamente.

03.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Vallas metálicas de balizamiento, limitación y protección:

Tendrán como mínimo 90 cm de altura estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su estabilidad y estarán arriostradas entre sí.

- Pasillos:

Se realizarán a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablonos embridados, firmemente sujetos al terreno y cubiertas cuajadas de tablonos. Estos elementos también podrán ser metálicos.

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevén puedan caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta.

- Topes de desplazamientos de vehículos:

Se podrán realizar con un par de tablonos embridados fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

- Barandillas:

Dispondrán de barra o pasamanos superior, listón intermedio y rodapié, de una altura de 100 cm y deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, pudiéndose utilizar puntales metálicos a base de codales.

- Cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes:

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

- Plataformas de trabajo:

Tendrán como mínimo 60 cm. de ancho y las situadas a más de 2 metros del suelo dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

- Escaleras:

Irán provistas de zapatas antideslizantes y cumplirán lo especificado en la normativa vigente.

- Interruptores diferenciales y tomas de tierra:

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA. y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión de contacto indirecto máximo de 24 V. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

- Extintores:

Serán de polvo polivalente ó CO₂ y se revisarán periódicamente, de acuerdo con la normativa de la Delegación de Industria para estos elementos.

- Entibaciones:

Serán de obligatorio cumplimiento las normas del PG-3 sobre excavaciones en zanjas y pasos.

El Contratista está obligado al empleo de las entibaciones necesarias para evitar desprendimientos, siempre que la calidad de los terrenos o la profundidad de la zanja lo aconseje, siendo de su plena responsabilidad la retirada de los desprendimientos que pudieran producirse y los rellenos consiguientes, así como los posibles accidentes laborales y a terceros que con un incumplimiento de lo preceptuado pudieran producirse.

Todos los elementos de protección colectiva que estén deteriorados o rotos deberán reemplazarse automáticamente, se suspenderá toda actividad objeto de la protección, mientras se procede a su sustitución.

03.3. SEÑALIZACIÓN

Deberán estar señalizados todos los elementos y trabajos que impliquen riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores.

Todos los elementos de señalización deberán ajustarse a la normativa vigente en el momento de la ejecución de las obras.

El Contratista adjudicatario está obligado en todo momento a mantener de forma adecuada la señalización necesaria en materia de Seguridad y Salud de la obra.

04. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

- Servicio Técnico de Seguridad y Salud:

La empresa constructora dispondrá de asesoramiento en Seguridad y Salud.

- Servicio Médico:

La empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de Empresa propio o mancomunado.

05. CONTROL DE LA SEGURIDAD EN OBRA

05.1. VIGILANTE DE SEGURIDAD

De acuerdo con lo establecido en la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales, así como en el Real Decreto 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención de 1997, el contratista adjudicatario nombrará un Vigilante de Seguridad.

La empresa constructora asignará al Vigilante de Seguridad las funciones siguientes:

- Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad y Salud.
- Comunicar por conducto jerárquico o, en su caso directamente al empresario, las situaciones de peligro que puedan producirse en cualesquiera puestos de trabajo, proponiendo las medidas que a su juicio deban adoptarse.
- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones y máquinas con referencia a la detección de riesgos profesionales.
- Prestar los primeros auxilios a los accidentados y proveer cuando fuera necesario para que reciban la inmediata asistencia sanitaria que el estado o situación de los mismos pudiera requerir.
- Controlar la puesta en obra de las normas de seguridad.
- Dirigir la puesta en obra de las unidades de seguridad.
- Efectuar las mediciones de obra ejecutada con referencia al capítulo de seguridad.
- Dirigir las cuadrillas de seguridad.
- Controlar las existencias y acopios del material de seguridad.
- Revisar la obra diariamente cumplimentando el "listado de comprobación de control" adecuado a cada fase o fases.
- Redacción de los partes de accidente de la obra.
- Controlar los documentos de autorización de utilización de la maquinaria de la obra.

05.2. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

En el momento en el que en la obra se alcance un número de 25 trabajadores o lo exigido expresamente en el Convenio Colectivo Provincial, se procederá a formar el COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA, constituido por las personas y cargos descritos expresamente en las Ordenanzas de Trabajo y General de Seguridad e Higiene, que incluirá a representante de las diversas subcontratas.

Este Comité se reunirá de manera oficial al menos una vez al mes, mediando cuantas reuniones informales sean convenientes.

Se levantará Acta de cada reunión oficial, enviándose a la Delegación de Trabajo correspondiente en el plazo de 15 días.

El Presidente del Comité de Seguridad y Salud será el Jefe de Obra.

Un Técnico de Seguridad y Salud figurará como experto asesor en el Comité de Seguridad e Higiene de la obra.

El Vigilante de Seguridad será el Secretario del Comité de Seguridad y Salud.

Los Vocales exigibles al caso, será elegidos directamente por los trabajadores.

Las empresas subcontratistas presentes en obra, estarán representadas por un vocal en el comité de Seguridad y Salud de la obra, durante su plazo de actividad.

Las funciones y atribuciones de dicho Comité serán las siguientes:

- Promover la observancia de las disposiciones vigentes para la prevención de los riesgos profesionales.
- Informar sobre el contenido de las normas de Seguridad y Salud para que deban figurar en el reglamento.
- Realizar visitas tanto a los lugares de trabajo como a los servicios y dependencias establecidos para los trabajadores de la obra, para conocer las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones, maquinaria, herramientas y procesos laborales, y constatar los riesgos que puedan afectar a la vida o salud de los trabajadores, e informar de los defectos y peligros que adviertan a la Dirección de la Obra a la que propondrá, en su caso, la adopción de las medidas preventivas necesarias, y cualesquiera otras que considere oportunas.
- Interesar la práctica de reconocimientos médicos a los trabajadores de la obra, conforme a lo dispuesto en las disposiciones vigentes.
- Velar por la eficaz organización de lucha contra incendios en el seno de la obra.
- Conocer las investigaciones realizadas por los Técnicos de la empresa sobre los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales que en ella se produzcan.
- Investigar las causas de los accidentes y de las enfermedades profesionales producidos en la obra con objeto de evitar unos y otros, y en los casos graves y especiales practicar las informaciones

correspondientes, cuyos resultados dará a conocer el Director de la Obra a los representantes de los Trabajadores y a la Inspección Provincial del Trabajo.

- Cuidar de que todos los trabajadores reciban una formación adecuada en materias de Seguridad y Salud y fomentar la colaboración de los mismos en la práctica y observancia de las medidas preventivas de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.
- Cooperar en la realización y desarrollo de programas y campañas de Seguridad y Salud del Trabajo en la obra, de acuerdo con las orientaciones y directrices del I.N.S.S.T. y ponderar los resultados obtenidos en cada caso.
- Promover la enseñanza, divulgación y propaganda de la Seguridad y Salud mediante cursillos y conferencias al personal de la obra, bien directamente o a través de instituciones oficiales o sindicales especializadas; la colocación de carteles y de avisos de seguridad, y la celebración de concursos sobre temas y cuestiones relativos a dicho orden de materias.
- Proponer la concesión de recompensas al personal que se distinga por su comportamiento, sugerencias o intervención en actos meritorios, así como la imposición de sanciones a quienes incumplan normas e instrucciones sobre Seguridad y Salud de obligada observancia en el seno de la obra.
- El Comité se reunirá, al menos mensualmente, y siempre que los convoque su Presidente o por libre iniciativa fundada de tres o más de sus componentes. En la convocatoria se fijará el orden de asuntos a tratar en la reunión.
- El Comité por cada reunión que se celebre extenderá el acta correspondiente, de la que remitirán una copia a los Representantes de los Trabajadores. Asimismo, enviarán mensualmente al Delegado de Trabajo una Nota informativa sobre la labor desarrollada por los mismos.
- Las reuniones del Comité de Seguridad y Salud se celebrarán dentro de las horas de trabajo y, caso de prolongarse fuera de estas, se abonarán sin recargo, o se retardará si es posible, la entrada al trabajo en igual tiempo, si la prolongación ha tenido lugar durante el descanso de mediodía.

05.3. LIBRO DE INCIDENCIAS

En la obra deberán existir, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado habilitado al efecto.

06. INSTALACIONES MÉDICAS

Se dispondrá de botiquín debidamente dotado con las necesidades de la obra, se revisará semanalmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

07. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se instalarán locales para vestuarios, servicios higiénicos y comedor, en su caso, debidamente dotados.

El vestuario dispondrá de taquillas individuales, con llaves, asientos y calefacción.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo y una ducha con agua fría y caliente por cada 10 trabajadores, y un W.C. por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos, calefacción y todos los accesorios necesarios.

El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas lavavajillas, calienta comidas, calefacción y un recipiente para desperdicios.

Para la limpieza y conservación de los locales se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

08. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS UNIDADES DE OBRA

El abono de las obras se realizará conjuntamente con las certificaciones mensuales de la obra ejecutada y están sujetas a las mismas normas que para el resto de las partidas presupuestarias del Proyecto.

La medición de los elementos, equipos e instalaciones de seguridad se realizará en la obra por el Contratista Adjudicatario que a su vez entregará a la Dirección Facultativa de Seguridad para su verificación y aprobación.

La valoración se efectuará por aplicación a las mediciones al origen resultantes de los precios que para cada unidad de obra figuran en el presupuesto del Plan de Seguridad y Salud que está obligado a elaborar el Contratista.

Sobre esta valoración se aplicarán los mismos coeficientes que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para el resto de las partidas presupuestarias del Proyecto.

09. SANCIONES APLICABLES

Serán de aplicación las mismas sanciones que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto para el resto de las partidas del Presupuesto.

Zaragoza, Septiembre de 2024

Fdo.: Jorge Sanchez Marteles

Arquitecto Técnico

Ingeniero Industrial



Al Servicio de:

AZ INGENIERIA SL

CIF: B-50176023

C/Uncastillo 19, Bajos

50.008 - Zaragoza

Fdo.: José Manuel Forcano Ruiz

Arquitecto Técnico

Ingeniero Técnico de Obras Públicas



Al Servicio de:

AZ INGENIERIA SL

CIF: B-50176023

C/Uncastillo 19, Bajos

50.008 - Zaragoza



PROYECTO DE MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA-SANTA
ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO.
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.

Montepino

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

Nº.Colegiado.: 0002506
JOSÉ SANCHEZ MARTELES

VISADO Nº.: VD04888-24A
DE FECHA: 13/11/2024

E-VISADO

PRESUPUESTO

ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Urbanización Polígono Malpica - Santa Isabel

CAPITULO	RESUMEN		
1	SEGURIDAD Y SALUD		21.282,77
-01.01	-INSTALACIONES DE BIENESTAR	3.515,23	
-01.02	-SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	5.378,04	
-01.03	-EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	2.599,43	
-01.04	-SEÑALIZACIÓN OBRA.....	5.402,51	
-01.05	-MANO DE OBRA SEGURIDAD	4.387,56	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA			21.282,77

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de VEINTIUN MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS (21.282,77 €)

Quedan incluidos los costes de Seguridad y Salud, dentro de los gastos generales de contrata, sin reflejo de los mismos en capítulo independiente

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Urbanización Polígono Malpica - Santa Isabel

CÓDIGORESUMENUDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD					
SUBCAPÍTULO 01.01 INSTALACIONES DE BIENESTAR					
01.01.01	mes ALQUILER WC QUÍMICO ESTÁNDAR 1,26 m2	Mes de alquiler de WC químico estándar de 1,13x1,12x2,24 m y 91 kg de peso. Compuesto por urinario, inodoro y depósito para desecho de 266 l. Sin necesidad de instalación. Incluso portes de entrega y recogida. Según RD 486/97.			
	Meses:	4	4,00		
			4,00	116,00	464,02
01.01.02	mes ALQUILER CASETA ALMACÉN 8,92 m2	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,00x2,23x2,45 m de 8,92 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm puerta de acero de 1 mm, de 0,80x2,00 m pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm, re-cercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
	Meses:	4	4,00		
			4,00	141,86	567,45
01.01.03	mes ALQUILER CASETA OFICINA 8,92 m2	Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m de 8,92 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm, interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm, y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,80x2,00 m, de chapa galvanizada de 1 mm, reforzada y con poliestireno de 20 mm, picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V, toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W, enchufe de 1500 W punto luz exterior. Con transporte a 150 km (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
	Meses:	8	8,00		
			8,00	162,61	1.300,89
01.01.04	u BOTIQUÍN DE URGENCIA	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.			
		1	1,00		
			1,00	66,19	66,19
01.01.05	u BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS	Banco de madera con capacidad para 5 personas (amortizable en 3 usos).			
		4	4,00		
			4,00	31,06	124,25
01.01.06	u ARMARIO PARA EPIS MEDIANO	Armario especialmente diseñado para almacenar equipos de protección individual. Fabricado en acero laminado en frío de 0,7 mm de grosor con cerradura de llave y dos bandejas regulables en altura y de dimensiones 750x500x225 mm.			
		3	3,00		
			3,00	23,94	71,83
01.01.07	u EXTINTOR POLVO ABC 6 kg PROTECCIÓN INCENDIOS	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, s/R.D. 486/97.			
	Extintor:	2	2,00		
			2,00	43,83	87,65
01.01.08	u EXTINTOR CO2 5 kg ACERO	Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, construido en acero, con soporte y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada, s/R.D. 486/97.			
	Extintor:	1	1,00		
			1,00	108,59	108,59

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Urbanización Polígono Malpica - Santa Isabel

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.01.09	u DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS Cubo para recogida de basuras (amortizable en 2 usos).	2				2,00	
							2,00
01.01.10	u HORNO MICROONDAS Horno microondas de 18 l de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).	1				1,00	
							2,00
							5,48
							10,95
01.01.11	u TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada (amortizable en 3 usos).	20				20,00	
							1,00
							21,45
							21,45
01.01.12	u MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas (amortizable en 3 usos).	2				2,00	
							20,00
							28,38
							567,57
01.01.13	u REPOSICIÓN BOTIQUÍN Reposición de material de botiquín de urgencia.	1				1,00	
							2,00
							54,06
							108,12
							1,00
							16,28
							16,28
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 INSTALACIONES DE BIENESTAR.....							3.515,23
SUBCAPÍTULO 01.02 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA							
01.02.01	m2 PASARELA METÁLICA SOBRE ZANJAS Pasarela de protección de zanjas, pozos o hueco, en superficies horizontales con chapa de acero de 12 mm, incluso colocación y desmontaje (amortizable en 10 usos), s/R.D. 486/97. Pasarelas sobre zanjas:	5	10,00			50,00	
							50,00
							6,29
							314,60
01.02.02	m VALLA ENREJADO GALVANIZADO Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,50x2,00 m de altura, enrejados de 330x70 mm y D=5 mm de espesor, batidores horizontales de D=42 mm y 1,50 mm de espesor, todo ello galvanizado en caliente, sobre soporte de hormigón prefabricado de 230x600x150 mm, separados cada 3,50 m, accesorios de fijación, considerando 5 usos, incluso montaje y desmontaje, s/R.D. 486/97. Tramo 1:	1	200,00			200,00	
							200,00
							6,94
							1.387,44
01.02.03	u VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m de largo y 1,00 m de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje, s/R.D. 486/97. Tramo 1:	1	1.000,00			400,00	b/2.5
							400,00
							8,01
							3.202,00
01.02.04	u TAPA PROVISIONAL ARQUETA 63x63 cm Tapa provisional para arquetas de 63x63 cm, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tabloncillos de madera de 20x5 cm armados mediante clavazón, incluso colocación (amortizable en dos usos).	60				60,00	
							60,00
							7,90
							474,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 SISTEMAS DE PROTECCIÓN.							5.378,04

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Urbanización Polígono Malpica - Santa Isabel

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 01.03 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL							
01.03.01	u CASCO DE SEGURIDAD AJUSTABLE RUEDA Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta 440 V. Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	20				20,00	
						20,00	9,02180,40
01.03.02	u GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas (amortizables en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00	
						10,00	2,6226,21
01.03.03	u CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos con arnés a la nuca (amortizables en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	40				40,00	
						40,00	3,65145,99
01.03.04	u FAJA DE PROTECCIÓN LUMBAR Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	6				6,00	
						6,00	5,5933,51
01.03.05	u CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE Chaleco de obras con bandas reflectante (amortizable en 1 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97.	20				20,00	
						20,00	2,7655,20
01.03.06	u ABRIGO ALTA VISIBILIDAD Abrigo de poliamida impregnada exterior de poliuretano, capucha fija. Forro de poliéster cargado de algodón. Alta visibilidad, con tiras reflejantes microburbujas (amortizable en 3 usos). Certificado CE según UNE-EN 471:2003+A1:2007, s/R.D. 773/97.	10				10,00	
						10,00	14,46144,62
01.03.07	u PANTALÓN ALTA VISIBILIDAD Pantalón poliéster-algodón. Alta visibilidad, con bandas (amortizable en 2 usos). Certificado CE según UNE-EN 471:2003+A1:2007. s/R.D. 773/97.	10				10,00	
						10,00	5,0750,65
01.03.08	u PAR GUANTES ALTA RESISTENCIA AL CORTE Par de guantes alta resistencia al corte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	6				6,00	
						6,00	4,9129,46
01.03.09	u PAR DE BOTAS DE SEGURIDAD Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	20				20,00	
						20,00	25,24504,80
01.03.10	u PAR GUANTES LONA REFORZADOS Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8				8,00	
						8,00	2,9223,36
01.03.11	u GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas protectoras contra impactos, incoloras (amortizables en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00	
						10,00	2,6826,84

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Urbanización Polígono Malpica - Santa Isabel

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.03.12	u SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 2 FILTROS Semi-mascarilla antipolvo doble filtro (amortizable en 3 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	40				40,00	
						40,00	32,01 1.280,45
01.03.13	u PANTALLA DE CABEZA SOLDADOR Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110x55 mm (amortizable en 5 usos). Certificado CE, s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2				2,00	
						2,00	2,47 4,94
01.03.14	u PAR DE BOTAS ALTAS DE AGUA (VERDES) Par de botas altas de agua color verde (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10				10,00	
						10,00	9,30 93,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 EQUIPOS DE PROTECCIÓN...							2.599,43
SUBCAPÍTULO 01.04 SEÑALIZACIÓN OBRA							
01.04.01	u CARTEL PVC SEÑALIZACIÓN EXTINTOR BOCA ICENDIO Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), incluido colocación, s/R.D. 485/97.	3				3,00	
						3,00	9,76 29,27
01.04.02	u PANEL COMPLETO PVC 700x1000 mm Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, s/R.D. 485/97.	2				2,00	
						2,00	15,51 31,01
01.04.03	u SEÑAL TRIANGULAR L=70 cm SOBRE TRÍPODE Señal de seguridad triangular de L=70 cm, normalizada, con trípode tubular (amortizable en cinco usos), incluido colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.	8				8,00	
						8,00	19,21 153,66
01.04.04	u SEÑAL CIRCULAR D=60 cm SOBRE TRÍPODE Señal de seguridad circular de D=60 cm, normalizada, con trípode tubular (amortizable en cinco usos), incluido colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.	8				8,00	
						8,00	20,46 163,71
01.04.05	u PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm, fijada mecánicamente (amortizable en 2 usos), incluido colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97.	8				8,00	
						8,00	6,41 51,26
01.04.06	m CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluido colocación y desmontaje, s/R.D. 485/97. Cinta baliza:	1	3.200,00			3.200,00	
						3.200,00	1,07 3.419,20
01.04.07	m SEPARADOR DE VÍAS (100x80x40 cm) ROJO Y BLANCO Separador de vías (dimensiones 100x80x40 cm) rojo y blanco, fabricado en polietileno estabilizado a los rayos UV, con orificio de llevano en la parte superior para lastrar con agua 25 cm y tapón rosca-do hermético para el vaciado (amortizable en 4 usos).	100				100,00	
						100,00	14,59 1.459,25

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Urbanización Polígono Malpica - Santa Isabel

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.04.08	u BALIZA LUMINOSA INTERMITENTE Foco de balizamiento intermitente (amortizable en 4 usos), s/R.D. 485/97.	8				8,00	
						8,00	7,1357,04
01.04.09	u CARTEL PVC 220x300 mm OBLIGACIÓN/PROHIBICIÓN/ADVERTENCIA Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 220x300 mm. Válidas para señales de obligación, prohibición y advertencia, incluido colocación, s/R.D. 485/97.	8				8,00	
						8,00	4,7738,12
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 SEÑALIZACIÓN OBRA.....							5.402,51
SUBCAPÍTULO 01.05 MANO DE OBRA SEGURIDAD							
01.05.01	u COSTE MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD Coste mensual del comité de seguridad y salud en el trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoría de oficial de 1ª.	4				4,00	
						4,00	129,80519,20
01.05.02	u COSTE MENSUAL DE CONSERVACIÓN Coste mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.	4				4,00	
						4,00	137,88551,52
01.05.03	u COSTE MENSUAL LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN Coste mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana de un peón ordinario.	4				4,00	
						4,00	129,28517,12
01.05.04	u COSTE MENSUAL FORMACIÓN SEGURIDAD HIGIENE Coste mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	4				4,00	
						4,00	78,78315,12
01.05.05	u RECONOCIMIENTO MÉDICO ESPECIAL Reconocimiento médico especial anual trabajador, compuesto por estudio de agudeza visual, audiometría, electro, espirometría, iones, ecografía abdominopélvica y análisis de sangre y orina con 12 parámetros.	20				20,00	
						20,00	124,232.484,60
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 MANO DE OBRA SEGURIDAD.....							4.387,56
TOTAL CAPÍTULO 01 SEGURIDAD Y SALUD.....							21.282,77
TOTAL							21.282,77



PROYECTO DE MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA-SANTA
ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO.
AYUNTAMIENTO DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.

Montepino

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS
INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA

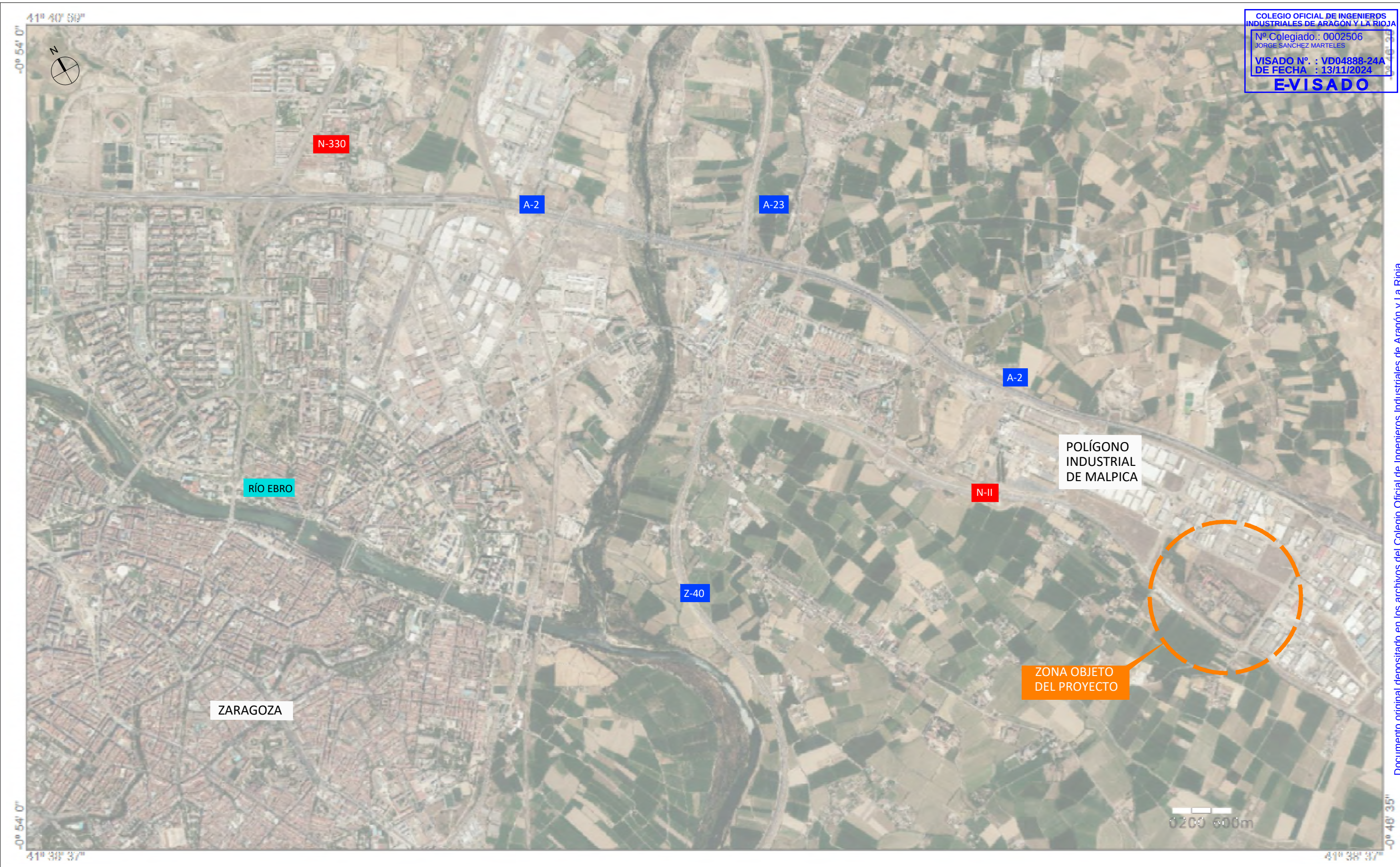
Nº.Colegiado.: 0002506
JOSÉ SANCHEZ MARTELES

VISADO Nº.: VD04888-24A
DE FECHA: 13/11/2024

E-VISADO

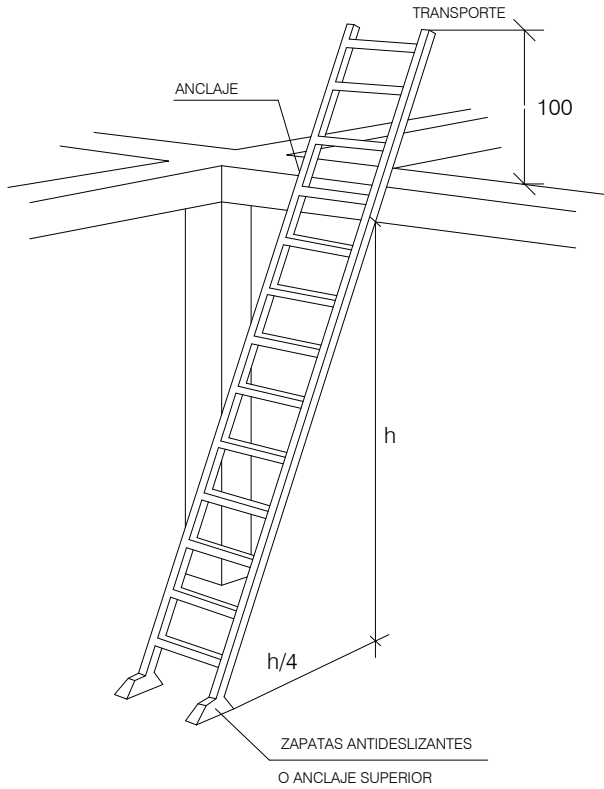
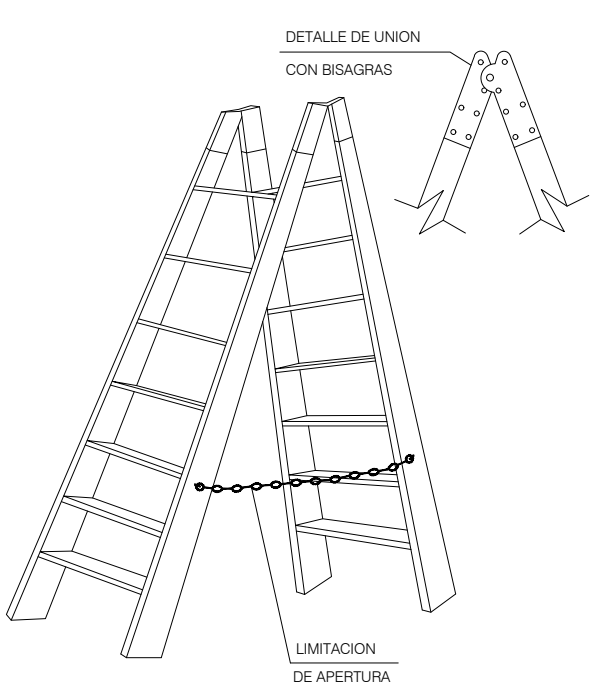
DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD



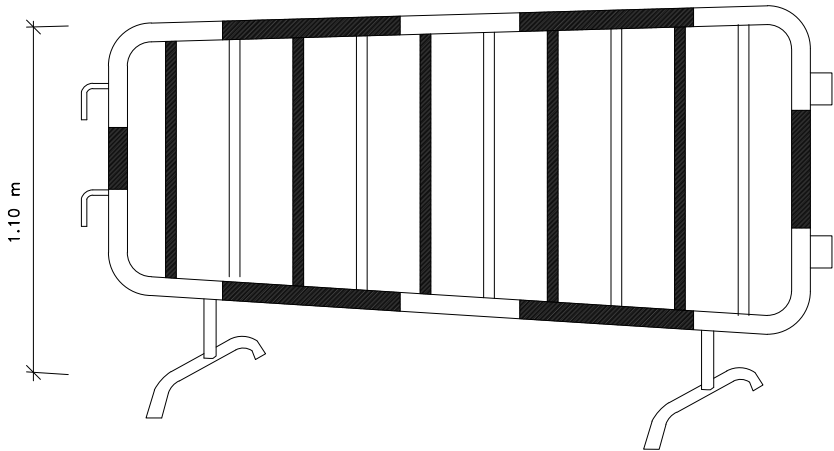
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA
Nº.Colegiado.: 0002506
JORGE SANCHEZ MARTELES
VISADO Nº. : VD04888-24A
DE FECHA : 13/11/2024
E-VISADO

PROMOTOR:	TÉCNICO	TÉCNICO	CONSULTORA:	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE: MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.			ESCALA S/E
				TÍTULO PLANO SITUACION			FORMATO A3
	(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.	(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR					
	CODIFICACIÓN PLANO 24007-3303-SS01			NUMERO/HOJA 1 DE 1	FECHA SEPTIEMBRE-2024	REVISIÓN	



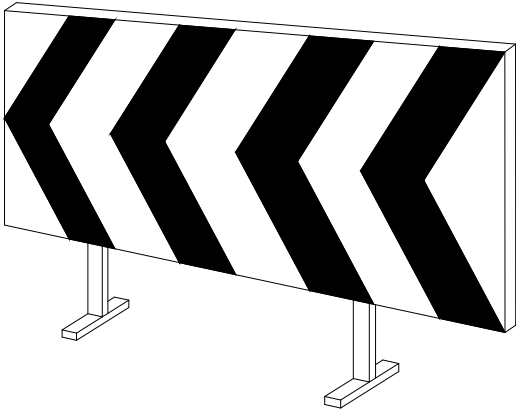
ESCALERAS DE MANO

- ESTARAN PROVISTAS DE ZAPATAS U OTROS SISTEMAS PARA EVITAR DESLIZAMIENTOS.
- SOLO SUPERARAN ALTURAS DE HASTA 5 m. (HASTA 7 m. CON REFUERZOS ESPECIALES EN SU ZONA CENTRAL).
- SUBIR Y BAJAR DE FRENTE A LA ESCALERA.
- NO LLEVAR CARGAS SUPERIORES A 25 Kg.
- COLOCAR LA ESCALERA CON LA INCLINACION ADECUADA.
- SOBREPASARA EN 1 m. LOS PUNTOS SUPERIORES DE APOYO.

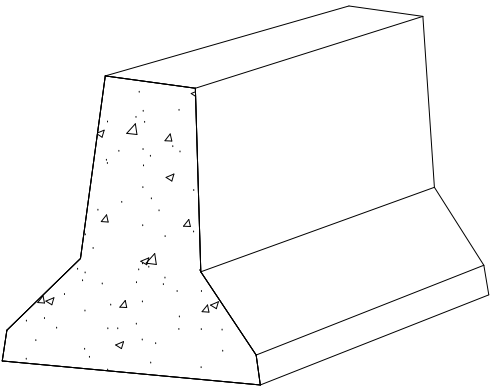


VALLA DESVIO TRAFICO

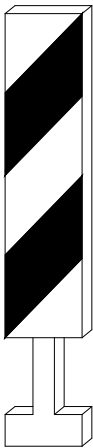
VALLA DE LIMITACION Y PROTECCION



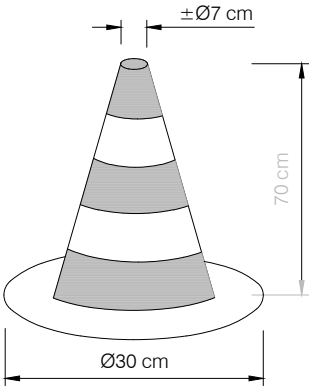
BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA



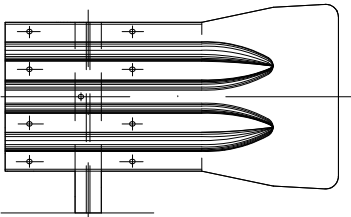
BALIZA DE BORDE DERECHO



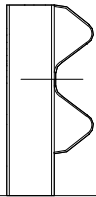
CONO DE BALIZAMIENTO



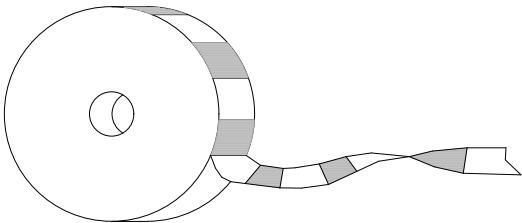
BARRERA RIGIDA



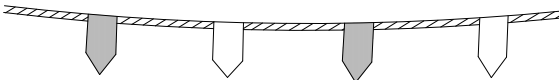
SECCION TRANSVERSAL



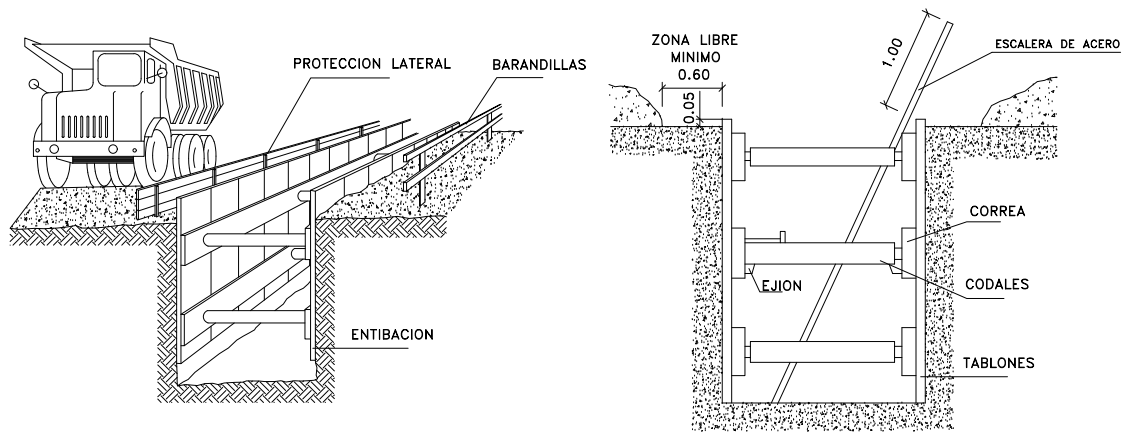
CINTA DE BALIZAMIENTO



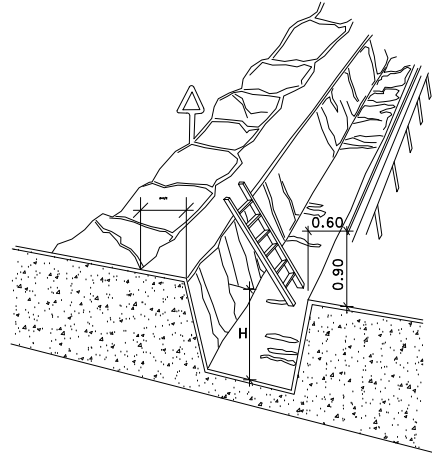
CORDON DE BALIZAMIENTO



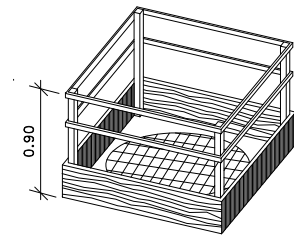
PROMOTOR:	TÉCNICO	TÉCNICO	CONSULTORA:	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE:	ESCALA:
				MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.	S/E
	(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.	(AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR		TÍTULO PLANO PROTECCIÓN COLECTIVA. SEÑALIZACIÓN	FORMATO A3
				CODIFICACIÓN PLANO 24007-3303-SS02	REVISIÓN
				NÚMERO/HOJA 1 DE 1	FECHA SEPTIEMBRE-2024



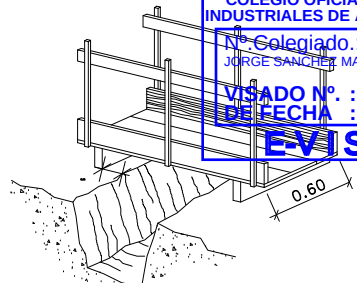
DETALLE DE ENTIBACIONES Y PROTECCIONES EN ZANJAS



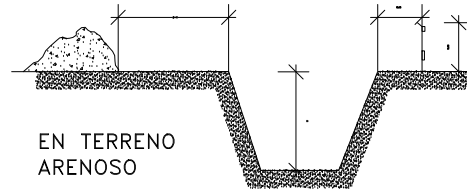
PROTECCION EN ZANJAS



EN HUECOS Y ABERTURAS

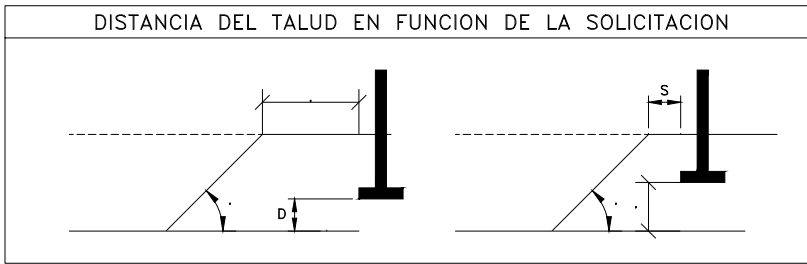


DETALLE DE PASARELA PEATON

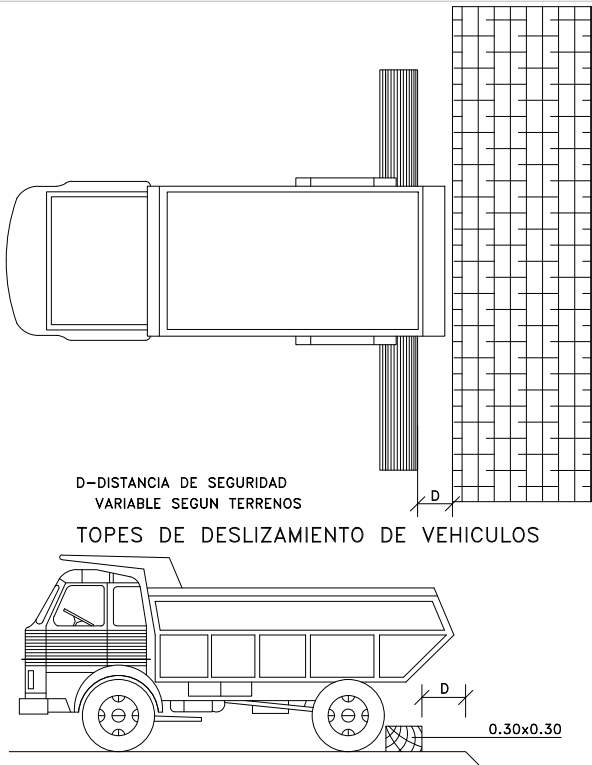
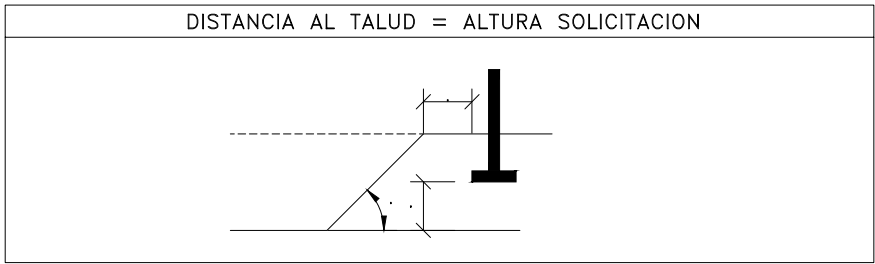
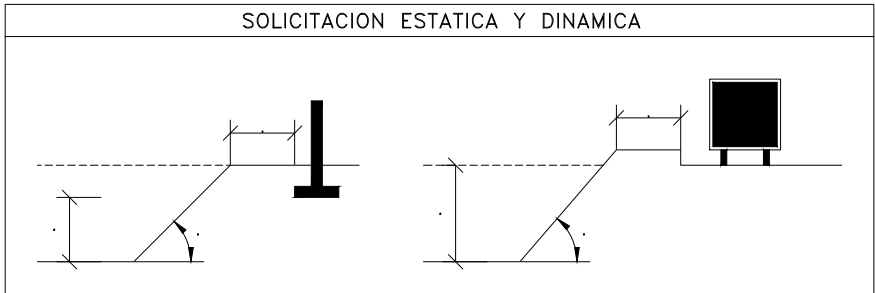


EN TERRENO ARENOSO

DISTANCIA AL TALUD		
TIPO DE SOLICITACION	ANGULO DE TALUD	
	B > 60°	B ≤ 60°
CIMENTACION	D	D
VIAL O ACOPIOS EVENTUALES	D	D/2



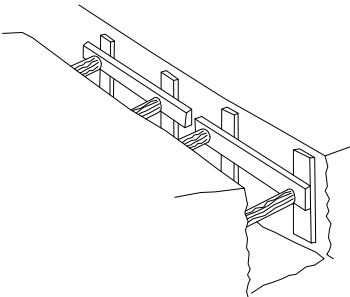
S= DISTANCIA A LA FUERZA, PESO ESTATICO O DINAMICO QUE AFECTA AL TALUD
D= ALTURA HASTA LA FUERZA, PESO ESTATICO O DINAMICO QUE AFECTA AL TALUD
B= ANGULO DEL TERRENO AL TALUD A EXCAVAR



D-DISTANCIA DE SEGURIDAD VARIABLE SEGUN TERRENOS
TOPES DE DESLIZAMIENTO DE VEHICULOS

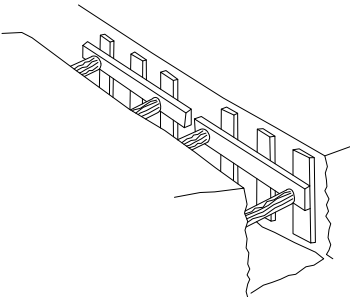
ENTIBACION LIGERA

- SE COLOCA EL MATERIAL DE CONTENCIÓN DE FORMA REPARTIDA Y CUBRIENDO MENOS DEL 50% DE LA SUPERFICIE.
- PUEDE UTILIZARSE EN TERRENOS ESTABLES Y CON PROFUNDIDAD DE HASTA 2.00m, SIN SOLICITACIONES.



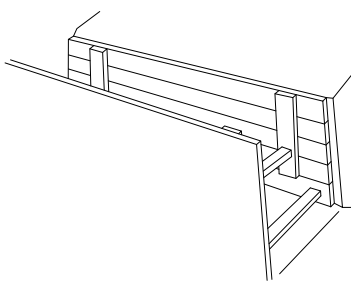
ENTIBACION SEMICUAJADA

- SE EFECTUARA COMO MINIMO EN TERRENOS SIN SOLICITACION Y HASTA UNA PROFUNDIDAD E 2.50m, O CON PROFUNDIDADES INFERIORES SI HAY SOLICITACION.

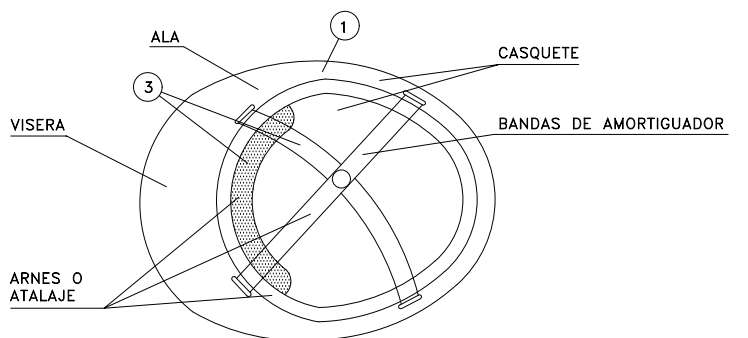
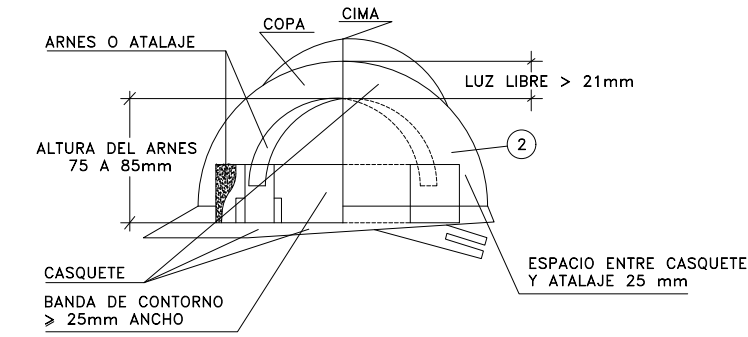


ENTIBACION CUAJADA

- SE INSTALA PARA CUBRIR TODA LA SUPERFICIE DE LAS PAREDES EXCAVADAS, POR LO QUE ES ADECUADA PARA CASI LA TOTALIDAD DE LAS SITUACIONES Y OFRECE EL MAYOR PORCENTAJE DE GARANTIAS.

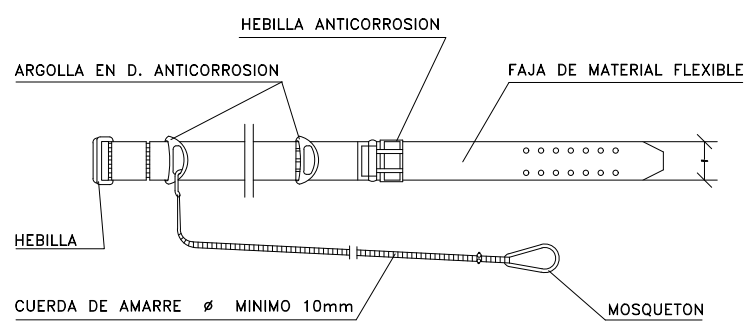


ENTIBACIONES EN FUNCION DEL SUELO Y LA PROFUNDIDAD						
TIPO DE TERRENO	SOLICITACION	TIPO DE CORTE	PROFUNDIDAD P DEL CORTE EN m			
			< 1,30	1,30-2,00	2,00-2,50	> 2,50
COHERENTE	SIN SOLICITACION	ZANJA POZO	*	LIGERA SEMICUAJADA	SEMICUAJADA CUAJADA	CUAJADA
	SOLICITACION VIAL	ZANJA POZO	LIGERA SEMICUAJADA	SEMICUAJADA CUAJADA	CUAJADA	CUAJADA
	SOLICITACION DE CIMENTACION	CUALQUIERA	CUAJADA	CUAJADA	CUAJADA	CUAJADA
SUELTO	CUALQUIERA	CUALQUIERA	CUAJADA	CUAJADA	CUAJADA	CUAJADA

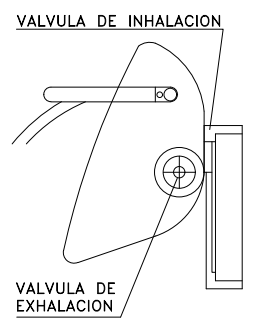
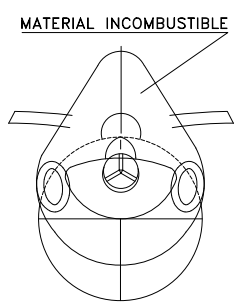
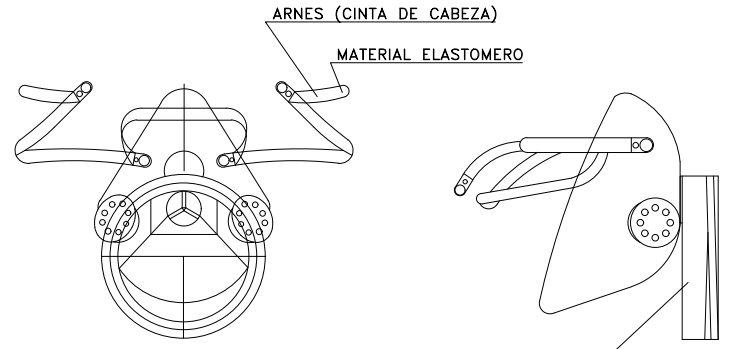
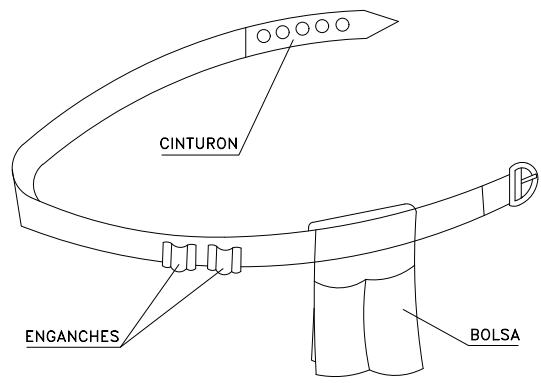


- 1 MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.
- 2 CLASE N AISLANTE A 1.000 Y CLASE E-AT AISLANTE A 25.000.
- 3 MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

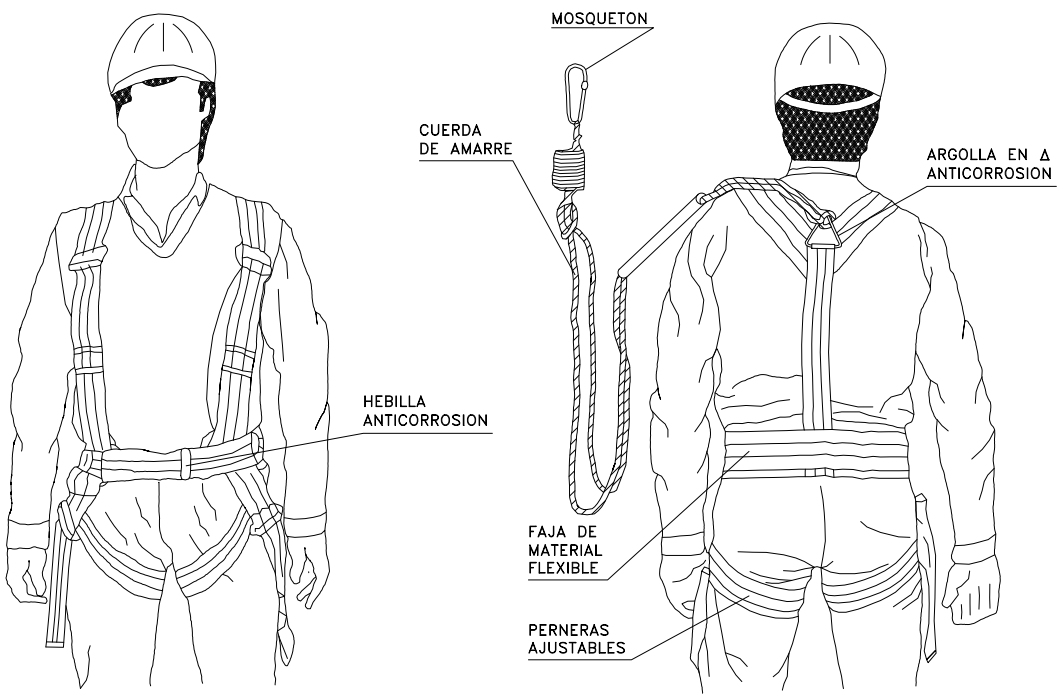
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



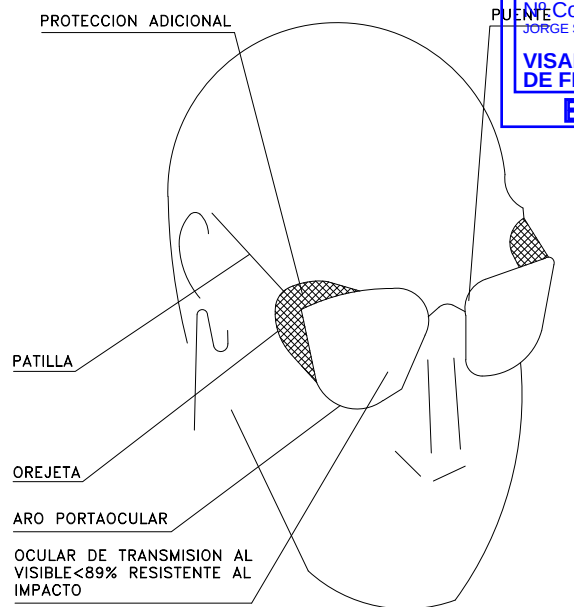
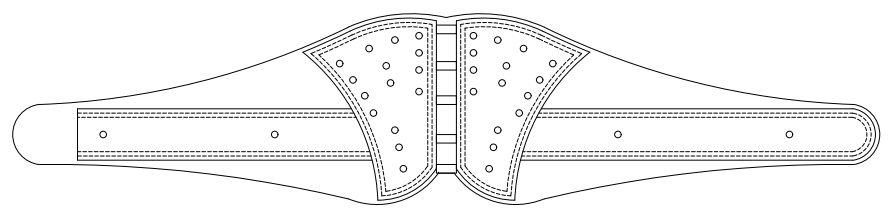
CINTURON DE SEGURIDAD CLASE A, TIPO 2.



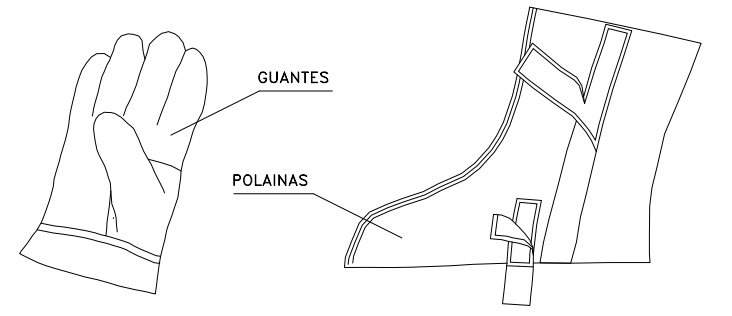
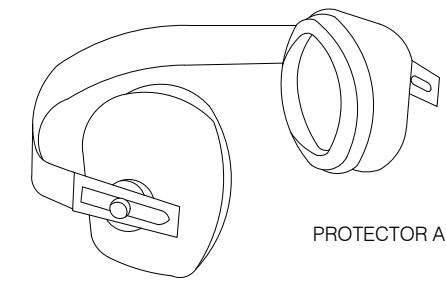
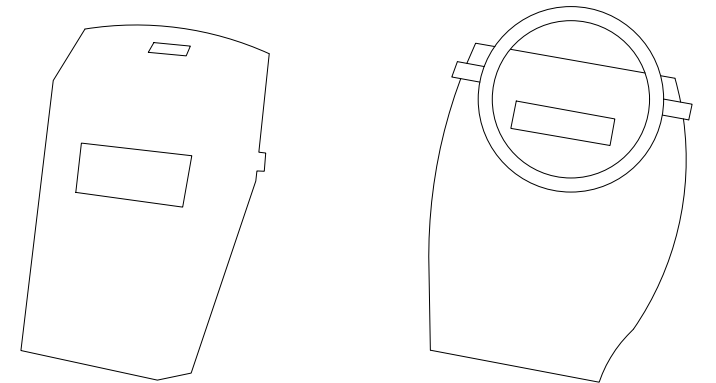
MASCARILLA ANTIPOLVO



CINTURON DE SEGURIDAD CLASE C



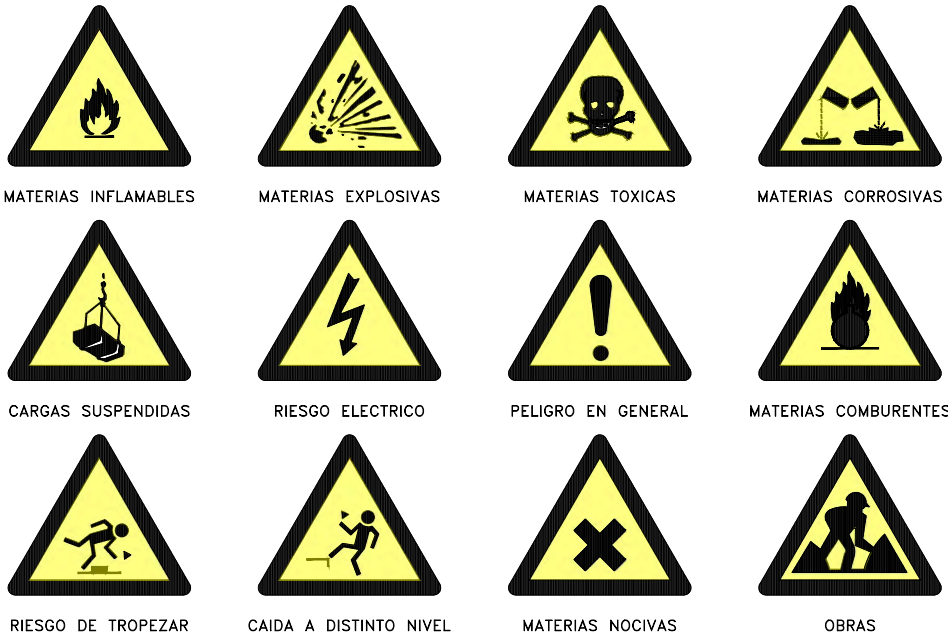
GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



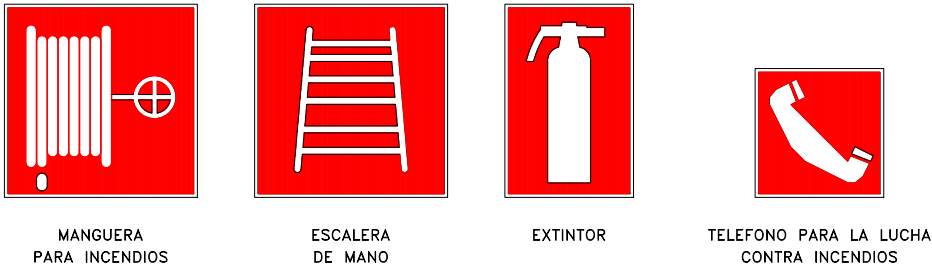
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGON Y LA RIOJA
Colegiado.: 0002506
JORGE SANCHEZ MARTELES
VISADO Nº. : VD04888-24A
DE FECHA : 13/11/2024
E-VISADO

PROMOTOR:	TÉCNICO	TÉCNICO	CONSULTORA:	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE:	ESCALA:
Montepino	JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.	JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR	AZ ingeniería	MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.	S/E
				TÍTULO PLANO PROTECCIONES INDIVIDUALES	FORMATO A3
				CODIFICACIÓN PLANO 24007-3303-SS04	REVISIÓN
				NÚMERO/HOJA 1 DE 1	FECHA SEPTIEMBRE-2024

SEÑALES DE ADVERTENCIA



SEÑALES RELATIVAS
A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

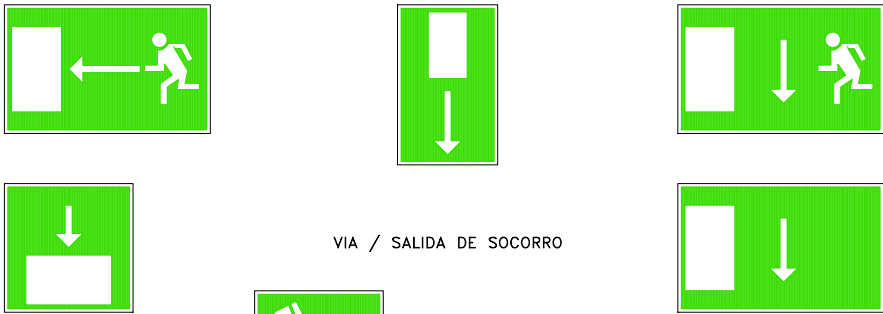


DIRECCION QUE DEBE SEGUIRSE
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LAS ANTERIORES)

SEÑALES DE PROHIBICION



SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO



VIA / SALIDA DE SOCORRO



TELEFONO DE SALVAMENTO



DIRECCION QUE DEBE SEGUIRSE
(SEÑAL INDICATIVA ADICIONAL A LOS SIGUIENTES)



PRIMEROS AUXILIOS

SEÑALES INFORMATIVAS



ESPECIFICACIONES

SEÑALES DE ADVERTENCIA

FORMA TRIANGULAR. PICTOGRAMA NEGRO SOBRE FONDO AMARILLO (EL AMARILLO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL), BORDES NEGROS. COMO EXCEPCION, EL FONDO DE LA SEÑAL SOBRE "MATERIAS NOCIVAS O IRRITANTES" SERA DE COLOR NARANJA, EN LUGAR DE AMARILLO, PARA EVITAR CONFUSIONES CON OTRAS SEÑALES SIMILARES UTILIZADAS PARA LA REGULACION DEL TRAFICO POR CARRETERA.

SEÑALES DE PROHIBICION

FORMA REDONDA. PICTOGRAMA NEGRO SOBRE FONDO BLANCO, BORDES Y BANDA /TRANSVERSAL DESCENDENTE DE IZQUIERDA A DERECHA ATRAVESANDO EL PICTOGRAMA A 45° RESPECTO A LA HORIZONTAL) ROJOS (EL ROJO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 35% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

SEÑALES DE OBLIGACION

FORMA REDONDA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO AZUL (EL AZUL DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

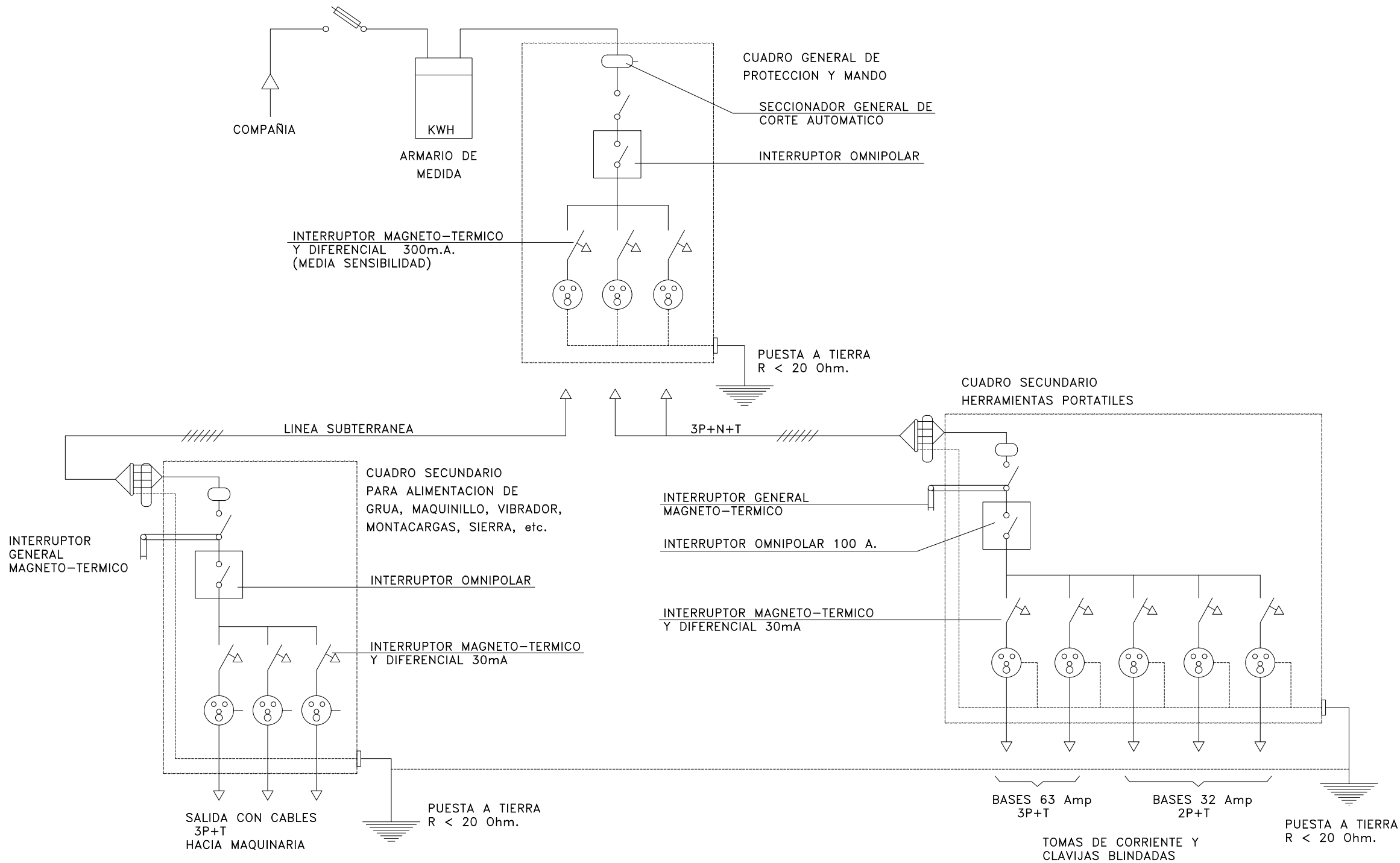
FORMA RECTANGULAR O CUADRADO. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO ROJO (EL ROJO DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO

FORMA RECTANGULAR O CUADRADA. PICTOGRAMA BLANCO SOBRE FONDO VERDE (EL VERDE DEBERA CUBRIR COMO MINIMO EL 50% DE LA SUPERFICIE DE LA SEÑAL).

PROMOTOR:	TÉCNICO	TÉCNICO	CONSULTORA:	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE:	ESCALA:
Montepino	JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.	JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR	AZ ingeniería	MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.	S/E
				TÍTULO PLANO SEÑALIZACIÓN	FORMATO A3
				CODIFICACIÓN PLANO 24007-3303-SS05	REVISIÓN
				NÚMERO/HOJA 1 DE 1	FECHA SEPTIEMBRE-2024

ESQUEMA TIPO DE INSTALACION ELECTRICA DE OBRA
(A PARTIR DEL ARMARIO DE CONTADORES)



PROMOTOR: 	TÉCNICO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JOSÉ MANUEL FORCANO RUIZ ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO TÉCNICO O.P.	TÉCNICO (AL SERVICIO DE LA EMPRESA) JORGE SÁNCHEZ MARTELES ARQUITECTO TÉCNICO INGENIERO INDUSTRIAL Colegiado n.º 2.506 - COIAR	CONSULTORA: 	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD DE: MEJORA DE LA URBANIZACIÓN DEL POLÍGONO MALPICA- SANTA ISABEL ASOCIADO AL CONVENIO DE COLABORACIÓN ENTRE EL EXCMO. AYTO. DE ZARAGOZA Y MONTEPINO LOGÍSTICA ZARAGOZA, S.L.U.	ESCALA S/E
TÍTULO PLANO UNIFILAR OBRA				FORMATO A3	
CODIFICACIÓN PLANO 24007-3303-SS06		NUMERO/HOJA 1 DE 1		FECHA SEPTIEMBRE-2024	REVISIÓN