COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

DOCUMENTO Nº1. MEMORIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES 3
1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS 3
2. ANÁLISIS DE LA ZONA Y EL PROYECTO 3
2.1. EMPLAZAMIENTO Y ESTADO ACTUAL 3
2.2. TOPOGRAFÍA 3
2.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA 4
2.4. PLANEAMIENTO 4
2.5. ANÁLISIS DE LA RED VIARIA Y ESTUDIO DE TRÁFICO 4
3. DEFINICION DEL TRAZADO PROYECTADO 5
3.1. TRAZADO 5
3.2. SECCIÓN TIPO DEL TRAZADO PROYECTADO 6
3.3. FIRMES Y PAVIMENTOS 7
3.4. DRENAJE Y SANEAMIENTO 8
3.4.1. NUEVO COLECTOR DE SANEAMIENTO 8
3.5. MOVIMIENTO DE TIERRAS 8
3.6. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS 9
3.7. SEÑALIZACIÓN 9
3.8. SUPERFICIES OCUPADAS 10
3.9. SERVICIOS AFECTADOS 10
4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 10
5. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS 10
6. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA 10
7. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA 11
8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO 11
12. PRESUPUESTO 12
13. CONCLUSIÓN 13

1. ANTECEDENTES

1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Con fecha 8 de febrero de 2021 se adjudica a la empresa PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCION S.L. el contrato “Asistencia Técnica para la redacción del proyecto básico y de ejecución de urbanización y estudio de seguridad y salud de segunda Ronda Sur, colaboración con los Servicios Técnicos Municipales en lo que soliciten para la contratación de las obras y dirección e inspección de obra y coordinación en materia de Seguridad y Salud”.

Una vez adjudicado, los servicios técnicos de PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN, S.L. proceden a la redacción definitiva del presente Proyecto de Constructivo de la Ronda Sur de Ciudad Real. Tramo entre la Calle Diego de Mazariegos y la Carretera de Fuensanta (CM-412)”.

2. ANÁLISIS DE LA ZONA Y EL PROYECTO

2.1. EMPLAZAMIENTO Y ESTADO ACTUAL

El proyecto se sitúa en la zona sur de la ciudad Real, entre la calle Diego de Mazariegos y la carretera de Fuensanta (CM-412), tal y cómo puede observarse en el Plano 1. Localización, mientras que el estado actual de la zona se hace visible a través de la recopilación fotográfica plasmada en el Anejo 24. Reportaje Fotográfico.















2.2. TOPOGRAFÍA

La descripción de los trabajos ejecutados en campo para efectuar el levantamiento topográfico de la zona de actuación, así como el correspondiente trabajo de gabinete realizado para ubicar en planta todos los elementos con el fin de tener una base fehaciente en la que

ejecutar el trazado, quedan recogidos en el Anejo 3. Estudio Topográfico.Se fijan las bases de replanteo correspondientes, pudiendo visualizarse en el correspondiente Plano 2. Bases de Replanteo.

La orografía del terreno donde se ubicará el trazado es bastante llana, teniendo como condicionantes imprescindibles mantener la cota de las calles existentes y la glorieta de intersección con la carretera de Fuensanta (CM-412), así como establecer pendientes suficientes para evitar problemas de drenaje del trazado a realizar.

2.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

El análisis relativo a las características geotécnicas y geomecánicas del terreno, así como de las propiedades del mismo queda totalmente definido en el Anejo 4. Estudio Geotécnico.

La finalidad del estudio realizado es conocer la interacción entre el suelo y el tipo de construcción a realizar, así como las características del material de cara a la excavación y relleno para la realización del movimiento de tierras, explanadas y terraplenes.

Para ello se han realizado calicatas de reconocimiento y toma de muestras, ensayos de penetración dinámica superpesada (DPSH) y ensayos de laboratorio de identificación y clasificación del terreno y de agresividad del suelo.

Con todo lo anterior se obtiene que todos los suelos ensayados resultan **TOLERABLES**, por lo que el material procedente de la excavación, por sus características, no podrá ser utilizado para los rellenos a realizar.

Además, del ensayo de penetración dinámica superpesada, se deduce que la explanada sobre la que se dimensionará el firme es de categoría **E2**.

Cabe destacar que la exploración realizada es fidedigna en los puntos explorados y en la fecha de su ejecución, de modo que su extrapolación puede ser una interpretación razonable. Es por ello que, en el caso de que existiesen inconvenientes durante la ejecución de la obra por encontrar materiales con características diferentes a los definidos en el presente proyecto, se han incluido en el presupuesto de la misma unidades de inyecciones de lechada de cemento y losas de hormigón por si fueran necesarias.

2.4. PLANEAMIENTO

El planeamiento de la zona de actuación, recogido en el Plan de Ordenación Urbana de Ciudad Real, informado en la página web del Ayuntamiento de Ciudad Real ha definido las alineaciones del trazado. No se proyectarán las zonas verdes inicialmente previstas en el pliego de prescripciones técnicas del contrato de redacción del presente proyecto, dado que la ocupación del terreno correspondiente sería un inconveniente por su afección a parcelas colindantes.

Únicamente se proyectarán las zonas verdes sitas entre la Glorieta proyectada para dar acceso al Hospital General Universitario de Ciudad Real y el mismo.

2.5. ANÁLISIS DE LA RED VIARIA Y ESTUDIO DE TRÁFICO

La información referente al análisis viario de la zona de actuación se encuentra totalmente definida en el Anejo 2. Estudio de Tráfico. Para la realización del mismo se han localizado las estaciones de aforos de tráfico en los tramos del entorno objeto de estudio, tanto con respecto a la red de carreteras autonómicas como las provinciales.

El área de influencia directa de los tramos del itinerario objeto de estudio son la carretera A-41, la carretera N-420A y la carretera N-430.Estos datos se utilizan dada la continuidad posterior del trazado proyectado con la N-420, y aumentarán el tráfico estimado.

Además, se han tenido en cuenta los aforos realizados en 2017 por el Servicio de Movilidad del Ayuntamiento de Ciudad Real en los distintos tramos de la Avenida de los Reyes Católicos y en la Carretera de Fuensanta, ya que se considera que el tráfico de estas vías se verá afectado por la realización de la Segunda Ronda Sur de Ciudad Real.

Con todo lo anterior, los datos obtenidos para el año de puesta en servicio y el año horizonte serán los que se muestran en la siguiente tabla:

2022 (Año puesta en servicio)	1.105
2042 (Año horizonte)	1.470

Según la Orden FOM/3460/2003, de 28 de Noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1. I.C. de Secciones de Firme, de la Instrucción de Carreteras, se define la categoría de tráfico

pesado a la que pertenece nuestra zona de estudio. Ésta será una **T1** tanto para el año de puesta en servicio como para el año horizonte.

3. DEFINICION DEL TRAZADO PROYECTADO

3.1. TRAZADO

Para la realización del trazado en planta y alzado y las características de la sección transversal se han definido considerando siempre los criterios y restricciones establecidos por la normativa vigente al respecto, la Instrucción de Carreteras 3.1-I.C. Trazado según la Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero.

La vía proyectada tiene carácter urbano al discurrir en su totalidad sobre suelos urbanos consolidados, por lo que la 3.1-I.C. es de aplicación:

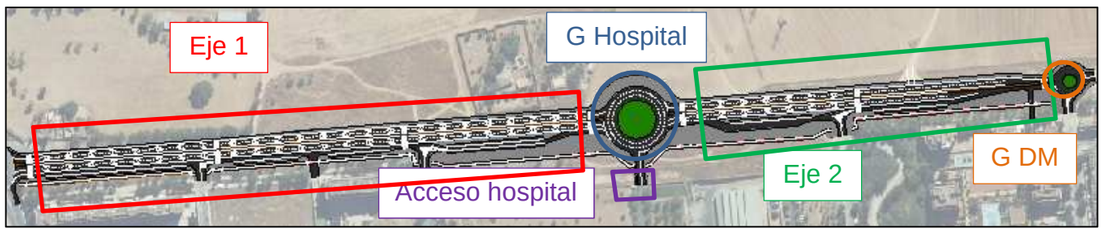
"Será de aplicación a estudios y proyectos de carreteras interurbanas (incluyendo en esta categoría las vías indicadas en el apartado 2.7.) y a estudios y ***proyectos de tramos urbanos*** *y periurbanos de carreteras* ***con las peculiaridades derivadas de su función y clase****."*

Como ya se ha mencionado, la vía proyectada une la CM-412 con la Calle Diego de Mazariegos. Su trazado se apoya sobre un vial existente rematado con un doble tratamiento superficial.

El trazado ha sido diseñado adaptándolo a las cotas de las calles contiguas existentes y a la glorieta existente que conecta la CM-412 con la vía proyectada. Para la realización de su diseño se ha seguido la normativa y recomendaciones de carretera convencional del Grupo II y del tipo C-50, aunque no es una carretera convencional se han tenido en cuenta las restricciones que la norma ofrece en los tramos urbanos.

La vía comienza en la **glorieta existente de la CM-412**, y a lo largo de todo el trazado interseca en con las calles Puerto Lápice, Obispo Rafael Torija, General Espartero y Diego de Mazariegos (Final del trazado). Se proyecta también un **acceso al Hospital General Universitario de Ciudad Real**, cuya intersección se solventa con una glorieta. Finalmente el trazado termina en la calle Diego de Mazariegos. Esta intersección se resuelve también con una glorieta de diámetro inferior a la del Hospital Universitario de Ciudad Real, dado que se trata de una solución provisional y es necesario que permita realizar los siguientes movimientos:

- Cambio de sentido.
- Acceso a la calle Diego de Mazariegos.
- Acceso al Camino de Quirosa



Uno de los puntos más restrictivos del trazado ha sido la intersección del acceso al Hospital General Universitario de Ciudad Real. Se ha partido del trazado de la glorieta de intersección del acceso con el vial proyectado, rebajando el terreno en ese punto para disminuir la pendiente del acceso en la medida de lo posible.

A continuación se definen dos ejes principales (Eje 1 y Eje 2) compuestos por una alineación recta. El primero de ellos desde la intersección con la glorieta existente de la CM-412 hasta la intersección proyectada en glorieta del acceso al hospital. El segundo eje comprende desde la intersección con la glorieta del acceso al hospital hasta la intersección con la glorieta proyectada con la calle Diego de Mazariegos.

La longitud total del vial es de 959,61 m y las características máximas y mínimas a utilizar son las siguientes:

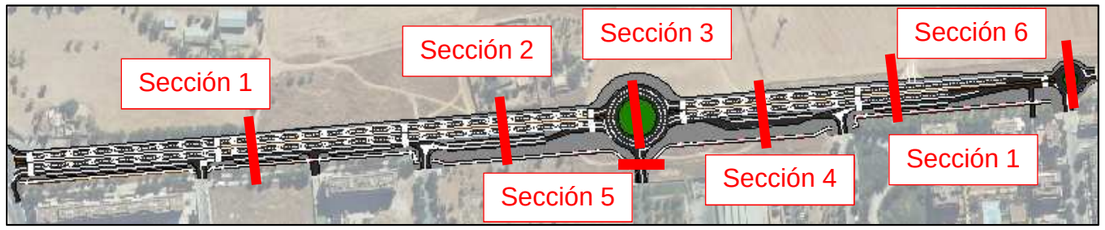
- **Pendiente mínima**: 0,58 %, (Apartado 5.2.1 de la 3.1-I.C.).
- **Pendiente máxima**: 2,75 % (Apartado 5.2.1 de la 3.1-I.C.).
- **Parámetro mínimo de acuerdo cóncavo**: 3.000 m (Tabla 5.3. de la 3.1-I.C.).
- **Parámetro mínimo de acuerdo convexo**: 650 m (Tabla 5.3. de la 3.1-I.C.).
- **Longitud mínima de acuerdo vertical**: 50 m (Apartado 5.3.2.2 de la 3.1-I.C.).

Estas características cumplen con los correspondientes apartados de la *Instrucción de Carreteras 3.1-I.C. Trazado* para carreteras C-50, y han sido identificados en la anterior enumeración.

Las distintas alineaciones se encuentran definidas en en Anejo 10. Trazado.

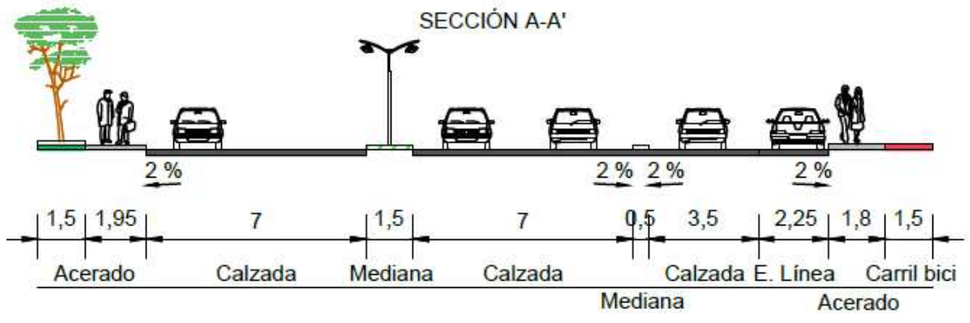
3.2. SECCIÓN TIPO DEL TRAZADO PROYECTADO

Se definen seis secciones tipo distintas.



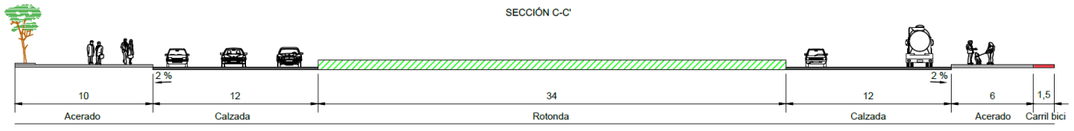
A continuación se explican con detalle las secciones definidas:

- **Sección 1**. Esta sección se define desde la intersección con la glorieta CM-412 a la calle Obispo Rafael Torija. Consta de dos calzadas con dos carriles cada una, separadas por una mediana de 1,5 m y una acera exterior de 1,95 m hasta la calle Puerto Lápice y de 3 m hasta la calle Obispo Rafael Torija. En su margen derecha (dirección CM-412 – Hospital) tienen una vía de servicio de 3,5 m de ancho y una zona de aparcamiento en línea de 2,25 m de anchura. Esta vía de servicio estará separada físicamente por una acera intransitable de 0,50 m. la vía de servicio consta de una acera de 1,8 m de anchura y un carril bici de 1,5 m de anchura.



- **Sección 2**. Esta sección se define desde la intersección con la calle Obispo Rafael Torija hasta la intersección con la glorieta del hospital y desde la intersección de la glorieta del hospital hasta la intersección con la calle General Espartero. Consta de dos calzadas con dos carriles cada una, separadas por una mediana de 1,5 m y una acera exterior de 3 m. Al igual que en el caso de la sección 1, posee una vía de servicio de 3, 5 m de ancho, y además dos zonas de aparcamiento en línea de 2,25 m de anchura, en la zona más cercana a la plataforma de doble calzada, estará separada de la misma con una acera de 3 m y hacia el otro con una acera de entre 9,06 y 9,85 m y un carril bici de 1,5 m de anchura.

- **Sección 3**. Esta sección será la de la calzada anular de la glorieta del hospital. La glorieta consta de 3 carriles de 4 m de anchura, con una acera de 6 m en la zona del hospital y una acera de 10 m en la zona exterior.

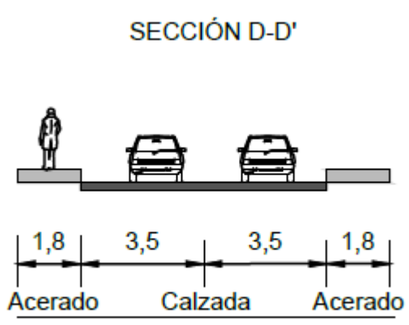


- **Sección 4**. Esta sección se define desde la glorieta del hospital hasta la calle General Espartero. Consta de dos calzadas con dos carriles cada una, separadas por una mediana de 1,5 m y una acera exterior de 1,95 m. Al igual que en el caso de la sección 1, posee una vía de servicio de 3,5 m de ancho, y además una zona de aparcamiento en línea de 2,25 m de anchura, en la zona más cercana a la plataforma de doble calzada, estará separada de

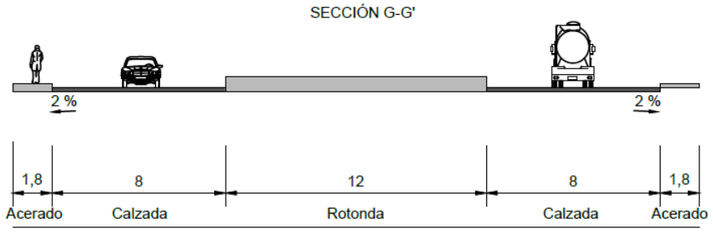
la misma con una acera de 3 m y hacia el otro con una zona de parada de autobús con una acera de 7,75 m y un carril bici de 1,5 m de anchura.



- **Sección 5.** Esta sección será la del acceso al hospital. Poseerá un carril para cada sentido de 3,5 m de anchura cada uno y aceras de 1,8 m.



- **Sección 6**. . Esta sección será la de la calzada anular de la glorieta con la calle Diego de Mazariegos. La glorieta consta de 1 carril de 8 m de anchura, con una acera de 1,8 m en la zona exterior.



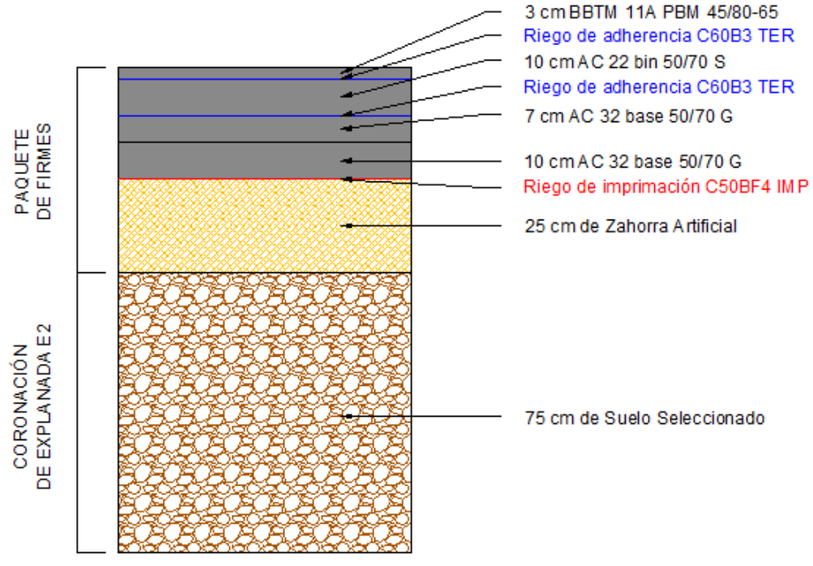
3.3. FIRMES Y PAVIMENTOS

La sección del paquete de firme que se ha diseñado varía en función de los distintos tipos de vías que se encuentran. A continuación, se explicarán los distintos paquetes de firmes seleccionados:

- Vía principal:
  - La categoría del tráfico en el año de la puesta en servicio de la carretera (2022). Dicha categoría de tráfico es función de la intensidad media diaria de vehículos pesados en el carril de proyecto. La **categoría de tráfico** calculada es una **T1**.
  - La clasificación de la explanada. La **categoría de la explanada** elegida es **E2**.

Dada la homogeneidad del suelo concluida del estudio geotécnico la explanada E2 se conseguirá con 75 cm de suelo seleccionado y se utilizará una única sección del firme que será la tipo 121 compuesta por 30 cm de mezclas bituminosas y 25 cm de zahorra artificial.

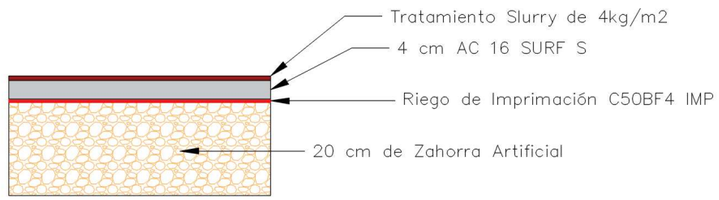
La sección final a realizar será la siguiente:



- Carril bici:

- Para el caso del carril bici que se ejecutará en el presente proyecto, se realizará la siguiente sección:
  - Tratamiento superficial Slurry de 4 kg/m2
  - 4 cm de capa de rodadura AC16 SURF S en la totalidad de la superficie
  - Riego de imprimación
  - Capa de 20 cm de zahorra artificial base 75% de machaqueo

En la siguiente imagen, se puede observar la sección de firme que se utilizará:



3.4. DRENAJE Y SANEAMIENTO

Debido al carácter urbano de la infraestructura y dado que no existen cursos de agua por el terreno que atraviesa, **no será necesario disponer de obras de drenaje transversal**. Únicamente será necesario evacuar las aguas pluviales procedentes de la plataforma, lo cual se efectuará mediante imbornales conectados a un colector nuevo que puntualmente se conectará con los pozos de saneamiento existentes del colector OV 1200/1800 (emisario).

Además, se evacuarán las aguas procedentes del acceso al hospital a la red de drenaje del propio hospital, en un pozo de saneamiento de la misma situado a unos 15 metros de la entrada, dónde se colocará una rejilla para evacuar las aguas.

3.4.1. NUEVO COLECTOR DE SANEAMIENTO

Para el dimensionamiento del nuevo colector se han definido las distintas áreas de la plataforma en función de las pendientes longitudinales de la misma. En cuanto a las pendientes transversales de la plataforma serán las siguientes:

- **<u>Vía principal (2 calzadas separadas por mediana)</u>**. Evacúa a dos aguas con un 2 % de pendiente . Se dispondrán imbornales en el exterior de las calzadas.
- **<u>Vía de servicio</u>**. Evacúa a dos aguas con una pendiente del 2 %. Este agua será recogido por los imbornales colocados en la zona de aparcamiento y en el prevista en la sección y conectado con los imbornales de la calzada derecha de la vía principal.
- **<u>Glorietas</u>**. Evacúan las aguas hacia el exterior con una pendiente transversal del 2 %.

El colector discurrirá paralelo al colector existente (emisario), con una longitud total de 911 metros, a lo largo de todo el viario.

Este nuevo colector será de de pluviales será de PVC con un diámetro de 400 mm asegurará el correcto drenaje superficial de la vía proyectada. Los imbornales previstos se conectarán con este colector mediante tuberías de PVC de 250 mm.

Los cálculos del dimensionamiento de las tuberías de evacuación de aguas están descritos en el Anejo 9. Drenaje y Saneamiento.

3.5. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Del Anejo 4. Estudio Geotécnico se obtuvo que a lo largo de la traza nos encontrábamos con suelos TOLERABLES, por lo que los materiales procedentes de la excavación no podrán ser reutilizadas para la ejecución de la explanada por no tener las características suficientes exigidas.

También, debido a la llana orografía del terreno y a los condicionantes del trazado debido a las cotas de las calles adyacentes existentes, la rasante se ajusta al terreno casi en su totalidad, de forma que la excavación a realizar para conseguir la explanada exigida (75 cm) y la sección del firme (25 cm + 30 cm) provocan que los volúmenes de desmonte sean mucho mayores que los correspondientes a terraplén.

Con todo lo anterior, se han calculado los volúmenes cubicados mediante el programa informático de trazado *CLIP*, más concretamente la versión para Windows 1.21.16. Dicho programa cubica a partir de las **secciones transversales realizadas cada 20 m**. El resumen del balance de tierras se muestra en la siguiente tabla:

Elemento	V Tierra Vegetal	V Explanada	V Terraplén	V Desmonte
Eje 1	3.227	5.492	1.031	7.633
Eje 2	2.095	3.596	224	6.031
Glorieta Hospital	1.097	1.091	0	4.386
Acceso Hospital	132	150	0	495
Glorieta Diego Mazariegos	228	314	1	710
TOTAL	6.779	10.643	1.256	19.255

Por tanto, a la vista de los resultados, en la vía proyectada no se ha conseguido la compensación de tierras**. Deberá proceder de préstamo los volúmenes completos de explanada, mientras que el volumen de desmonte, deberá ir a vertedero**.

Dado que los materiales procedentes de la excavación no podrán ser reutilizados para la ejecución de la explanada por no tener las características mecánicas de suelo adecuado

3.6. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS

Se ejecutará la obra por tramos, considerando cada tramo el conformado entre las intersecciones de las calles adyacentes con la vía principal.

Tal y como se expone en el Anejo 15. Soluciones al tráfico sólo es necesario garantizar la entrada y salida de vehículos desde un acceso a garaje situado en la manzana confinada por las calles Puerto Lápice, Obispo Rafael Torija y el vial en obras.



Para ello se ejecutará la obra de forma que siempre se pueda acceder al mismo según la fase de obra en la que se encuentre. Para ello se propone subdividir el tramo entre las calles Puerto Lápice y Obispo Rafael Torija con el acceso al garaje a dar servicio, así pues durante la ejecución de uno de los subtramos se accederá por la calle Puerto Lápice y mientras se ejecute el otro tramo se accederá por la calle Obispo Rafael Torija.

3.7. SEÑALIZACIÓN

La elección, diseño y disposición de la señalización horizontal se ha llevado a cabo respetando siempre las prescripciones realizadas en la *Instrucción de Carreteras 8.2-I.C. Marcas viales aprobada por la Orden Ministerial del 16 de Julio de 1987*.

En cuanto a la señalización vertical su diseño y disposición ha seguido las indicaciones de la *Instrucción de Carreteras 8.1-I.C. Señalización vertical aprobada por el Ministerio de fomento en la Orden Ministerial del 28 de Diciembre de 1999*.

La señalización propuesta se puede visualizar en el Plano 10. Señalización Vertical y Plano 9. Señalización Horizontal.

3.8. SUPERFICIES OCUPADAS

La ocupación total y permanente de suelo de la nueva infraestructura se compone de los suelos ocupados directamente por la vía y rotonda, así como las aceras correspondientes.

Todos los terrenos pertenecen al Ayuntamiento de Ciudad Real, por lo que no existe un coste relativo a la superficie a ocupar.

3.9. SERVICIOS AFECTADOS

En el Anejo 16. Servicios afectados se enumeran y pueden visualizar todos los elementos encontrados en la zona de actuación que pueden ser susceptibles de afección. Los servicios por los que se ve afectada la ejecución de la obra son los siguientes:

Saneamiento

- Colector de saneamiento de hormigón armado, sección ovoidal Ø 1400/2100 mm. Discurre sobre la mediana del vial proyectado. Existen 2 pozos de registro que se verán afectados por la ejecución de la obra, uno en la glorieta de la CM-412 y otro en la conexión con el saneamiento de la calle Diego de Mazariegos.

Abastecimiento

- Tubería de Fundición dúctil Ø500 mm de diámetro, perteneciente al anillo perimetral. Discurre paralela al emisario de sanemiento, a unos 6,5 m del mismo. Posee una ventosa en la conexión de la glorieta del hospital con el eje 2.

Línea eléctrica

- El trazado afecta a dos canalizaciones subterráneas de líneas de alta tensión que cruzan la traza para conectar con los postes existentes.

Línea de telefonía

En la glorieta del hospital existe un poste de telefonía que se encuentra dentro de la traza de la rotonda y por lo tanto deberá procederse a su soterramiento, previa autorización de la compañía suministradora (Telefónica), que es la propietaria de dichas instalaciones.

Otros

Será necesaria la demolición de bordillos de hormigón y acerados a lo largo de toda la traza, para ejecutar con uniformidad el nuevo acerado previsto.

Además, existen 11 señales que tendrán que ser desmontadas.

Finalmente se tendrán en cuenta las arquetas, pozos de registro y sumideros que se ven afectadas por la traza, las cuales habrá que recrecer para dejar a la misma cota que la vía proyectada.

Se proyectan también los pasatubos para una posible semaforización futura, así como para las instalaciones de alumbrado y red de riego que se diseñan en el presente proyecto.

4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Partiendo de los costes de materiales, mano de obra y maquinaria, se calculan y justifican los precios de las distintas unidades de obra que componen el presente proyecto. En la realización de este cálculo se aplica el reglamento del *Real Decreto 1098/2001 del 12 de Octubre. Reglamento General de la Ley de Contratos y Administraciones Públicas*. El cuadro de descompuestos se presenta en el correspondiente Anejo 21. Justificación de precios.

5. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Según la legislación que regula la revisión de precios vigente en el momento de redactar el presente proyecto, el Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público en el presente proyecto **no serán revisables los precios,** dado que el plazo de ejecución previsto para esta obra no superará los 12 MESES**.**

6. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

La Clasificación del Contratista se ha calculado en función del Presupuesto de Contrata de las Obras y el Plazo de Ejecución de las mismas, según tipifica el *Real Decreto 1098/2001, del 12 de Octubre. Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas*. Para la ejecución del presente proyecto el Contratista que resulte adjudicatario de las obras deberá disponer de la siguiente clasificación del contratista:

- **Grupo: G, Subgrupo: 4, Categoría: 4.**

7. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Mediante la planificación de los trabajos se pretende ejecutar la obra de la forma más rápida y eficiente posible, consiguiendo un **plazo de ejecución de 12 MESES**.

8. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PRESENTE PROYECTO

Los documentos que componen el Proyecto de Construcción del vial de conexión entre Calle Diego de Mazariegos y la Carretera de la Fuensanta (CM-412), son los que se enumeran a continuación:

DOCUMENTO Nº I: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJO N.º 1: ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

ANEJO N.º 2: ESTUDIO DE TRÁFICO

ANEJO N.º 3: ESTUDIO TOPOGRÁFICO

ANEJO N.º 4: ESTUDIO GEOLÓGICO

ANEJO N.º 5: YACIMIENTOS Y VERTEDEROS

ANEJO N.º 6: JARDINERÍA Y EQUIPAMIENTO URBANO

ANEJO N.º 7: RED DE RIEGO

ANEJO N.º 8: ALUMBRADO PÚBLICO

ANEJO N.º 9: DRENAJE Y SANEAMIENTO

ANEJO N.º 10: TRAZADO

ANEJO N.º 11: ACCESIBILIDAD

ANEJO N.º 12: FIRMES Y PAVIMENTOS

ANEJO N.º 13: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO N.º 14: EXPROPIACIONES

ANEJO N.º 15: SOLUCIONES AL TRÁFICO

ANEJO N.º 16: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

ANEJO N.º 17: SERVICIOS AFECTADOS

ANEJO N.º 18: REORDENACIÓN DE ACCESOS

ANEJO N.º 19: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

ANEJO N.º 20: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO N.º 21: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO N.º 22: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

ANEJO N.º 23: PLAN DE OBRA

ANEJO N.º 24: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEJO N.º 25: CONTROL DE CALIDAD

DOCUMENTO Nº II: PLANOS

1. UBICACIÓN
2. BASES DE REPLANTEO (3)
3. TRAZADO EN PLANTA
   - 3.1. SECCIONES TIPO
   - 3.2. EXPLANACIONES (9)
   - 3.3. TRAZADO EN PLANTA (9)
   - 3.4. FIRMES Y PAVIMENTOS (9)
   - 3.5. DETALLES FIRMES Y PAVIMENTOS
4. PERFILES LONGITUDINALES
   - 4.1. EJE 1
   - 4.2. EJE 2
   - 4.3. GLORIETA HOSPITAL
   - 4.4. ACCESO HOSPITAL
   - 4.5. GLORIETA DIEGO DE MAZARIEGOS
5. PERFILES TRANSVERSALES
   - 5.1. EJE 1
   - 5.2. EJE 2
   - 5.3. GLORIETA HOSPITAL
   - 5.4. ACCESO HOSPITAL
   - 5.5. GLORIETA DIEGO DE MAZARIEGOS
6. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO (9)
   - 6.1. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO (9)
   - 6.2. DETALLES DE ALUMBRADO PÚBLICO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

7. JARDINERÍA Y EQUIPAMIENTO
   7.1. JARDINERÍA Y EQUIPAMIENTO (10)
   7.2. SOLAPE JARDINERÍA Y ALUMBRADO PÚBLICO
8. RED DE RIEGO
   8.1. RED DE RIEGO (10)
   8.2. DETALLES DE JARDINERÍA Y RED DE RIEGO
9. RED DE SANEAMIENTO
   9.1. RED DE SANEAMIENTO (9)
   9.2. PERFIL LONGITUDINAL COLECTOR DE PLUVIALES (2)
   9.3. DETALLE SANEAMIENTO
10. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL
   10.1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL (9)
   10.2. DETALLE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL (2)
11. SEÑALIZACIÓN VERTICAL
   11.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL (9)
   11.2. DETALLE SEÑALIZACIÓN VERTICAL
12. SERVICIOS AFECTADOS (8)

DOCUMENTO Nº III: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº IV: PRESUPUESTO

1. MEDICIONES
2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
4. PRESUPUESTOS PARCIALES
5. RESUMEN DE PRESUPUESTO

12. PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	ACTUACIONES PREVIAS	44,471.70	1.57
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	452,587.56	15.95
3	RED DE SANEAMIENTO	121,935.44	4.30
4	RED DE ALUMBRADO PÚBLICO	167,400.58	5.90
5	FIRMES Y PAVIMENTOS	1,645,455.99	58.00
6	JARDINERÍA Y EQUIPAMIENTO URBANO	222,785.38	7.85
7	RED DE RIEGO	61,367.54	2.16
8	SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTOS	33,172.52	1.17
9	IMPREVISTOS	13,683.16	0.48
10	CONTROL DE CALIDAD	13,695.15	0.48
11	GESTIÓN DE RESIDUOS	38,514.44	1.36
12	SEGURIDAD Y SALUD	22,090.82	0.78
	PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	**2,837,160.28**	
	13.00 % Gastos generales	368,830.84	
	6.00 % Beneficio industrial	170,229.62	
	SUMA DE G.G. y B.I.	539,060.46	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**3,376,220.74**	
	21.00 % I.V.A.	709,006.36	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA INCLUIDO)	**4,085,227.10**	

El **Presupuesto Base de Licitación** (PBL) sin IVA asciende a la cantidad de **TRES MILLONES TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS VEINTE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS**. A esta cantidad le corresponde un 21 % IVA de **SETECIENTOS NUEVE MIL SEIS EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS**.

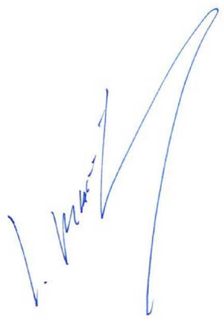
El **Presupuesto Base de Licitación** (PBL) con IVA asciende a la cantidad de **CUATRO MILLONES OCHENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS.**

13. CONCLUSIÓN

El presente Proyecto contiene todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la obra y es susceptible de ser entregada al uso general. Con todo lo expuesto en la presente Memoria y en sus Anejos, así como en el resto de los documentos que integran el Proyecto, se cree suficientemente justificado, y se eleva a la consideración de la Superioridad.

Ciudad Real, Mayo de 2021

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y
PUERTOS AUTOR DEL PROYECTO:



Fdo.: D. RAMÓN A. MARTÍN SERRANO ROMERO
Nº Colegiado:14.482

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ANEJO Nº 1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1 OBJETO 3
2 ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS 3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00288/04
Fecha: 26/01/2022
VISADO

1. OBJETO

La redacción del presente *Anejo nº 1. Antecedentes administrativos*, es motivado con objeto de la puesta en conocimiento de los antecedentes administrativos y documentos remitidos por diversos entes, tanto en la fase previa de redacción del proyecto, como durante el propio desarrollo del mismo.

2. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

El presente proyecto, *Proyecto constructivo de la Ronda Sur de Ciudad Real tramo entre la calle Diego de Mazariegos y la carretera de la Fuensanta (CM-412)*, se redacta de acuerto al Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y Pliego Técnico por el que el Excmo. Ayuntamiento de Ciudad Real contrata por procedimiento abierto la "Asistencia Técnica para la redacción del proyecto básico y de ejecución de urbanización y estudio de seguridad y salud de segunda Ronda Sur, colaboración con los Servicios Técnicos Municipales en lo que soliciten para la contratación de las obras y dirección e inspección de obra y coordinación en materia de Seguridad y Salud".

El Excmo. Ayuntamiento de Ciudad Real adjudica el contrato el día 8 de Febrero de 2021 con el número de expediente AYTOCR2021/2690.

En la fase previa a la redacción del proyecto, el Servicio de Planeamiento y Oficina de Supervisión de Proyectos de la Concejalía de Urbanismo del Excmo. Ayuntamiento de Ciudad Real se pone en contacto con la empresa PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.L., adjudicataria de la redacción del presente proyecto, para establecer una reunión inicial de contacto en las dependencias del Excmo. Ayuntamiento de Ciudad Real el día 17 de Febrero de 2021, de la que se extraen las siguientes conclusiones:

- La redacción del presente proyecto se presentará de manera conjunta, redactando un único documento que incluya tanto el proyecto básico como el proyecto de ejecución.
- Se plantea la necesidad de realizar un estudio geotécnico del terreno.
- La realización del estudio topográfico se realizará hasta el enlace con la N-420 para encajar la solución propuesta teniendo en cuenta las cotas de partida desde la N-420, a pesar de que la zona de actuación se contempla desde la calle Diego de Mazariegos.

El día 19 de Febrero de 2021 el Servicio de Planeamiento y Oficina de Supervisión de Proyectos de la Concejalía de Urbanismo del Excmo. Ayuntamiento de Ciudad Real convoca mediante la herramienta ZOOM una reunión de contacto con los siguientes servicios municipales:

- Medio ambiente: limpieza, RSU, jardines.
- Movilidad.
- Infraestructuras: saneamiento, distribución de agua potable, alumbrado público.
- Mantenimiento.
- Protección Civil.

El Servicio de Planeamiento y Oficina de Supervisión de Proyectos de la Concejalía de Urbanismo del Excmo. Ayuntamiento de Ciudad Real elabora un directorio de contacto tanto para los servicios municipales que intervienen en la redacción del presente proyecto como para la empresa adjudicataria PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.L.

El día 26 de Marzo de 2021 se establece una reunión entre el Servicio de Planeamiento del Ayuntamiento de Ciudad Real, los Servicios Técnicos del Hospital General Universitario de Ciudad Real y la empresa adjudicataria de la redacción del proyecto PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.L. con el fin de tener en cuenta en la redacción del proyecto las necesidades que puedan surgir al Hospital General Universitario de Ciudad Real. Se realizó una visita a la zona

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ANEJO Nº 2. ESTUDIO DE TRÁFICO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. OBJETO 3
2. ESTADO ACTUAL 3
3. DATOS DE TRÁFICO DEL MINISTERIO DE FOMENTO 3
4. DATOS DE AFORO DEL AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL 3
5. TASA DE CRECIMIENTO 4
6. VALORES DE CÁLCULO 5

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

1. OBJETO

La redacción del presente *Anejo nº 2. Estudio de tráfico*, es motivado con objeto de la posterior elección y descripción del firme y pavimentos a emplear en la zona de actuación

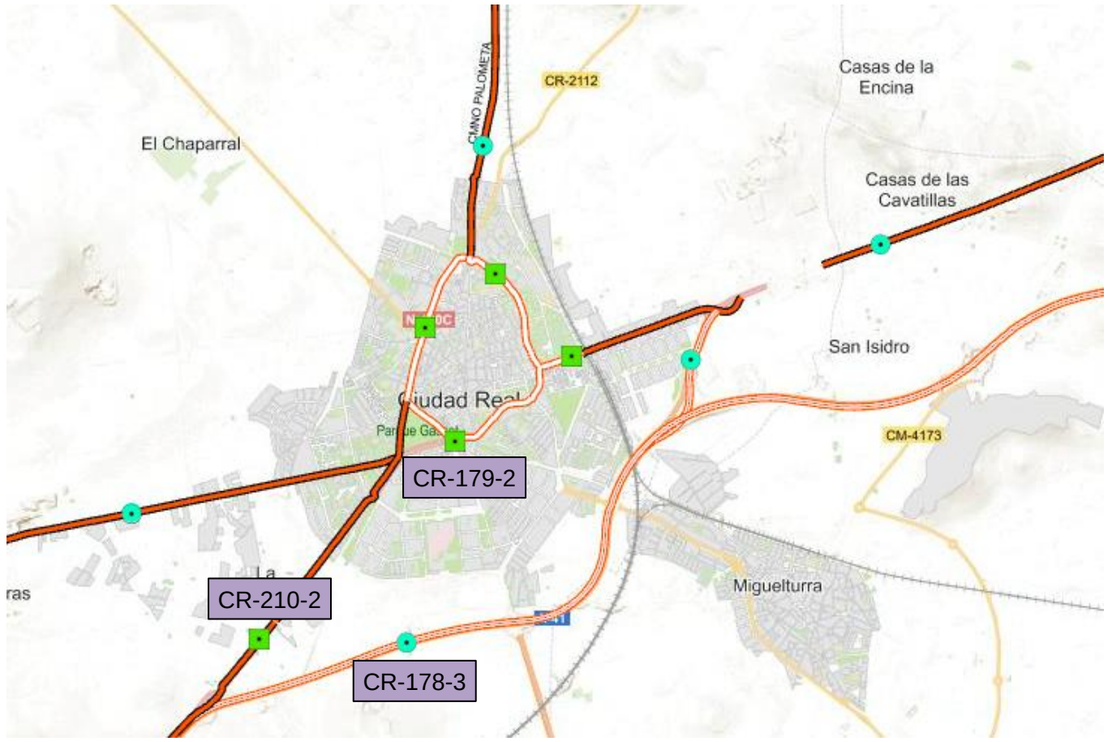
2. ESTADO ACTUAL

Uno de los principales objetivos de la futura conexión entre la carretera de la Fuensanta (CM-412) y la calle Diego de Mazariegos es despejar la entrada del Hospital General Universitario de Ciudad Real a través de la Avenida de los Reyes Católicos. Esta conexión permitirá la entrada directa desde la salida 164 de la autovía A-41 al Hospital General Universitario de Ciudad Real.

Actualmente en el entorno de trabajo se encuentra la calle Fernando Alonso de Coca, con una calzada y un carril por sentido. El ancho total de la calzada es de unos 7 metros aproximadamente, sin arcenes. La calzada actualmente tiene un doble tratamiento superficial.

3. DATOS DE TRÁFICO DEL MINISTERIO DE FOMENTO

En el entorno de la zona de actuación se encuentran las estaciones de aforo cuyas características y localización se reflejan en la tabla y figura adjuntas.



Estación de aforo	Carretera	Nº calzadas	IMD total	IMD ligeros	IMD pesados	Año toma de datos
CR-178-3	A-41	2+2	11.071	9.997	1.074	2018
CR-210-2	N-420A	1+1	8.450	7.662	788	2018
CR-179-2	N-430	2+2	16.398	16.021	377	2018

4. DATOS DE AFORO DEL AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL

Para la caracterización del tráfico urbano en las inmediaciones del proyecto, además de los datos anteriormente mencionados se cuenta también con aforos realizados por el Ayuntamiento de Ciudad Real en los distintos tramos de la Avenida de los Reyes Católicos y en la Carretera de Fuensanta.

La siguiente tabla resume los puntos y fechas en que se obtuvieron los datos:

Estación de aforo	Lugar	Tramo	Sentido	IMD total	Año toma de datos
CR-2017-01	Avda. de los Reyes Católicos	C/ Villarrubia de los Ojos – Obispo Rafael Torija	A – Pantano del Vicario	9.163	2017
CR-2017-01	Avda. de los Reyes Católicos	C/ Villarrubia de los Ojos – Obispo Rafael Torija	B – Avda de las Magnolias	7.691	2017
CR-2017-01	Avda. de los Reyes Católicos	C/ Villarrubia de los Ojos – Obispo Rafael Torija	Ambos	16.854	2017
CR-2017-02	Avda. de los Reyes Católicos	C/ Alonso de Estrada – Alonso de Céspedes de Guzmán	A – Avda de las Magnolias	6.707	2017
CR-2017-02	Avda. de los Reyes Católicos	C/ Alonso de Estrada – Alonso de Céspedes de Guzmán	B – Pantano del Vicario	6.188	2017
CR-2017-02	Avda. de los Reyes Católicos	C/ Alonso de Estrada – Alonso de Céspedes de Guzmán	Ambos	12.896	2017
13000007	Ctra. Fuensanta	Avda. Reyes Católicos – Avda. Calvo Sotelo	A – Ciudad Real	4.428	2017

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01 Fecha 26/01/2022
VISADO

13000007	Ctra. Fuensanta	Avda. Reyes Católicos – Avda. Calvo Sotelo	B – Salida A-43 – Ctra. Valdepeñas	4.239	2017
13000007	Ctra. Fuensanta	Avda. Reyes Católicos – Avda. Calvo Sotelo	Ambos	8.667	2017



Cabe destacar que NO se han tomado datos de pesados en estos aforos, por lo que se estimará un porcentaje de pesados.

En primer lugar, se estima el flujo de tráfico urbano para el Hospital General Universitario de Ciudad Real a partir de estos datos de aforo. Se supone que un 10% de la IMD que circula por la Avda. de los Reyes Católicos se dirige hacia el Hospital General Universitario de Ciudad Real. Se considera la IMD de la Avda. de los Reyes Católicos como la media entre la IMD de las estaciones CR-2017-01 y CR-2017-02, es decir, 14.875 veh/día. Por tanto, la IMD del tráfico urbano que se dirige al Hospital General Universitario de Ciudad Real es de 1.488 veh/día.

El acceso a urgencias y a almacén del Hospital General Universitario de Ciudad Real se realiza actualmente por la Calle General Espartero. Dado que la mayoría de vehículos que utilizan ese acceso son vehículos pesados, se podría considerar que la IMD de pesados para la Ronda sur será un 10% de la diferencia de IMD entre las estaciones CR-2017-01 y CR-2017-02, es decir, 396 veh/día.

5. TASA DE CRECIMIENTO

Se estima el flujo de tráfico que existirá en el año de puesta en servicio (2022). Para establecer la evolución del tráfico se sigue lo descrito en la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, concretamente en el punto 5 del Anexo II:

"Los incrementos de tráfico a utilizar en los estudios de tráfico, a efectos de definir la necesidad de carriles adicionales en rampa, terceros carriles por cuestión de capacidad, la categoría del firme, así como cualquier ora cuestión de la geometría de la carretera serán los siguientes:"

Incrementos a utilizar en estudios

Período	*Incremento anual acumulativo*
2010 – 2012	*1,08 %*
2013 – 2016	*1,12 %*
2017 en adelante	*1,44 %*

Aplicando el coeficiento de incremento anual acumulativo que indica la Orden FOM/3317/2010 para calcular la IMD en 2022 a partir del último dato conocido (IMD 2017 y 2018), se tiene que:

Estación de aforo	CR-178-3	CR-210-2	CR-179-2
2018	1.074	788	377
2022 (Año puesta en servicio)	1.138	835	400
Ponderación	0,2	0,3	0,5
2022 (Año puesta en servicio)	228	251	200

Además, el tráfico urbano extraido de los datos de aforo del Ayuntamiento de Ciudad Real es de 396 veh pesados día en 2017, así pues el dato para el año de puesta en servicio es el siguiente:

Estación de aforo	CR-2017-01 y CR-2017-02
2017	396
2022 (Año puesta en servicio)	426

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

6. VALORES DE CÁLCULO

Con todo lo anterior se considera que las IMD de pesados para para los años de puesta en servicio y año horizonte son los siguientes:

2022 (Año puesta en servicio)	1.105
2042 (Año horizonte)	1.470

Según la Orden FOM/3460/2003, de 28 de Noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1. I.C. de Secciones de Firme, de la Instrucción de Carreteras, se define la categoría de tráfico pesado a la que pertenece nuestra zona de estudio. Ésta será una **T1** tanto para el año de puesta en servicio como para el año horizonte.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ANEJO Nº 3. ESTUDIO TOPOGRÁFICO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. DATOS DE PARTIDA 3
2. TAQUIMÉTRICO DE LA ZONA DE PROYECTO 3
3. RED DE BASES DE REPLANTEO 3
4. LISTADO DE PUNTOS CARTOGRAFIADOS 3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022c0025b01
Fecha 26/04/2022
VISADO

1. DATOS DE PARTIDA

Se ha realizado un levantamiento taquimétrico del viario actual, con el fin de conocer con exactitud las coordenadas de los diferentes elementos que se encuentran en la misma. Los datos obtenidos se muestran a continuación.

2. TAQUIMÉTRICO DE LA ZONA DE PROYECTO

Los servicios topográficos de PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN, S.L. realizaron un levantamiento topográfico de toda la zona en la que se ubicará la ronda y sus intersecciones con los viales existentes. Dicho levantamiento permitió conocer con exactitud la topografía de la zona con el fin de tener una base fehaciente en la que ejecutar el trazado geométrico. A continuación se muestra una imagen de dicho levantamiento se muestra a continuación, además se adjuntan los listados de los puntos cartografiados.



Figura 1. Estudio taquimétrico de la zona de proyecto. La imagen muestra la nube de puntos empleada en la generación del MDT, sobre una ortofoto.

3. RED DE BASES DE REPLANTEO

El estudio taquimétrico, no sólo ha servido como base para la generación de un Modelo Digital del Terreno, sino que también permite establecer una red básica de replanteo que permita el replanteo exacto de la obra.

Se han situado en el terreno una red de bases de replanteo que aprovechan los puntos de coordenadas y altitud conocida que se obtuvieron con técnicas de GPS. Estas bases se han separado unas de otras un máximo de 200 m y se han aprovechado en la mayoría de los casos elementos materiales que se constituyan como puntos fijos que se mantengan en los futuros trabajos de construcción. Además se intenta que las bases cercanas tengan intervisibilidad entre ellas, por si fuse precisa la utilización de equipos de medición directa (ángulos y distancias).

En el DOCUMENTO Nº II: PLANOS, se ha elaborado un plano con la ubicación en planta de dichas bases de replanteo.

A continuación se ofrecen las coordenadas de las bases de replanteo en sistema de referencia ETRS89.

Base de Replanteo	X	Y
BR1	419.530,6255	4.313.618,0452
BR2	419.228,0990	4.313.598,2592
BR3	419.072,2672	4.313.582,7415
BR4	419.412,1094	4.313.651,3682
BR5	419.710,7148	4.313.642,5529
BR6	419.902,0722	4.313.645,4112
BR7	419.893,8399	4.313.695,5507
BR8	418.979,0695	4.313.594,9930
BR9	419.748,4485	4.313.649,6571
BR10	419.616,2495	4.313.634,152
BR11	419.571,5096	4.313.636,9491
BR12	419.841,5364	4.313.592,8838
BR13	419.876,9220	4.313.581,8902
BR14	419.103,1777	4.313.598,2458
BR15	419.148,2388	4.313.593,3551

4. LISTADO DE PUNTOS CARTOGRAFIADOS

A continuación se muestra el listado de puntos empleado para la generación del Modelo Digital del Terreno, la primera columna se corresponde con el número de punto, la segunda con la coordenada X y la tercera con la coordenada Y en ETSR89.

Punto	X	Y	Z
1	4.516,65	4.853,78	497,66
2	4.516,71	4.853,78	497,80
3	4.519,33	4.854,71	497,86
4	4.511,26	4.876,89	497,58
5	4.508,65	4.875,92	497,55
6	4.508,59	4.875,91	497,37
7	4.506,13	4.881,57	497,26
8	4.506,15	4.881,64	497,44
9	4.509,13	4.882,76	497,38
10	4.508,03	4.885,73	497,32
11	4.507,77	4.886,41	497,31
12	4.504,16	4.885,24	497,38
13	4.504,11	4.885,21	497,20

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z
14	4.502,29	4.889,82	497,16
15	4.502,36	4.889,82	497,34
16	4.504,57	4.895,15	497,17
17	4.504,50	4.896,55	497,18
18	4.504,87	4.900,22	497,14
19	4.501,41	4.894,91	497,26
20	4.501,34	4.894,89	497,09
21	4.502,39	4.903,05	496,96
22	4.502,43	4.903,01	497,11
23	4.509,38	4.882,83	497,33
24	4.502,63	4.911,25	496,77
25	4.500,89	4.919,65	496,69
26	4.497,72	4.926,85	496,60
27	4.493,29	4.932,78	496,59
28	4.486,72	4.938,82	496,52
29	4.482,18	4.943,41	496,53
30	4.477,77	4.950,21	496,52
31	4.471,42	4.928,46	496,59
32	4.471,42	4.928,25	496,68
33	4.456,33	4.918,49	496,21
34	4.456,16	4.918,52	496,12
35	4.468,36	4.897,57	496,67
36	4.468,41	4.897,75	496,80
37	4.484,91	4.907,08	497,16
38	4.485,09	4.907,00	497,04
39	4.514,80	4.951,46	496,80
40	4.514,30	4.947,48	496,84
41	4.515,48	4.944,14	496,99
42	4.517,86	4.941,44	497,41
43	4.541,14	4.943,74	497,26
44	4.505,15	4.903,27	497,13
45	4.505,75	4.903,38	497,08
46	4.506,11	4.891,08	497,26
47	4.508,08	4.885,70	497,35
48	4.499,55	4.928,37	496,54
49	4.501,60	4.929,44	496,59
50	4.504,93	4.929,61	496,66
51	4.519,40	4.926,58	496,99
52	4.536,75	4.922,32	497,42
53	4.555,49	4.917,16	497,52
54	4.574,84	4.915,80	497,52
55	4.574,11	4.923,91	497,56

Punto	X	Y	Z
56	4.556,60	4.924,30	497,43
57	4.538,27	4.928,71	497,24
58	4.520,09	4.933,45	496,93
59	4.496,33	4.937,60	496,55
60	4.497,08	4.933,98	496,64
61	4.504,84	4.932,81	496,75
62	4.519,76	4.929,83	497,04
63	4.537,34	4.925,23	497,44
64	4.555,99	4.920,35	497,61
65	4.574,43	4.919,90	497,70
66	4.541,62	4.944,76	497,08
67	4.562,70	4.947,02	497,21
68	4.562,73	4.948,36	496,84
69	4.562,10	4.959,66	496,87
70	4.541,85	4.933,69	497,13
71	4.557,34	4.932,22	497,16
72	4.576,07	4.932,85	497,19
73	4.576,32	4.929,33	497,11
74	4.557,68	4.928,15	497,17
75	4.547,34	4.927,06	497,26
76	4.509,92	4.920,83	496,80
77	4.535,15	4.915,71	497,29
78	4.542,19	4.916,51	497,44
79	4.544,41	4.919,47	497,55
80	4.536,88	4.919,41	497,65
81	4.522,40	4.921,63	497,26
82	4.511,18	4.910,09	497,22
83	4.523,17	4.910,13	497,19
84	4.521,10	4.918,90	497,24
85	4.517,94	4.924,90	496,94
86	4.539,20	4.908,31	497,24
87	4.539,20	4.908,27	497,32
88	4.539,59	4.905,35	497,35
89	4.580,00	4.911,15	497,60
90	4.579,57	4.914,08	497,61
91	4.579,56	4.914,15	497,55
92	4.618,18	4.919,70	497,65
93	4.618,20	4.919,62	497,80
94	4.618,62	4.916,71	497,83
95	4.653,31	4.921,71	497,98
96	4.656,31	4.920,99	497,98
97	4.658,37	4.918,79	497,97

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z
98	4.658,65	4.916,94	497,97
99	4.660,56	4.917,18	497,91
100	4.660,09	4.920,23	497,92
101	4.657,83	4.923,62	497,91
102	4.652,85	4.924,65	497,94
103	4.660,60	4.917,16	497,78
104	4.660,15	4.920,23	497,76
105	4.657,87	4.923,61	497,85
106	4.652,89	4.924,71	497,80
107	4.511,43	4.888,92	497,23
108	4.515,02	4.890,35	497,27
109	4.518,11	4.890,54	497,31
110	4.522,88	4.890,56	497,31
111	4.526,24	4.890,92	497,33
112	4.537,85	4.892,96	497,40
113	4.544,78	4.894,71	497,48
114	4.553,33	4.896,54	497,49
115	4.562,13	4.897,15	497,53
116	4.563,60	4.897,55	497,55
117	4.568,99	4.899,24	497,59
118	4.573,57	4.900,16	497,59
119	4.578,70	4.900,71	497,59
120	4.585,43	4.900,71	497,65
121	4.592,74	4.898,90	497,69
122	4.599,09	4.899,91	497,71
123	4.600,82	4.901,19	497,67
124	4.603,84	4.902,35	497,70
125	4.612,43	4.905,10	497,77
126	4.619,74	4.907,21	497,82
127	4.626,73	4.909,14	497,81
128	4.632,75	4.910,59	497,82
129	4.639,88	4.912,15	497,83
130	4.648,41	4.913,54	497,86
131	4.651,43	4.913,67	497,87
132	4.654,87	4.912,67	497,94
133	4.658,66	4.916,91	497,98
134	4.650,36	4.916,27	497,87
135	4.644,15	4.915,50	497,86
136	4.634,48	4.914,03	497,81
137	4.619,81	4.911,60	497,80
138	4.618,32	4.911,33	497,82
139	4.616,83	4.910,94	497,81

Punto	X	Y	Z
140	4.607,45	4.908,36	497,73
141	4.596,03	4.905,67	497,66
142	4.585,17	4.904,61	497,63
143	4.573,03	4.903,93	497,55
144	4.559,47	4.901,33	497,52
145	4.552,93	4.899,23	497,48
146	4.547,61	4.897,54	497,48
147	4.544,21	4.896,66	497,48
148	4.541,14	4.896,03	497,49
149	4.533,98	4.895,35	497,42
150	4.525,51	4.894,91	497,38
151	4.522,75	4.894,79	497,31
152	4.517,72	4.894,60	497,27
153	4.514,18	4.893,88	497,23
154	4.510,16	4.892,60	497,17
155	4.548,27	4.888,84	497,45
156	4.547,81	4.891,89	497,44
157	4.584,77	4.897,61	497,66
158	4.585,23	4.894,57	497,69
159	4.620,35	4.900,00	497,82
160	4.619,83	4.903,06	497,80
161	4.594,88	4.918,06	497,62
162	4.593,81	4.926,06	497,62
163	4.612,51	4.928,19	497,71
164	4.642,54	4.932,21	497,58
165	4.652,94	4.933,07	497,61
166	4.660,12	4.933,90	497,63
167	4.667,15	4.934,96	497,60
168	4.673,53	4.935,83	497,78
169	4.674,03	4.931,85	497,85
170	4.643,01	4.927,85	497,80
171	4.612,87	4.924,10	497,74
172	4.594,34	4.921,89	497,73
173	4.593,30	4.930,50	497,19
174	4.592,89	4.933,77	497,21
175	4.611,55	4.936,74	497,17
176	4.611,99	4.932,92	497,24
177	4.641,85	4.937,69	497,21
178	4.642,13	4.934,39	497,26
179	4.652,54	4.937,76	497,25
180	4.659,25	4.938,83	497,27
181	4.668,27	4.941,74	497,08

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z
182	4.668,71	4.937,91	497,19
183	4.666,83	4.936,02	497,45
184	4.647,59	4.953,44	497,18
185	4.647,85	4.957,95	496,19
186	4.657,03	4.911,27	497,96
187	4.658,72	4.909,12	497,98
188	4.659,83	4.909,29	497,99
189	4.661,58	4.910,59	497,96
190	4.661,64	4.910,58	497,82
191	4.664,02	4.894,84	498,04
192	4.663,98	4.894,83	498,16
193	4.662,09	4.894,69	498,19
194	4.673,85	4.896,41	498,16
195	4.671,95	4.896,09	498,13
196	4.671,91	4.896,08	497,99
197	4.672,01	4.908,40	498,09
198	4.671,62	4.911,18	498,04
199	4.669,59	4.911,67	498,03
200	4.669,54	4.911,66	497,88
201	4.670,81	4.916,29	498,02
202	4.670,15	4.920,64	498,00
203	4.668,20	4.920,61	497,96
204	4.668,15	4.920,61	497,80
205	4.668,45	4.924,66	497,84
206	4.668,49	4.924,64	497,95
207	4.670,83	4.923,06	498,03
208	4.672,90	4.924,51	498,08
209	4.673,56	4.927,59	498,08
210	4.673,57	4.927,65	497,87
211	4.711,80	4.933,21	498,01
212	4.711,79	4.933,12	498,22
213	4.712,29	4.930,18	498,26
214	4.759,74	4.937,03	498,49
215	4.759,32	4.940,05	498,46
216	4.759,34	4.940,07	498,30
217	4.672,80	4.911,40	498,04
218	4.672,75	4.911,56	498,00
219	4.672,99	4.916,04	498,00
220	4.674,95	4.916,60	498,00
221	4.677,62	4.915,52	498,02
222	4.677,07	4.917,88	498,02
223	4.680,24	4.917,07	498,08

Punto	X	Y	Z
224	4.680,67	4.919,91	498,08
225	4.684,24	4.917,82	498,06
226	4.686,66	4.920,92	498,05
227	4.695,90	4.918,69	498,05
228	4.695,97	4.921,34	498,06
229	4.713,68	4.920,77	498,18
230	4.713,46	4.922,67	498,16
231	4.731,20	4.924,01	498,27
232	4.730,72	4.926,38	498,23
233	4.745,32	4.926,67	498,34
234	4.744,71	4.928,75	498,29
235	4.752,97	4.927,01	498,34
236	4.753,20	4.930,03	498,36
237	4.761,44	4.925,66	498,49
238	4.760,69	4.930,95	498,55
239	4.711,24	4.914,40	498,27
240	4.712,41	4.917,46	498,24
241	4.692,63	4.938,07	497,90
242	4.692,81	4.935,06	497,97
243	4.718,61	4.938,24	498,02
244	4.718,55	4.941,73	498,02
245	4.745,31	4.945,34	498,07
246	4.745,89	4.942,24	498,11
247	4.771,01	4.945,49	498,31
248	4.770,55	4.949,00	498,16
249	4.795,35	4.952,01	498,32
250	4.796,05	4.949,43	498,38
251	4.820,70	4.952,37	498,48
252	4.820,31	4.955,68	498,41
253	4.845,09	4.959,47	498,43
254	4.845,29	4.956,12	498,55
255	4.870,65	4.959,45	498,65
256	4.870,62	4.962,56	498,52
257	4.896,25	4.966,22	498,55
258	4.896,45	4.963,76	498,70
259	4.680,23	4.939,94	496,98
260	4.680,04	4.943,15	496,89
261	4.692,52	4.941,24	496,97
262	4.693,61	4.945,18	496,90
263	4.701,15	4.949,41	496,86
264	4.703,93	4.946,72	497,00
265	4.709,35	4.957,43	496,86

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z
266	4.705,64	4.957,51	496,92
267	4.708,11	4.970,35	496,83
268	4.711,22	4.969,79	496,74
269	4.712,24	4.978,62	496,60
270	4.709,18	4.979,24	496,74
271	4.705,86	4.964,34	496,87
272	4.705,96	4.961,56	496,92
273	4.725,40	4.961,75	497,49
274	4.726,13	4.963,40	497,51
275	4.727,64	4.962,71	497,49
276	4.726,89	4.961,10	497,49
277	4.762,20	4.922,42	498,58
278	4.762,45	4.922,46	498,59
279	4.762,63	4.922,05	498,60
280	4.761,61	4.925,12	498,52
281	4.761,78	4.925,14	498,51
282	4.769,15	4.919,86	498,53
283	4.768,69	4.923,23	498,57
284	4.769,52	4.923,40	498,61
285	4.771,89	4.923,80	498,62
286	4.770,89	4.926,59	498,53
287	4.770,87	4.926,73	498,43
288	4.768,88	4.926,40	498,47
289	4.768,48	4.926,22	498,53
290	4.768,20	4.931,01	498,52
291	4.767,73	4.931,10	498,59
292	4.766,68	4.938,02	498,55
293	4.801,68	4.943,07	498,75
294	4.801,23	4.945,99	498,67
295	4.801,21	4.946,05	498,52
296	4.849,32	4.952,91	498,66
297	4.849,34	4.952,86	498,80
298	4.849,97	4.949,91	498,91
299	4.850,23	4.948,28	498,91
300	4.854,20	4.952,10	498,71
301	4.854,20	4.952,07	498,84
302	4.856,25	4.948,63	498,87
303	4.856,29	4.948,66	498,73
304	4.856,98	4.944,35	498,74
305	4.856,95	4.944,35	498,88
306	4.776,27	4.929,53	498,45
307	4.775,41	4.932,65	498,50

Punto	X	Y	Z
308	4.785,51	4.932,34	498,53
309	4.794,70	4.927,25	498,74
310	4.792,33	4.929,91	498,68
311	4.789,61	4.933,27	498,56
312	4.792,63	4.933,65	498,57
313	4.793,00	4.936,15	498,58
314	4.811,82	4.936,03	498,62
315	4.811,20	4.938,24	498,59
316	4.830,88	4.939,54	498,69
317	4.830,54	4.942,12	498,70
318	4.844,87	4.942,31	498,77
319	4.843,82	4.944,85	498,74
320	4.847,14	4.946,23	498,82
321	4.847,96	4.942,67	498,82
322	4.851,19	4.942,41	498,96
323	4.851,68	4.939,33	498,99
324	4.851,22	4.939,05	498,96
325	4.834,44	4.933,42	498,90
326	4.833,53	4.936,18	498,88
327	4.852,13	4.936,25	498,99
328	4.854,52	4.921,53	498,87
329	4.858,54	4.921,86	498,83
330	4.858,56	4.921,88	498,69
331	4.856,62	4.934,14	498,76
332	4.856,59	4.934,12	498,94
333	4.858,54	4.934,49	498,93
334	4.858,59	4.934,45	498,73
335	4.864,65	4.922,25	498,67
336	4.862,64	4.935,11	498,74
337	4.859,75	4.953,42	498,70
338	4.870,58	4.923,04	498,68
339	4.870,64	4.923,06	498,82
340	4.874,50	4.923,61	498,87
341	4.873,42	4.930,64	498,91
342	4.881,24	4.931,85	498,84
343	4.879,72	4.941,24	498,93
344	4.872,56	4.937,18	499,01
345	4.870,86	4.947,73	499,03
346	4.869,71	4.955,50	498,93
347	4.868,53	4.936,34	498,77
348	4.868,61	4.936,40	498,94
349	4.866,70	4.936,11	498,92

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z
350	4.866,60	4.936,03	498,70
351	4.864,72	4.948,15	498,81
352	4.864,76	4.948,17	498,95
353	4.864,59	4.951,21	498,95
354	4.864,53	4.951,20	498,77
355	4.865,79	4.954,04	498,76
356	4.865,83	4.954,01	498,94
357	4.868,46	4.955,49	498,94
358	4.868,43	4.955,56	498,75
359	4.668,85	4.882,47	498,19
360	4.665,29	4.905,79	497,93
361	4.874,00	4.954,97	498,68
362	4.881,58	4.956,14	498,55
363	4.880,40	4.952,76	498,70
364	4.889,58	4.952,48	498,71
365	4.888,87	4.956,36	498,61
366	4.896,76	4.957,67	498,66
367	4.897,87	4.954,38	498,76
368	4.906,48	4.956,25	498,79
369	4.906,54	4.959,67	498,71
370	4.917,83	4.961,51	498,79
371	4.918,51	4.958,26	498,86
372	4.931,67	4.959,87	499,06
373	4.931,32	4.963,33	498,97
374	4.941,24	4.964,76	499,15
375	4.941,77	4.961,07	499,22
376	4.951,98	4.962,70	499,38
377	4.951,43	4.965,92	499,29
378	4.962,28	4.967,91	499,35
379	4.963,09	4.964,53	499,37
380	4.978,90	4.966,86	499,45
381	4.978,68	4.970,26	499,37
382	4.990,01	4.958,14	499,57
383	4.994,94	4.968,90	499,78
384	4.994,13	4.972,04	499,73
385	5.006,23	4.973,66	499,96
386	5.012,44	4.974,42	500,03
387	5.011,93	4.970,60	500,14
388	5.018,65	4.971,48	500,20
389	5.018,30	4.974,69	500,10
390	5.047,05	4.978,83	499,98
391	5.047,63	4.975,35	500,12

Punto	X	Y	Z
392	5.081,39	4.980,30	500,07
393	5.080,71	4.983,72	499,93
394	5.116,22	4.988,97	499,83
395	5.116,69	4.985,77	499,91
396	5.160,72	4.992,56	500,04
397	5.160,10	4.995,81	500,04
398	5.159,88	4.997,14	499,86
399	5.116,03	4.990,44	499,59
400	5.045,73	4.979,89	499,91
401	5.018,07	4.976,09	500,02
402	4.979,83	4.971,26	499,38
403	4.962,11	4.968,71	499,34
404	4.941,20	4.965,52	499,08
405	4.917,81	4.962,33	498,77
406	4.896,78	4.959,55	498,55
407	4.879,91	4.958,10	498,61
408	4.917,65	4.963,93	498,97
409	4.917,04	4.969,43	498,92
410	4.940,33	4.972,53	499,27
411	4.941,10	4.967,08	499,31
412	4.961,88	4.969,83	499,51
413	4.961,13	4.975,23	499,56
414	4.979,05	4.977,51	499,56
415	4.979,78	4.971,96	499,53
416	5.018,07	4.977,48	500,13
417	5.017,71	4.982,93	500,04
418	5.044,52	4.986,41	500,05
419	5.045,51	4.981,04	500,01
420	5.092,04	4.988,47	499,89
421	5.091,37	4.993,30	499,89
422	5.114,91	4.996,82	499,69
423	5.115,89	4.991,53	499,78
424	5.140,65	4.995,26	499,95
425	5.139,96	5.000,28	499,86
426	5.148,71	5.002,06	499,87
427	5.155,14	5.003,26	499,82
428	5.164,06	5.004,87	500,10
429	5.159,02	5.001,10	500,10
430	5.140,28	4.997,99	499,99
431	5.115,41	4.993,97	499,84
432	5.091,62	4.990,69	499,96
433	5.045,03	4.983,37	500,16

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z
434	5.018,04	4.979,52	500,23
435	4.979,49	4.974,50	499,68
436	4.961,39	4.972,18	499,61
437	4.940,95	4.969,51	499,36
438	4.917,40	4.966,70	499,03
439	4.896,42	4.963,74	498,74
440	4.857,67	4.960,95	498,41
441	4.856,11	4.965,31	497,92
442	4.855,75	4.972,70	496,97
443	4.856,95	4.975,45	496,79
444	4.858,46	4.978,09	496,59
445	4.862,24	4.981,71	496,56
446	4.859,88	4.982,87	496,53
447	4.856,48	4.979,69	496,59
448	4.854,17	4.976,77	496,70
449	4.852,49	4.981,93	496,46
450	4.850,34	4.981,29	496,52
451	4.851,70	4.976,44	496,67
452	4.852,51	4.972,33	497,03
453	4.853,36	4.964,97	497,94
454	4.854,17	4.960,62	498,44
455	4.986,38	4.979,75	499,49
456	4.987,65	4.978,72	499,65
457	4.994,86	4.979,14	499,84
458	5.004,17	4.980,31	500,07
459	4.978,50	4.979,40	499,39
460	4.968,76	4.979,16	499,20
461	4.958,20	4.978,42	498,85
462	4.948,42	4.977,92	498,54
463	4.938,80	4.977,26	498,38
464	4.929,13	4.976,86	498,07
465	4.919,41	4.977,70	497,72
466	4.914,56	4.978,81	497,60
467	4.909,68	4.980,56	497,49
468	4.904,95	4.982,73	497,31
469	4.900,61	4.985,34	497,07
470	4.898,46	4.987,66	497,01
471	4.902,62	4.987,81	497,14
472	4.906,43	4.985,35	497,26
473	4.910,80	4.983,47	497,40
474	4.915,28	4.981,72	497,52
475	4.919,90	4.980,44	497,64

Punto	X	Y	Z
476	4.929,29	4.979,64	498,06
477	4.938,65	4.979,84	498,43
478	4.948,17	4.980,54	498,60
479	4.958,30	4.981,23	498,86
480	4.968,60	4.981,71	499,20
481	4.977,89	4.982,11	499,41
482	4.997,81	4.981,57	499,88
483	4.668,12	4.937,57	497,28
484	4.664,73	4.956,62	496,88
485	4.685,42	4.958,61	497,01
486	4.688,82	4.940,84	496,99
487	4.706,84	4.944,26	496,88
488	4.709,95	4.962,89	496,83
489	4.728,30	4.966,09	497,25
490	4.732,03	4.947,27	497,00
491	4.749,51	4.950,26	497,35
492	4.748,97	4.968,73	497,73
493	4.768,53	4.972,59	497,42
494	4.773,44	4.952,82	496,97
495	4.790,82	4.955,72	497,05
496	4.790,21	4.972,93	497,42
497	4.805,66	4.975,37	496,91
498	4.808,80	4.958,35	496,93
499	4.826,48	4.962,10	496,82
500	4.825,05	4.978,78	496,85
501	4.843,56	4.980,66	496,54
502	4.848,37	4.967,44	496,89
503	4.859,58	4.971,68	496,83
504	4.855,92	4.982,46	496,57
505	4.884,14	4.985,26	496,80
506	4.884,79	4.972,05	497,01
507	4.901,92	4.973,87	497,51
508	4.912,28	4.975,27	497,67
509	4.916,94	4.977,09	497,74
510	4.922,28	4.974,41	497,91
511	4.938,48	4.975,76	498,32
512	4.948,40	4.976,35	498,58
513	4.966,93	4.978,37	499,19
514	5.016,64	5.082,48	498,05
515	5.008,26	5.048,14	498,64
516	5.005,35	5.033,50	499,02
517	4.999,47	5.008,48	499,67

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z
518	4.960,45	4.999,29	499,07
519	4.917,07	4.990,00	497,68
520	5.001,07	5.008,42	499,52
521	5.018,02	5.011,03	499,20
522	5.035,14	5.014,38	499,05
523	5.053,51	5.017,94	498,88
524	5.072,17	5.020,26	498,75
525	5.090,85	5.022,93	498,84
526	5.109,08	5.024,68	499,07
527	5.126,88	5.027,83	499,11
528	5.146,80	5.006,74	499,52
529	5.129,23	5.003,14	499,48
530	5.111,28	5.000,55	499,25
531	5.095,10	4.997,97	499,36
532	5.075,58	4.994,62	499,62
533	5.057,98	4.991,99	499,62
534	5.040,80	4.988,76	499,64
535	5.023,48	4.987,12	499,83
536	5.004,60	4.985,25	500,00
537	4.895,81	4.990,82	496,91
538	4.895,35	4.999,13	496,72
539	4.892,59	4.998,19	496,70
540	4.889,53	5.007,36	496,49
541	4.887,48	5.013,71	496,45
542	4.884,37	5.002,39	496,51
543	4.886,11	5.001,02	496,55
544	4.881,91	4.995,43	496,59
545	4.878,58	4.996,34	496,51
546	4.879,16	4.993,21	496,59
547	4.875,78	4.994,56	496,49
548	4.872,85	4.998,12	496,41
549	4.871,71	4.996,04	496,43
550	4.890,22	4.992,61	496,80
551	4.889,55	4.990,60	496,81
552	4.869,29	4.989,14	496,43
553	4.870,61	4.986,97	496,55
554	4.862,30	4.981,75	496,51
555	4.889,94	5.015,63	496,45
556	4.881,58	5.058,84	496,16
557	4.994,44	4.929,49	499,34
558	5.007,25	4.931,30	498,71
559	5.024,00	4.933,71	498,79

Punto	X	Y	Z
560	5.041,20	4.936,20	498,91
561	5.044,28	4.936,68	498,88
562	5.046,34	4.934,21	498,87
563	5.047,40	4.934,30	498,85
564	5.049,30	4.934,45	498,87
565	5.048,89	4.937,24	498,93
566	5.049,22	4.937,32	498,94
567	5.049,35	4.937,06	498,95
568	5.059,14	4.938,41	498,95
569	5.059,10	4.938,72	498,94
570	5.079,95	4.941,79	498,64
571	5.091,19	4.943,42	498,61
572	5.115,17	4.946,82	497,24
573	5.138,57	4.950,19	497,11
574	5.163,32	4.953,76	497,39
575	5.194,20	4.958,16	499,42
576	5.198,21	4.977,82	500,72
577	5.161,23	4.970,98	500,08
578	5.135,62	4.967,08	499,94
579	5.112,42	4.962,96	499,80
580	5.091,16	4.958,92	499,99
581	5.049,34	4.952,66	500,31
582	5.021,79	4.947,24	500,20
583	5.005,47	4.944,47	500,01
584	4.995,46	4.943,10	499,92
585	4.993,27	4.958,63	499,80
586	4.995,94	4.931,94	498,96
587	4.962,09	4.992,97	498,78
588	5.174,57	4.994,57	500,48
589	5.173,90	4.997,80	500,35
590	5.183,95	5.000,01	500,46
591	5.184,64	4.995,55	500,59
592	5.192,99	4.996,82	500,63
593	5.192,82	5.000,44	500,63
594	5.199,05	5.001,49	500,59
595	5.199,46	4.997,14	500,62
596	5.207,62	4.996,16	500,58
597	5.206,10	5.000,57	500,43
598	5.213,95	4.999,05	500,33
599	5.215,21	4.991,39	500,50
600	5.204,50	5.003,66	500,26
601	5.210,48	5.003,98	500,18

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z
602	5.204,05	5.004,20	500,19
603	5.183,80	5.000,87	500,42
604	5.159,84	4.997,12	499,85
605	5.183,77	5.001,82	500,52
606	5.204,46	5.005,38	500,31
607	5.208,33	5.005,99	500,24
608	5.183,21	5.008,31	500,55
609	5.201,72	5.011,45	500,28
610	5.221,87	5.013,76	500,29
611	5.230,36	5.014,41	500,32
612	5.239,33	5.015,01	500,28
613	5.258,78	5.018,45	500,26
614	5.259,50	5.015,65	500,32
615	5.239,93	5.012,82	500,33
616	5.222,28	5.010,29	500,39
617	5.202,05	5.007,62	500,50
618	5.183,63	5.005,05	500,63
619	5.228,95	5.017,39	500,35
620	5.230,66	5.020,02	500,32
621	5.236,39	5.026,05	500,34
622	5.242,96	5.029,37	500,31
623	5.254,47	5.033,59	500,36
624	5.264,70	5.037,74	500,28
625	5.273,57	5.044,08	500,07
626	5.269,76	5.034,21	500,31
627	5.257,80	5.029,08	500,35
628	5.245,98	5.025,22	500,18
629	5.239,68	5.021,35	500,24
630	5.237,41	5.017,51	500,27
631	5.213,10	5.004,76	500,12
632	5.218,02	5.003,77	500,20
633	5.219,59	5.003,05	500,07
634	5.222,91	5.000,02	500,15
635	5.222,89	4.999,98	500,27
636	5.224,77	4.995,26	500,35
637	5.224,81	4.995,31	500,20
638	5.226,86	4.982,13	500,31
639	5.226,84	4.982,12	500,43
640	5.224,69	4.981,74	500,55
641	5.224,73	4.981,72	500,42
642	5.226,45	4.970,68	500,45
643	5.226,41	4.970,66	500,57

Punto	X	Y	Z
644	5.232,41	4.971,20	500,43
645	5.227,75	5.001,29	500,20
646	5.222,47	4.970,02	500,66
647	5.219,63	4.988,11	500,55
648	5.215,21	4.991,36	500,50
649	5.150,15	5.003,38	499,74
650	5.150,40	5.004,72	499,63
651	5.149,61	5.006,12	499,60
652	5.145,53	5.010,50	499,46
653	5.135,08	5.020,90	499,35
654	5.125,22	5.030,50	499,07
655	5.127,39	5.032,34	499,06
656	5.136,89	5.023,10	499,39
657	5.147,69	5.012,80	499,50
658	5.151,82	5.008,79	499,54
659	5.155,15	5.006,74	499,66
660	5.158,63	5.005,58	499,79
661	5.263,14	5.018,41	500,35
662	5.266,47	5.020,91	500,26
663	5.268,70	5.024,77	500,29
664	5.278,64	5.049,92	500,00
665	5.282,36	5.057,26	499,87
666	5.288,47	5.055,69	499,93
667	5.289,84	5.050,83	499,97
668	5.292,79	5.047,89	500,12
669	5.298,56	5.045,61	500,23
670	5.314,04	5.043,32	500,47
671	5.329,58	5.041,18	500,64
672	5.340,65	5.041,36	500,63
673	5.359,80	5.044,02	500,61
674	5.371,73	5.043,99	500,55
675	5.382,85	5.044,16	500,54
676	5.396,71	5.045,55	500,41
677	5.409,00	5.048,43	500,39
678	5.419,83	5.052,06	500,38
679	5.420,54	5.049,10	500,38
680	5.409,78	5.044,63	500,39
681	5.397,64	5.041,54	500,44
682	5.383,25	5.040,46	500,50
683	5.371,72	5.038,47	500,50
684	5.331,92	5.031,73	499,70
685	5.330,66	5.034,41	499,73

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z
686	5.323,15	5.030,97	499,64
687	5.318,34	5.028,37	499,62
688	5.317,29	5.027,46	499,73
689	5.313,52	5.026,32	499,77
690	5.307,97	5.025,62	499,73
691	5.314,67	5.029,28	499,73
692	5.322,11	5.032,74	499,68
693	5.328,52	5.036,32	499,76
694	5.313,51	5.039,24	499,54
695	5.298,05	5.041,18	499,53
696	5.289,41	5.043,31	499,41
697	5.283,44	5.043,44	499,38
698	5.278,78	5.041,45	499,44
699	5.274,53	5.036,85	499,50
700	5.272,82	5.030,87	499,52
701	5.271,93	5.024,74	499,49
702	5.271,73	5.021,55	500,20
703	5.313,53	5.026,29	500,59
704	5.305,08	5.025,44	500,50
705	5.269,22	5.019,19	500,38
706	5.157,21	5.031,64	499,73
707	5.164,82	5.033,21	499,63
708	5.272,00	5.049,54	499,87
709	5.307,00	5.054,52	499,62
710	5.441,83	5.074,63	499,91
711	5.273,85	5.019,83	500,35
712	5.287,82	5.022,01	500,39
713	5.332,82	5.028,95	500,60
714	5.347,24	5.031,25	500,70
715	5.361,78	5.033,52	500,60
716	5.372,45	5.035,20	500,34
717	5.372,87	5.032,02	500,40
718	5.346,64	5.028,28	500,67
719	5.314,53	5.023,97	500,62
720	5.288,30	5.019,40	500,47
721	5.196,54	4.943,05	499,15
722	5.238,25	4.972,42	500,43
723	5.238,27	4.972,45	500,57
724	5.236,56	4.983,44	500,53
725	5.236,54	4.983,43	500,43
726	5.234,32	4.983,17	500,28
727	5.234,35	4.983,16	500,41

Punto	X	Y	Z
728	5.232,02	4.998,44	500,32
729	5.232,00	4.998,39	500,19
730	5.233,20	5.004,16	500,13
731	5.233,27	5.004,18	500,26
732	5.240,58	5.008,83	500,18
733	5.240,44	5.008,99	500,16
734	5.242,29	4.972,73	500,66
735	5.240,45	4.984,13	500,59
736	5.239,32	4.990,86	500,54
737	5.242,67	4.995,49	500,54
738	5.242,20	4.998,32	500,49
739	5.241,54	5.002,86	500,38
740	5.240,50	5.007,34	500,24
741	5.272,39	5.013,48	500,30
742	5.272,39	5.013,44	500,34
743	5.272,84	5.011,90	500,39
744	5.272,90	5.011,61	500,38
745	5.274,30	5.011,84	500,41
746	5.274,29	5.012,09	500,39
747	5.288,89	5.015,92	500,34
748	5.288,94	5.015,87	500,44
749	5.289,08	5.014,28	500,49
750	5.300,58	5.015,97	500,55
751	5.300,61	5.015,68	500,55
752	5.302,02	5.015,89	500,55
753	5.302,13	5.016,07	500,55
754	5.324,96	5.019,57	500,62
755	5.325,10	5.019,28	500,62
756	5.326,23	5.019,49	500,62
757	5.326,22	5.019,87	500,62
758	5.327,79	5.020,12	500,62
759	5.327,93	5.019,69	500,62
760	5.329,02	5.019,88	500,59
761	5.328,31	5.021,70	500,51
762	5.328,32	5.021,66	500,57
763	5.341,28	5.022,12	500,57
764	5.341,37	5.021,71	500,59
765	5.343,20	5.021,90	500,59
766	5.343,16	5.022,36	500,57
767	5.345,59	5.024,22	500,44
768	5.345,62	5.024,17	500,51
769	5.355,85	5.024,09	500,50

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Punto	X	Y	Z
770	5.355,87	5.023,81	500,49
771	5.357,17	5.023,99	500,49
772	5.357,28	5.024,41	500,49
773	5.249,04	4.987,76	500,72
774	5.251,06	4.994,66	500,72
775	5.244,22	4.996,56	500,62
776	5.242,67	4.999,07	500,45
777	5.243,24	4.999,31	500,45
778	5.253,94	5.004,70	500,33
779	5.273,32	5.007,55	500,37
780	5.274,91	5.007,76	500,38
781	5.284,41	5.009,10	500,40
782	5.291,54	5.010,28	500,45
783	5.301,10	5.011,60	500,46
784	5.302,56	5.011,84	500,48
785	5.311,85	5.013,18	500,51
786	5.314,69	5.015,84	500,51
787	5.319,01	5.014,22	500,52
788	5.328,26	5.015,56	500,54
789	5.329,80	5.015,79	500,56
790	5.339,54	5.017,21	500,56
791	5.340,39	5.018,65	500,55
792	5.341,61	5.019,55	500,49
793	5.343,65	5.019,93	500,49
794	5.345,37	5.019,41	500,56
795	5.346,66	5.018,30	500,55
796	5.356,43	5.019,68	500,45
797	5.357,95	5.019,91	500,44
798	5.367,48	5.021,29	500,37
799	5.370,66	5.024,19	500,35
800	5.374,55	5.022,33	500,34
801	5.384,10	5.023,72	500,31
802	5.385,66	5.023,96	500,30
803	5.393,18	5.025,09	500,32
804	5.396,53	5.026,84	500,28
805	5.402,65	5.026,45	500,29
806	5.243,17	4.999,32	500,38
807	5.254,95	5.001,00	500,35
808	5.273,83	5.004,07	500,43
809	5.296,35	5.007,28	500,46
810	5.296,67	5.006,99	500,51
811	5.298,27	5.007,21	500,55

Punto	X	Y	Z
812	5.298,47	5.007,51	500,49
813	5.312,45	5.009,41	500,54
814	5.314,68	5.009,55	500,54
815	5.318,66	5.010,47	500,55
816	5.328,71	5.012,02	500,53
817	5.341,33	5.013,85	500,55
818	5.342,46	5.013,27	500,61
819	5.344,50	5.014,38	500,56
820	5.361,14	5.016,88	500,48
821	5.375,92	5.019,10	500,37
822	5.393,74	5.021,64	500,38
823	5.397,47	5.020,77	500,38
824	5.401,27	5.022,45	500,30
825	5.410,22	5.023,62	500,37
826	5.412,04	5.023,19	500,41
827	5.413,40	5.022,73	500,43
828	5.313,09	5.004,69	500,91
829	5.315,68	5.005,11	500,91
830	5.326,05	5.006,65	500,86
831	5.327,86	5.006,90	500,83
832	5.327,72	5.007,88	500,82
833	5.343,03	5.010,15	500,76
834	5.342,98	5.009,15	500,77
835	5.345,40	5.009,51	500,77
836	5.345,06	5.010,49	500,76
837	5.364,95	5.012,27	500,69
838	5.366,45	5.012,53	500,70
839	5.374,28	5.013,69	500,72
840	5.375,44	5.013,76	500,72
841	5.299,22	5.002,78	501,00
842	5.300,40	4.994,61	500,83
843	5.301,32	5.004,04	500,96
844	5.299,03	5.002,85	500,71
845	5.297,00	5.003,06	500,73
846	5.287,82	5.010,12	500,47
847	5.261,09	5.005,68	500,38
848	5.257,16	5.007,47	500,36
849	5.329,05	5.020,28	500,56
850	5.385,55	5.015,35	500,73
851	5.385,55	5.015,41	500,73
852	5.388,27	5.015,85	500,73
853	5.388,17	5.016,74	500,72

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Punto	X	Y	Z
854	5.383,71	5.027,83	500,28
855	5.383,54	5.028,23	500,26
856	5.385,06	5.027,98	500,25
857	5.385,07	5.028,37	500,26
858	5.384,47	5.029,83	500,21
859	5.384,47	5.029,86	500,06
860	5.392,25	5.030,96	500,18
861	5.392,47	5.029,42	500,22
862	5.392,66	5.028,51	500,25
863	5.394,35	5.017,77	500,43
864	5.394,82	5.017,82	500,49
865	5.397,34	5.018,21	500,53
866	5.397,77	5.018,29	500,48
867	5.397,42	5.020,67	500,46
868	5.396,51	5.026,83	500,30
869	5.396,14	5.028,89	500,25
870	5.395,99	5.029,98	500,21
871	5.401,74	5.032,39	500,10
872	5.401,78	5.032,43	499,99
873	5.410,92	5.033,71	500,10
874	5.411,55	5.033,82	499,99
875	5.419,65	5.031,84	500,10
876	5.419,62	5.031,83	500,23
877	5.423,14	5.025,81	500,33
878	5.423,19	5.025,81	500,17
879	5.425,03	5.014,55	500,30
880	5.424,97	5.014,59	500,44
881	5.411,92	5.032,10	500,17
882	5.411,26	5.032,18	500,17
883	5.410,45	5.032,22	500,15
884	5.398,09	5.028,13	500,28
885	5.398,80	5.028,28	500,28
886	5.399,47	5.028,22	500,28
887	5.402,58	5.026,48	500,30
888	5.412,57	5.027,94	500,30
889	5.410,44	5.023,63	500,35
890	5.413,51	5.020,48	500,45
891	5.418,24	5.017,29	500,50
892	5.383,85	5.033,61	500,16
893	5.410,48	5.037,65	500,00
894	5.429,04	5.038,99	500,05
895	5.383,45	5.036,57	500,06

Punto	X	Y	Z
896	5.409,90	5.041,49	499,92
897	5.383,26	5.037,95	500,01
898	5.416,18	5.042,91	499,94
899	5.424,98	5.044,68	499,81
900	5.426,17	5.043,55	499,87
901	5.429,28	5.046,23	499,92
902	5.428,45	5.048,68	500,03
903	5.425,58	5.050,08	500,18
904	5.430,24	5.053,84	500,23
905	5.435,71	5.054,86	500,17
906	5.439,08	5.056,03	500,20
907	5.441,65	5.057,83	500,18
908	5.452,39	5.069,32	500,10
909	5.464,96	5.080,93	500,00
910	5.466,72	5.078,40	500,04
911	5.454,51	5.067,06	500,04
912	5.453,69	5.065,96	500,05
913	5.453,48	5.064,38	500,01
914	5.455,07	5.063,56	499,97
915	5.466,77	5.066,84	499,77
916	5.467,31	5.064,65	499,88
917	5.455,81	5.061,46	499,95
918	5.453,26	5.060,41	500,03
919	5.451,90	5.058,65	500,09
920	5.453,74	5.057,71	500,07
921	5.461,13	5.058,52	500,04
922	5.467,91	5.060,54	500,04
923	5.468,98	5.058,17	499,96
924	5.461,83	5.055,76	500,06
925	5.454,46	5.053,64	500,02
926	5.452,47	5.052,32	500,04
927	5.454,41	5.050,70	500,08
928	5.456,89	5.048,99	500,08
929	5.453,44	5.048,36	500,12
930	5.448,23	5.051,30	499,98
931	5.445,41	5.050,54	499,97
932	5.443,10	5.048,84	500,05
933	5.443,49	5.046,44	499,97
934	5.444,62	5.043,60	499,96
935	5.439,02	5.044,13	499,98
936	5.432,53	5.043,32	499,95
937	5.422,11	5.041,46	499,93

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Punto	X	Y	Z
938	5.422,60	5.037,74	500,04
939	5.429,05	5.039,00	500,05
940	5.433,43	5.039,91	499,97
941	5.444,93	5.041,43	499,94
942	5.425,50	5.035,27	500,07
943	5.429,74	5.008,92	500,42
944	5.433,40	5.009,49	500,34
945	5.433,45	5.009,48	500,48
946	5.431,02	5.024,97	500,35
947	5.430,98	5.024,96	500,18
948	5.430,84	5.027,04	500,15
949	5.430,89	5.027,03	500,31
950	5.432,67	5.032,82	500,17
951	5.432,61	5.032,83	500,00
952	5.436,22	5.036,38	499,95
953	5.436,25	5.036,33	500,04
954	5.441,08	5.038,06	499,94
955	5.441,09	5.038,09	499,90
956	5.445,54	5.038,71	499,91
957	5.445,73	5.037,28	499,97
958	5.438,20	5.036,22	500,04
959	5.438,33	5.035,18	500,10
960	5.438,57	5.035,20	500,09
961	5.440,27	5.024,44	500,45
962	5.437,77	5.021,17	500,52
963	5.439,49	5.010,22	500,58
964	5.422,85	5.014,18	500,37
965	5.422,81	5.014,21	500,50
966	5.423,90	5.007,16	500,52
967	5.423,94	5.007,20	500,38
968	5.419,81	5.007,58	500,59
969	5.418,26	5.017,27	500,49
970	4.662,08	4.894,58	498,20
971	4.561,98	4.959,85	497,18
972	4.558,16	4.959,74	497,11
973	4.557,72	4.967,70	496,54
974	4.546,54	4.967,13	496,70
975	4.545,40	4.971,07	496,37
976	4.534,15	4.970,77	496,66
977	4.526,52	4.969,86	496,71
978	4.526,07	4.968,31	496,90
979	4.525,19	4.964,80	496,86

Punto	X	Y	Z
980	4.525,37	4.961,79	496,93
981	4.526,16	4.957,95	497,11
982	4.526,08	4.954,39	497,37
983	4.522,82	4.955,15	497,02
984	4.519,32	4.955,08	497,09
985	4.515,78	4.952,78	496,82
986	4.539,79	4.976,41	496,26

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ANEJO Nº 4.ESTUDIO GEOTÉCNICO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3
2. CONCLUSIÓN.....3
3. APÉNDICE A. ESTUDIO GEOTÉCNICO 3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022002258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

1. INTRODUCCIÓN

La redacción del presente*Anejo nº 4. Estudio Geotécnico* se ha encargado a la empresa Ingeniería Asistencial y Control (INACON)

Con la realización de este estudio se pretende **analizar las propiedades y características geotécnicas y geomecánicas del terreno** a fin de determinar:

- La interacción entre el suelo y el tipo de construcción a realizar.
- Las características del material cara a la excavación y relleno para todo tipo de movimiento de tierras, zanjas, terraplenes, explanadas, etc….

Además se han consultado fuentes bibliográficas especializadas y estudios realizados en la zona. Para ello se han seguido una serie de pasos, que se detallan en los puntos siguientes:

- Recopilación y estudio de publicaciones y proyectos realizados en la zona objeto de estudio.
- Planificación de campaña de reconocimientos en función de la información obtenida y a determinar.
- Realización de ensayos y reconocimientos de campo de las zonas de estudio.
- Obtención de datos a partir de los ensayos de laboratorio realizados.
- Trabajos de gabinete y realización del Informe Geotécnico.

Los ensayos realizados son:

- CALICATAS DE RECONOCIMIENTO Y TOMA DE MUESTRAS:
  - SEIS (6) calicatas a lo largo del trazado de la nueva ronda.
- ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (DPSH):
  - CUATRO (4) Ensayos de penetración dinámica superpesada.
- ENSAYOS DE LABORATORIO:
  - Ensayos de Identificación y clasificación del terreno.
  - Ensayos químicos agresividad del suelo.

2. CONCLUSIÓN

A la vista de los resultados y conclusiones del estudio geotécnico, **se considera que es viable la realización del presente proyecto sin que se prevean problemas de deformaciones y hundimientos.** Todos los suelos ensayados resultan **TOLERABLES**.

Dados los problemas geotécnicos que han aparecido en el tramo contiguo a nuestra zona de actuación (Calle Membrilla) se incluye en el CAPÍTULO 9.- IMPREVISTOS del presupuesto una Partida Alzada para realizar otro estudio geotécnico de apoyo al realizado en esta fase de proyecto **si fuera necesario**. También se incluyen otra serie de medidas a emplear (**insistimos**, **en caso de ser necesarias**) utilizadas con éxito en el tramo contiguo de la Calle Membrilla, (formación de losa de HA-25 con doble mallazo e inyecciones de lechada con cemento para consolidar el terreno).

En cualquier caso estas medidas tienen un carácter orientativo, por lo que reiteramos la **viabilidad de nuestro proyecto**.

3. APÉNDICE A. ESTUDIO GEOTÉCNICO

5722_INFORME GEOTÉCNICO

DENOMINACIÓN DE LOS TRABAJOS:

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO "SEGUNDA RONDA ZONA SUR EN CIUDAD REAL"

PROMOTOR

SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS

Ciudad Real, España.

CONSULTOR:

ingenieríaasistenciaycontrol

ZONA CENTRO
Oficinas: P.I. LARACHE. C/ Pedro Muñoz, nº1 – Oficina 8. 13005 Ciudad Real
Nave: Carrt. de Porzuna (CM-412) km 23+400. 13005 Ciudad Real
Apartado de Correos 312 - Telf. / Fax: +34 926 223947 / +34 926 219543

ZONA SUR:
Laboratorio: P.I. SECTOR C.U.5 - 04610 Cuevas del Almanzora (Almería)
Apartado de Correos 45. Telf.: +34 950 459124

Control de Cambios		
Nº Rev.	**Fecha**	**Descripción de la Revisión**
00	26/04/21	Edición del documento

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. OBJETO / ANTECEDENTES ____ 3

2. INFORMACIÓN PREVIA ____ 4

2.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA, FISIOGRAFÍA Y GEOMORFOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO ____ 4
2.2. GEOLOGÍA REGIONAL Y PARTICULAR ____ 5
2.3. ENCUADRE HIDROLÓGICO DE LA ZONA DE ESTUDIO ____ 10
2.4. SISMICIDAD ____ 11

3. TRABAJOS DE CAMPO: ____ 12

4. ENSAYOS DE LABORATORIO. ____ 17

5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO ____ 23

5.1. Unidades Geotécnicas ____ 23

6. MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXCAVACIONES Y RELLENOS. ____ 29

7. DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES. ____ 29

7.1. Datos De Partida / Factores De Diseño ____ 31
7.2. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA. ____ 31

8. ANEJOS ____ 36

8.1. PLANIMETRÍA ____ 36
8.2. ENSAYOS DE CAMPO ____ 38
8.3. ENSAYOS DE LABORATORIO ____ 40

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

1. OBJETO / ANTECEDENTES

Con motivo de los trabajos referentes al "Proyecto de Construcción de la Segunda Ronda "Zona Sur"" de Ciudad Real, que actualmente está realizando el contratista **PROIMANCHA**, ésta ha contratado con ingenieriaasistenciaycontrol (en adelante **inacon**) la elaboración del Estudio Geotécnico necesario para el mencionado proyecto proyecto.

Dicho trabajo ha sido encargado a **inacon**, laboratorio inscrito en el Registro General de Laboratorios de Ensayo para la Calidad de la Edificación, RG LECCE del CTE con el Nº **AND L-179**, para los Ensayos de Edificación (EA/EFA/EH/GT/PS/VS), y Ensayos de Ingeniería Civil (OL-A/OL-B/OL-C/OL-D).

Con la realización de este estudio **se pretende analizar las propiedades y características geotécnicas y geomecánicas del terreno** a fin de determinar:

- La interacción entre el suelo y el tipo de construcción a realizar.
- Las características del material cara a la excavación y relleno para todo tipo de movimiento de tierras, zanjas, terraplenes, explanadas, etc….

Además se han consultado fuentes bibliográficas especializadas y estudios realizados en la zona. Para ello se han seguido una serie de pasos, que se detallan en los puntos siguientes:

- Recopilación y estudio de publicaciones y proyectos realizados en la zona objeto de estudio.
- Planificación de campaña de reconocimientos en función de la información obtenida y a determinar.
- Realización de ensayos y reconocimientos de campo de las zonas de estudio.
- Obtención de datos a partir de los ensayos de laboratorio realizados.
- Trabajos de gabinete y realización del Informe Geotécnico.

La tipología de ensayo, ubicación, medición y grado de definición de los trabajos realizados, fue diseñada por parte de **inacon**, basados en la experiencia de este en este tipo de trabajos. Una vez aceptadas estas especificaciones por parte del CLIENTE, se procedió al replanteo de la posición, distribución y tipo de trabajos en toda la zona del trazado.

Los ensayos realizados son:

- CALICATAS DE RECONOCIMIENTO Y TOMA DE MUESTRAS:
  - SEIS (6) calicatas a lo largo del trazado de la nueva ronda.
- ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA (DPSH):
  - CUATRO (4) Ensayos de penetración dinámica superpesada.
- ENSAYOS DE LABORATORIO:
  - Ensayos de Identificación y clasificación del terreno.
  - Ensayos químicos agresividad del suelo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

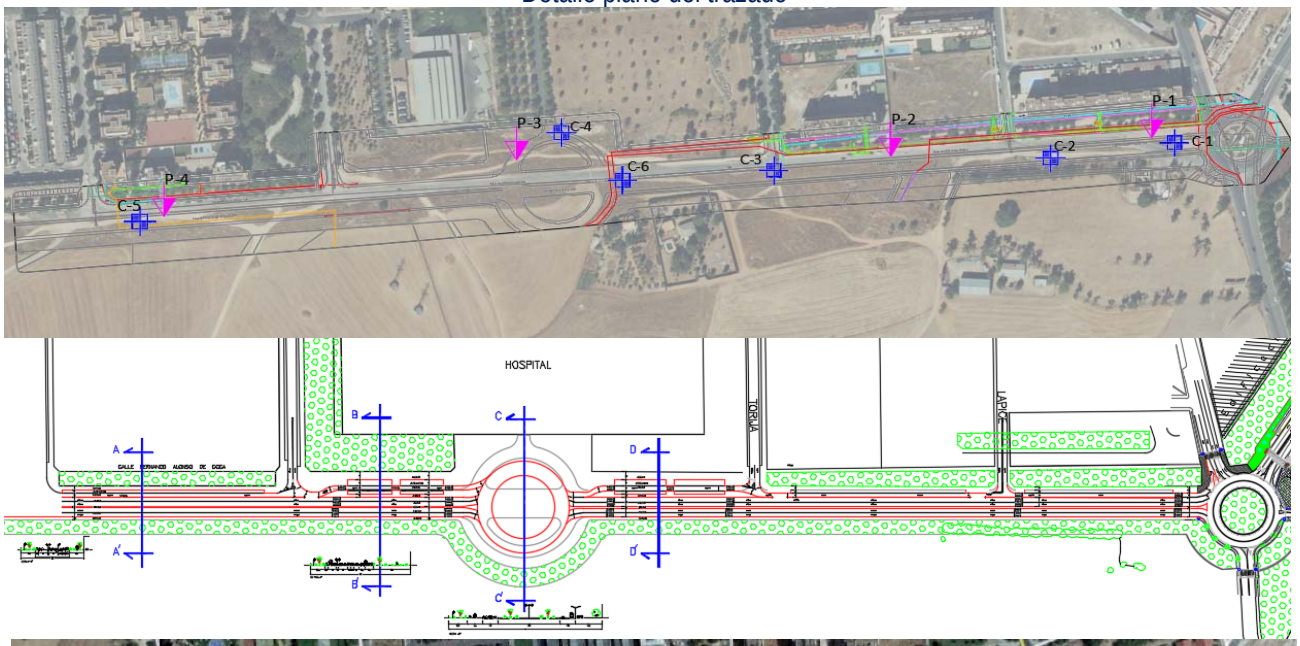
VISADO

2. INFORMACIÓN PREVIA

2.1. SITUACIÓN GEOGRÁFICA, FISIOGRAFÍA Y GEOMORFOLOGÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO

La zona de estudio se sitúa al Sur de la localidad de Ciudad Real, proyecto denominado **Segunda Ronda "Zona Sur" de Ciudad Real**, el trazado discurre en el tramo comprendido entre la Ctra. De Piedrabuena (Ctra. N-430) y la Ctra. De la Fuensanta (CM-412). El trazado discurre en el tramo comprendido entre la Rotonda del Helicóptero (CM-412, Av. Calvo Sotelo), hasta la Calle Diego de Mazariegos. En la fotografía aérea y el mapa que adjuntamos se puede observar la localización de la zona de proyecto y ubicación de los ensayos realizados:

Detalle plano del trazado





Detalle extracto mapa Google Earth

VISADO

2.2. GEOLOGÍA REGIONAL Y PARTICULAR

La zona de estudio se encuentra enmarcada en la hoja de geología regional editada por el IGME **Hoja nº 784_Ciudad Real** a escala 1:50.000 correspondientes al Mapa Geológico de España, editado por el Instituto Geológico y Minero de España.

El área de estudio, situada en la zona más septentrional de la Meseta, comprende materiales de diferentes edades pertenecientes a dos dominios: El Paleozoico de la Meseta que actúa como zócalo sobre el que se depositan series sedimentarias y la cobertera mesozoica y terciaria, que recubre con extensiones diferentes la plataforma paleozoica de la Mancha. También las rocas volcánicas presentan gran desarrollo en la zona y variedad.

La hoja de Ciudad Real (MAGNA), se sitúa en la zona limítrofe entre la llanura manchega occidental y Campo de Calatrava. El relieve es, en conjunto, moderadamente accidentado con cotas que oscilan entre los 530 m. en la parte más occidental del Valle del Guadiana y 830 m. en la Sierra de Navalonguilla, situada la Sur de la hoja.

Las características fisiográficas son las típicas del Campo de Calatrava a base de Sierras de orientación subparalela (E-O, NNE-SSO y NO-SE), constituidas por materiales paleozoicos dominantemente los cuarcíticos, que separan depresiones rellenas por materiales pliocenos y cuaternarios en los que se encajan los ríos principales (Guadiana y Jabalón).

Desde el punto de vista geológico los materiales más antiguos existentes en la región pertenecen a la Zona Centro-Ibérica en la que afloran sedimentos poligénicos-grauwackicos de edad precámbrica cubiertos en discordancia por formaciones ordovícicas, silúricas y devónicas de carácter detrítico con frecuentes intercalaciones de rocas volcánicas.

Los depósitos continentales de edad Pliocena y Pleistocena están localmente muy deformados como consecuencia de la actividad volcánica existente durante el Mioceno superior, Plioceno y Pleistoceno, con emisión de rocas básicas: basaltos, basanitas, nefelinitas, limburgitas y melilititas.

A finales del Plioceno y hasta el Pleistoceno más inferior se producen extensos aplanamientos con desarrollo de amplias superficies de erosión y erosión-depósito que preceden a la instalación de la red fluvial.

La provincia de Ciudad Real presenta una larga historia geológica, que abarca prácticamente desde el Precámbrico hasta nuestros días.

La potencia del Cámbrico parece ser pequeña, aunque los límites no están definidos y en Estratigrafía se engloban con los del Ordovícico Inferior. Aunque ambos se pueden diferenciar añadiendo la posible existencia de una discordancia en la base de este ultimo, depositado en forma transgresiva, materializada en la existencia de un conglomerado basal.

El Arenig se deposito en un ambiente litoral somero, y a continuación parece ser que existieron movimientos epirogénicos que se manifiestan en un descenso del fondo y como consecuencia una pequeña trasgresión. El final del Llandello, viene dado por una ligera regresión.

Durante el Silúrico Superior continua el hundimiento de la cuenca geosinclinal, y se depositan pizarras negras con fauna pelágica.

Desde el Ordovícico existen oscilaciones eustáticas del fondo del geosinclinal. Posteriormente aparecen ya los movimientos típicamente orogénicos de la zona que se continúan, para llegar al máximo del paroxismo orogénico durante el Westfaliense-Estefaniense, con algunas secuelas volcánicas.

El deposito miocénico es continental, con unas facies detríticas groseras marginales y unos depósitos de origen químico en la Central.

Después del Pontiense parece ser que se realizaron unos reajustes isostáticos y una elevación de los bordes de la Meseta y sus sierras interiores.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

Probablemente las coladas volcánicas básicas terciarias queden explicadas por la reactivación de las fallas de basamento, a causa de la presión ejercida por el mismo magma del que proceden.

Durante el Cuaternario aparecen suaves deformaciones. Los materiales recientes arrastrados por la red fluvial se depositan en forma de aluviones y terrazas.

TECTÓNICA DE LA HOJA DE CIUDAD REAL:

Todos los materiales, excepto los del complejo moderno, están afectados por una tectónica de esfuerzos de dirección N. 20-30º E., que va a dar lugar a pliegues de dirección aproximada N. 110 y a fallas de la misma dirección de los pliegues unas, y transversales a ellos, otras.

Esta serie de esfuerzos se traduce, pues, sobre el terreno en una sucesión de anticlinales y sinclinales, a veces separados por fallas de régimen inverso y atravesados por multitud de ellas en régimen de desgarre.

Generalmente, esta sucesión de pliegues no es tan simple y los anticlinales y sinclinales pasan a ser anticlinorios y sinclinorios, los primeros de los cuales tienen la charnela erosionada, dejando al descubierto, a veces, los materiales más antiguos existentes en su núcleo.

El zócalo de la Meseta debe su forma esencialmente a los plegamientos hercínicos de dirección armoricana (NO.-SE). En estas formaciones anteordovicicas existe una tectónica autónoma.

Una característica general es que la cuerda de los anticlinorios y sinclinorios va haciéndose más aguda hacia el S. Los sedimentos menos competentes intercalados entre los más rígidos dan lugar a fenómenos de crucero, como son los flancos de cuarcitas, más resistentes a la erosión, que los limitan, y gran cantidad de repliegues de origen diverso en los estratos más modernos situados sobre estas cuarcitas. La vergencia S. y los fenómenos de crucero son también muy abundantes.

Quizá las fracturas más importantes son las de desgarre, sin olvidar sus correspondientes sistemas conjugados, de gran trascendencia por presentarse en las últimas fases de plegamiento.

El máximo de los plegamientos hercínicos se sitúa en el Westfaliense-Estefaniense, si bien continuaron actuando las últimas fases orogénicas, dando lugar a una tectónica de tipo germánico determinante de gran número de fracturas.

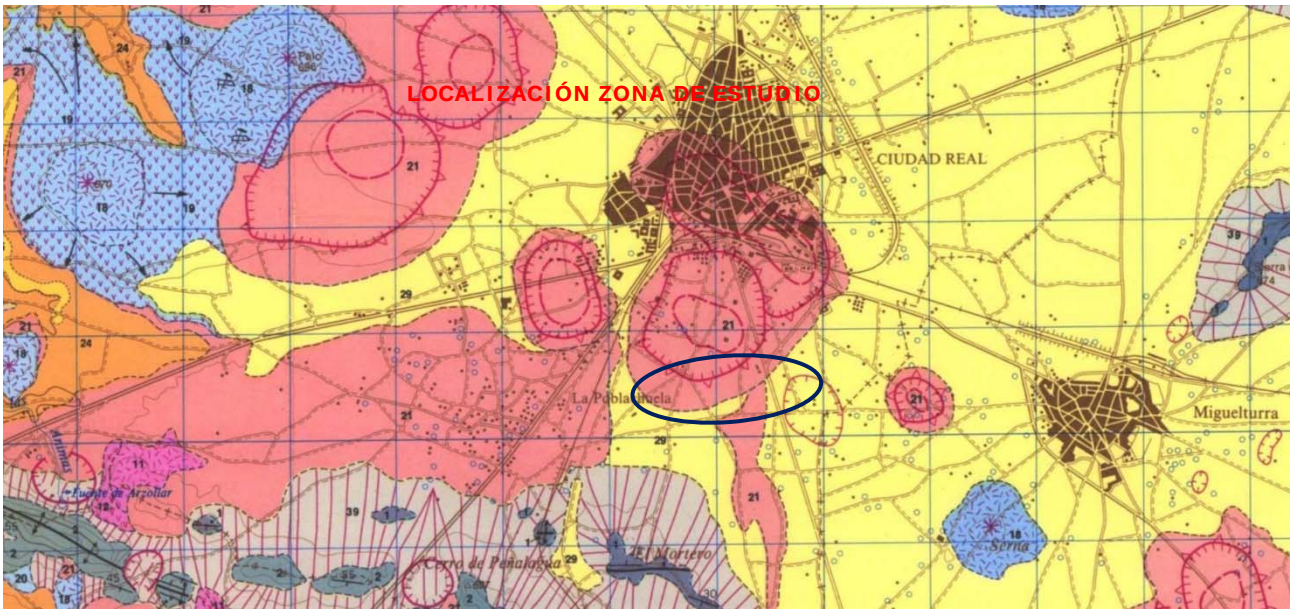
Los niveles de Triásico y Suprakeuper aparecen sin acusados accidentes tectónicos. Tanto el Bunt como el Keuper se presentan de forma subhorizontal o suavemente ondulados. Solamente en las proximidades del Paleozoico las areniscas y margas de los niveles inferiores presentan buzamientos, por lo general suaves. También, y muy localmente, pueden presentar fenómenos de diapirismo muy tenue. Prácticamente se puede decir que el Trias no ha jugado ningún papel tectónico en la región.

Los niveles terciarios, extensamente representados, están horizontales o subhorizontales, y solo recientes movimientos de bloques antiguos infrayacentes han afectado a todo el conjunto, produciendo gran número de manifestaciones volcánicas en el Plioceno y Cuaternario e incluso algunas fracturas y flexuras.

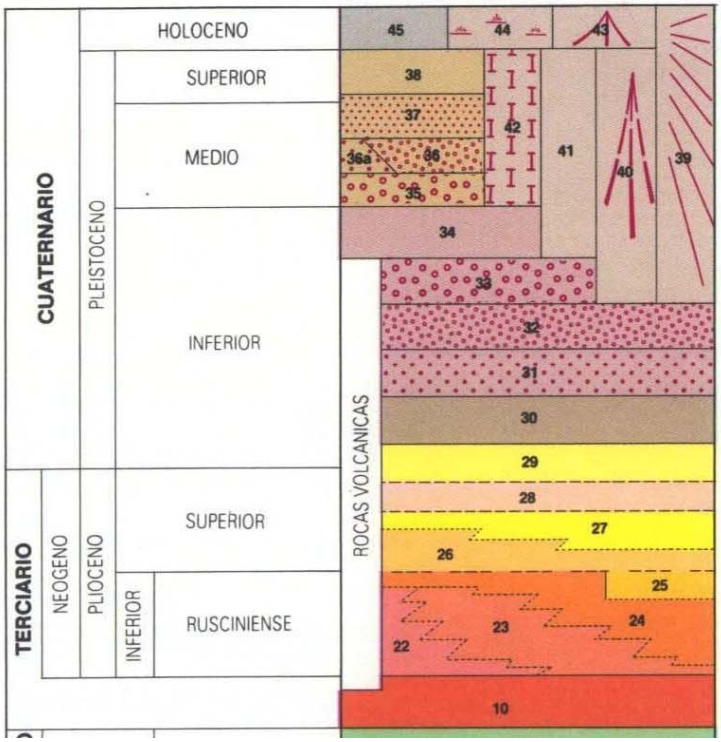
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

GEOLOGÍA DE DETALLE DE LA ZONA DE ESTUDIO:

DETALLE HOJA MAGNA Nº 784_CIUDAD REAL



DETALLE LEYENDA GEOLÓGICA DE LA ZONA HOJA MAGNA Nº 784_CIUDAD REAL



45 Gravas y cantos poligénicos, arenas, limos y arcillas (Fondos de Valle y llanuras de inundación).

44 Limos y arcillas con cantos dispersos (Zonas endorreicas).

42 Costras carbonatadas.

41 Gravas y cantos poligénicos de cuarcita y cuarzo, arenas. limos, cemento ferruginoso. Carbonatos (Depósitos de glacis).

40 Gravas y cantos poligénicos, arenas, limos y arcillas.

43 Carbonatos (Conos de deyección).

39 Gravas y cantos poligénicos, arenas, limos y arcillas arenosas. Carbonatos (Coluviones).

38
37
36a
36
35 Gravas y cantos poligénicos de cuarcita y cuarzo. Arenas, limos y
34 arcillas arenosas. Carbonatos (Terrazas de los ríos).
33
32
31
30

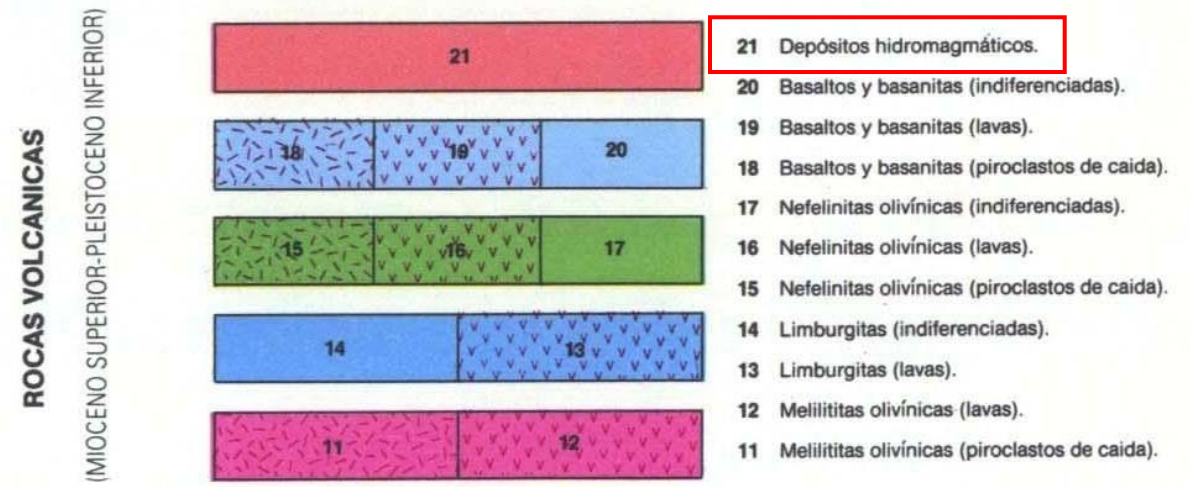
29 Costras calcáreas.

28 Gravas y cantos poligénicos de cuarcita y cuarzo, arenas y arcillas arenosas (Rañas).

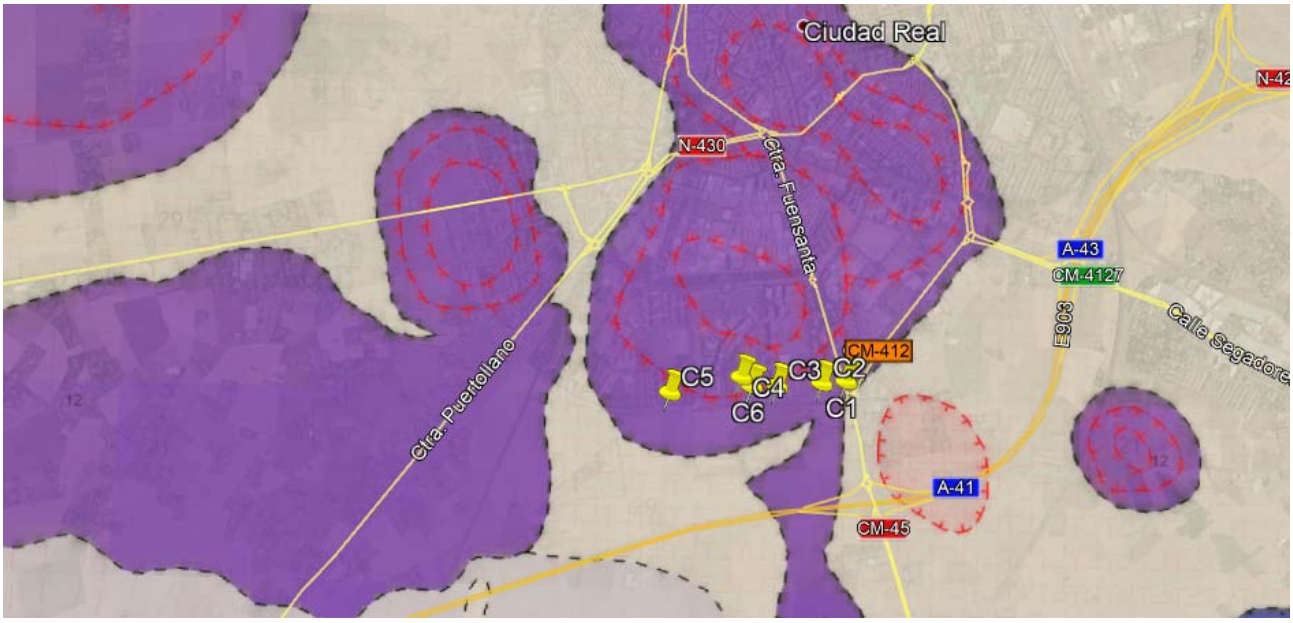
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

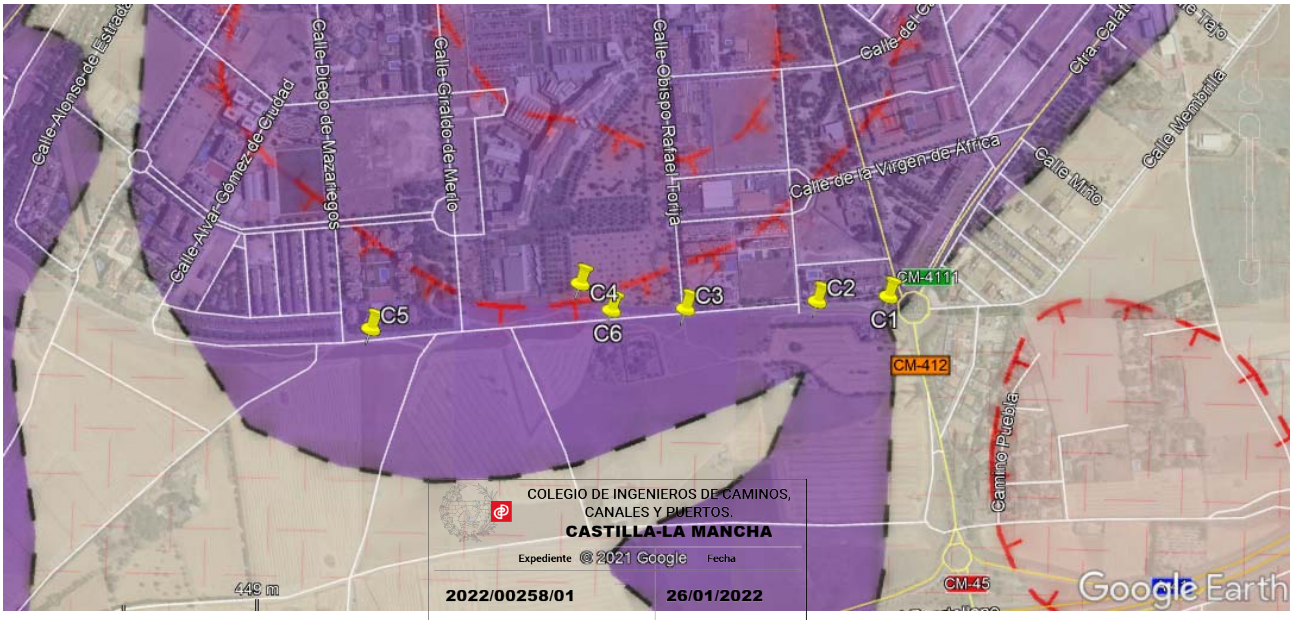
Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO



DETALLE DEL DEL VISOR GEOLÓGICO MAGNA DEL GOOGLE EARTH





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022

VISADO

5722_INFORME GEOTÉCNICO

A continuación describiremos las principales unidades geológicas que conforman la zona de estudio:

COSTRAS CALCÁREAS (29)

En el campo suele observarse la existencia de un nivel superior de 30-60 cm. de costra laminar en bandas que ocasionalmente y sobre todo en los bordes de la superficie se resuelve en una costra laminar multiacintada, muy bien cristalizada. Este nivel superior reposa sobre encostramientos moderadamente cementados cuya potencia puede llegar a 1,2-1,5 metros, en cuya base aparecen hasta 1,0 m. de nódulos columnares de material calizo más o menos pulverulentos o consistentes, que penetran los sedimentos pliocenos arcillosos, pardo rojizos y con manganeso.

DEPÓSITOS HIDROMAGMATICOS (21)

Petrográficamente son tobas poligénicas líticas o lítico-cristalinas, de granulometría muy variable, siendo en general muy heterométricas; tienen a veces laminaciones visibles y granoselección marcada. Están formadas por fragmentos de muy distinto tamaño y naturaleza, que pueden dividirse en dos grandes grupos: volcánicos y no volcánicos. El cemento suele estar constituido por una ceniza muy fina más o menos argilitizada y carbonatada.

Los fragmentos no volcánicos, claramente accidentales, suelen ser de composición parecida para cada volcán, pero pueden ser muy distintos de uno a otro edificio. Reflejan el nivel donde tiene lugar la explosión hidromagmática, que lógicamente en esta región será la mayor parte de las veces entre materiales paleozoicos o precámbricos. De ahí que la naturaleza de estos fragmentos sea, en la mayor parte de los casos, cuarcítica o pizarrosa con muy bajo grado de metamorfismo. En algún maar abundan también los fragmentos de diabasas.

Otro de los constituyentes más frecuentes son los enclaves ultramáficos mantélicos, arrastrados por el magma. Son normalmente lherzolitas con espinela, en ocasiones con anfíbol. Suelen tener formas ovaladas, a veces rodeados por roca volcánica; su tamaño normal es de unos 3 a 6 cm. de dimensión mayor, pero pueden alcanzar excepcionalmente a 20 cm.

Dentro de los fragmentos no volcánicos hay que mencionar la presencia de rocas carbonatadas posiblemente de la cobertera terciaria. Tanto éstas, como los fragmentos de cuarcita y pizarra no presentan reacción con la roca volcánica.

Es habitual que los fragmentos no volcánicos estén rodeados por una pátina de vidrio volcánico o incluso por un pequeño espesor de roca volcánica hipocristalina que ha quedado adherida a ellos durante la erupción.

La proporción relativa entre fragmentos volcánicos y no volcánicos es muy variable; en general los no volcánicos suelen ser muy frecuentes, normalmente los más abundantes, pudiendo llegar a ser casi los exclusivos.

El segundo constituyente importante de estos depósitos son los fragmentos volcánicos. Estos pueden ser de rocas volcánicas holocristalinas cuyo origen más probable es que se trate de fragmentos accidentales igual que los no volcánicos. Los fragmentos volcánicos más frecuentes suelen ser los porfídicos con matriz vítrea, o los totalmente vítreos y mucho más raros los porfídicos con matriz hipocristalina. En general son siempre angulosos o muy angulosos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

2.3. ENCUADRE HIDROLÓGICO DE LA ZONA DE ESTUDIO

En base al mapa hidrogeológico del Visor Cartográfico del IGME, más actualizado, define los materiales de la mayor parte de la zona por donde discurre el trazado, como de permeabilidad muy alta para las formaciones detríticas y cuaternarias de permeabilidad media, formaciones volcánicas de alta permeabilidad **IIb**; y para la zona de final de trazado aparecen las formaciones carbonatadas de permeabilidad alta muy alta: **Ia**.



Leyenda

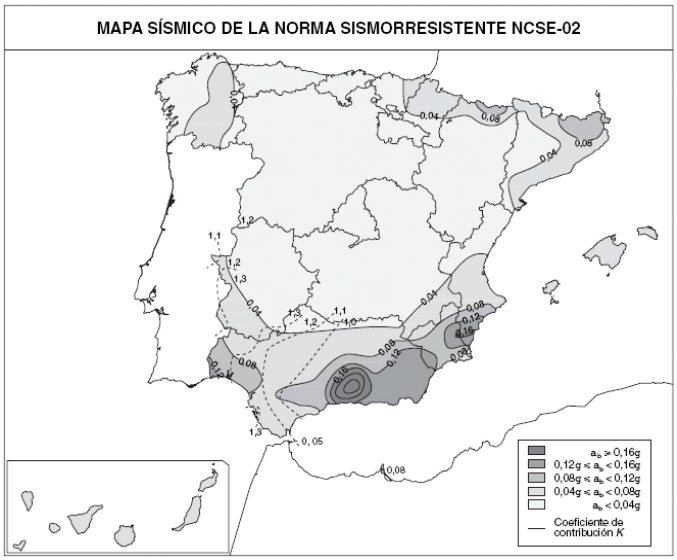
- Ia. Formaciones carbonatadas de permeabilidad alta o muy alta.
- Ib. Formaciones carbonatadas y volcánicas de permeabilidad media.
- IIa. Formaciones detríticas y cuaternarias de permeabilidad alta o muy alta, así como formaciones volcánicas de permeabilidad muy alta.
- IIb. Formaciones detríticas y cuaternarias de permeabilidad media. Formaciones volcánicas de alta permeabilidad.
- IIIa. Formaciones metadetríticas de alta permeabilidad. Formaciones detríticas, volcánicas, carbonatadas y cuaternarias de permeabilidad baja.
- IIIb. Formaciones generalmente impermeables o de muy baja permeabilidad y formaciones metadetríticas, ígneas y evaporíticas de permeabilidades baja y media.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

2.4. SISMICIDAD

Para la consideración de la acción sísmica en las futuras construcciones de esta zona **NO ES DE APLICACIÓN** la Norma de Construcción Sismorresistente (Parte General y Edificación) NCS-02 publicada en el B.O.E. el 11 de Octubre de 2002.

Dicha Norma tiene por objeto proporcionar los criterios que han de seguirse dentro del territorio español para la consideración de la acción sísmica en el proyecto, construcción, reforma y conservación de aquellas edificaciones y obras a las que sea aplicable dicha Norma.



MUNICIPIO
Ciudad Real (CIUDAD REAL)
ACELERACIÓN BÁSICA (ab/g)
< 0,04
COEFICIENTE DE CONTRIBUCIÓN

La aplicación de esta norma es obligatoria en el proyecto de construcción y conservación de edificaciones de nueva planta, excepto:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,08 g. No obstante, la norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c es igual o mayor de 0,08.g.
- En este caso la "ab" es en toda la zona de actuación inferior a 0,04 por lo que las obras contempladas en este proyecto no requieren la consideración de los posibles efectos sísmicos en su cálculo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

3. TRABAJOS DE CAMPO:

Para la caracterización geotécnica-geomecánica de la zona de futuro trazado de la Ronda Sur de Ciudad Real, se han llevado a cabo los ensayos; que de manera esquemática se resumen en la siguiente tabla, así como en el extracto del plano de detalle adjunto:

CALICATAS	PENETROS
C 1	P-1
C 2	P-2
C 3	
C 4	P-3
C 5	P-4
C 6	

ESQUEMA DE SITUACIÓN DE LOS RECONOCIMENTOS



3.1.1. CALICATAS DE RECONOCIMIENTO CON TOMA DE MUESTRAS

Son excavaciones en pozo o zanja que permiten la inspección visual, la estabilidad de las paredes de la zanja y el acceso directo al terreno, así como la toma de muestra del terreno a diferentes profundidades.

Para la caracterización geotécnica, de la zona de estudio, se han llevado a cabo SEIS (6) calicatas mecánicas de reconocimiento del terreno y la toma de muestras, a lo largo del trazado de la Segunda Ronda Sur. La situación y ubicación, queda reflejada en el plano de situación de los reconocimientos incluido en el ANEJO Nº 1_PLANIMETRÍA, así como en el extracto del plano de detalle adjunto al inicio de este punto.

Documentación gráfica de realización de las calicatas.



Los resultados obtenidos se presentan en el apartado de Anejos- Parte de Presentación de las Calicatas, donde se incluye la descripción fotográfica de las calicatas, fotografías de emplazamiento de la retro, de las paredes de las calicatas y del terreno extraído durante la excavación. A modo de resumen se adjuntan las columnas estratigráficas obtenidas en la realización de estos ensayos:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

5722_INFORME GEOTÉCNICO

COLUMNA ESTRATIGRÁFICA C 1

Profundidad (m)	Profundidad del techo de la capa (m)	Espesor capa (m)	Columna estratigráfica (1a)	Descripción litológica (1b)	Espesor de tierra vegetal (m)	Presencia de restos (Si / No)	Presencia de restos Potencia (m)	Tipo de muestra (MI / MA) (1c)
0,00	0,00	2,00		Nivel de relleno antrópico. Este nivel está compuesto por arenas, arcillas y cantos e incluso bloques con presencia de materiales inertes procedentes de las obras de ejecución de la primera ronda y urbanizado de la zona. Este relleno tiene un ligero buzamiento hacia la rotonda del elicóptero (inicio del tramo)				1,50 – 2,00
2,00	2,00	0,30		A partir de unos 2,0mts aparece el nivel de terreno natural. Según la geología regional nos situamos en el límites de los depósitos hidromagmáticos con las costras calcáreas y depósitos de raña.				
2,30				FIN DE LA CATA (2,3 MTS)				
2,50								

COLUMNA ESTRATIGRÁFICA C 2

Profundidad (m)	Profundidad del techo de la capa (m)	Espesor capa (m)	Columna estratigráfica (1a)	Descripción litológica (1b)	Espesor de tierra vegetal (m)	Presencia de restos (Si / No)	Presencia de restos Potencia (m)	Tipo de muestra (MI / MA) (1c)
0,00	0,00	1,80		Nivel de relleno antrópico con presencia de raíces hasta 1,2mts. Este nivel está compuesto por arenas, arcillas y cantos e incluso bloques con presencia de materiales inertes, como botellas de plástico, restos de asfalto…etc, procedentes de las obras de urbanizado de la zona.	1,20			
1,80	1,80	0,20		A partir de unos 1,8mts aparece el nivel de terreno natural. Según la geología regional son depósitos hidromagmáticos con costras				
2,00	2,00			FIN DE LA CATA (2,0 MTS)				

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/04/2022
VISADO

COLUMNA ESTRATIGRÁFICA C 3

Profundidad (m)	Profundidad del techo de la capa (m)	Espesor capa (m)	Columna estratigráfica (1a)	Descripción litológica (1b)	Espesor de tierra vegetal (m)	Presencia de restos (Si / No)	Presencia de restos Potencia (m)	Tipo de muestra (MI / MA) (1c)
0,00	0,00	1,50		Bajo una cobertera vegetal de 10cm, aparece el nivel de relleno antrópico. Este nivel está compuesto por material suelto y caótico con caída de bloques de las paredes y presencia de materiales inertes como ladrillos, azulejos, etc... probablemente procedentes del vertido de las obras de edificación y urbanizado de la zona.	0,10			
0,50								
1,00								
1,50								1,50
	1,50	0,20		A partir de unos 1,5mts aparece el nivel de terreno natural. Costras calcáreas y depósitos de raña.				
	1,70			FIN DE LA CATA (1,7 MTS)				

COLUMNA ESTRATIGRÁFICA C 4

Profundidad (m)	Profundidad del techo de la capa (m)	Espesor capa (m)	Columna estratigráfica (1a)	Descripción litológica (1b)	Espesor de tierra vegetal (m)	Presencia de restos (Si / No)	Presencia de restos Potencia (m)	Tipo de muestra (MI / MA) (1c)
0,00	0,00	0,30		Nivel de relleno antrópico con presencia de raíces hasta 0,3mts. Este nivel está compuesto por arenas, arcillas y gravas.				
0,50	0,30	1,70		A partir de unos 0,3mts aparece el nivel de terreno natural. Limos blanquecinos con carbonato pulverulento y cementado. A partir de unos 1,8mts el terreno pasa a tonalidades más oscuras, por el menor % de CO3Ca.				
1,00								
1,50								
2,00	2,00			FIN DE LA CATA (2,0 MTS)				

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

COLUMNA ESTRATIGRÁFICA C 5

Profundidad (m)	Profundidad del techo de la capa (m)	Espesor capa (m)	Columna estratigráfica (1a)	Descripción litológica (1b)	Espesor de tierra vegetal (m)	Presencia de restos (Si / No)	Presencia de restos Potencia (m)	Tipo de muestra (MI / MA) (1c)
0,00	0,00	1,90		Nivel de relleno antrópico. Este nivel está compuesto por arenas, arcillas y cantos e incluso bloques con presencia de materiales inertes procedentes de las anteriores actuaciones.		■	■	
0,50								
1,00								
1,50								
2,00	1,90	0,50		A partir de unos 1,9mts aparece el nivel de terreno natural. Según la geología regional nos situamos en el límites de los depósitos hidromagmáticos con las costras calcáreas y depósitos de raña.				1,90 MA 2,40
2,50	2,40			FIN DE LA CATA (2,4 MTS)				

COLUMNA ESTRATIGRÁFICA C 6

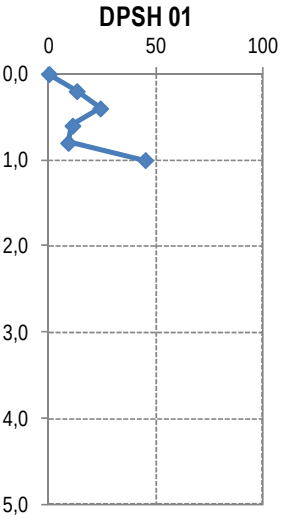
Profundidad (m)	Profundidad del techo de la capa (m)	Espesor capa (m)	Columna estratigráfica (1a)	Descripción litológica (1b)	Espesor de tierra vegetal (m)	Presencia de restos (Si / No)	Presencia de restos Potencia (m)	Tipo de muestra (MI / MA) (1c)
0,00	0,00	1,90		Bajo una cobertera vegetal de 10cm, aparece el nivel de relleno antrópico. Este nivel está compuesto por material suelto y caótico con presencia de grandes bloques/placas de costras calcáreas y caída de bloques de las paredes, con presencia de materiales inertes procedentes de las anteriores actuaciones.	0,10	■	■	
0,50								
1,00								
1,50								
2,00	1,90	0,30		A partir de unos 1,9mts aparece el nivel de terreno natural. Según la geología regional se... depósitos hidromagmáticos con costras calcáreas.				
	2,20			FIN DE LA CATA (2,2 MTS)				

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/04/2022
VISADO

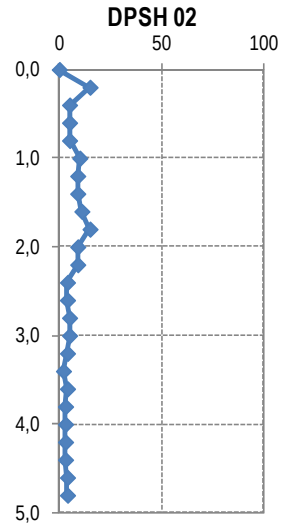
3.1.1. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA SUPERPESADA.

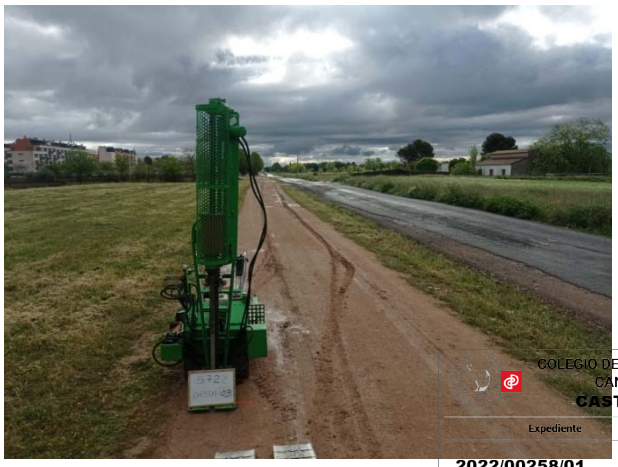
Para la caracterización del trazado de la nueva Ronda Sur de Ciudad Real, se han realizado un total de CUATRO (4) ensayos de penetración dinámica superpesada. Aunque se incluyen los resultados en las actas de cada uno de los ensayos, a continuación incluimos un extracto de las gráficas de los ensayos realizados y documentación gráfica de los ensayos de penetración dinámica superpesada DPSH realizados:

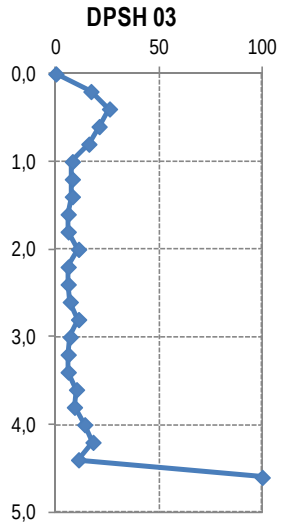






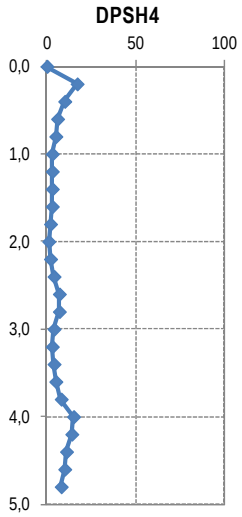






COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO





4. ENSAYOS DE LABORATORIO.

De las diferentes muestras tomadas en las calicatas de reconocimiento del terreno; se procedió al pertinente etiquetado de forma inequívoca, y traslado a laboratorio para su ensayo e IDENTIFICACIÓN de los materiales que conforman el proyecto.

A continuación incluimos las hojas resumen con los resultados de todas las muestras ensayadas y su clasificación según el art. 330 del P.G.3. Las pertinentes ACTAS de resultados de los ensayos se incluyen en el ANEJO Nº3.

PROCEDENCIA	**Calicata C-1**	**REF.:**	**971**	**ALB.**	**1730**
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA:					**Calicata C-1 (1,5-2m)**
RESUMEN RESULTADOS					
NORMA	**ENSAYO**				**RESULTADOS**
UNE 103 101	DIÁMETRO MÁXIMO (mm)				25,00
	Porcentaje que pasa por el tamiz 20 UNE (%)				92,60
	Porcentaje que pasa por el tamiz 2 UNE (%)				69,50
	Porcentaje que pasa por el tamiz 0,40 UNE (%)				54,50
	Porcentaje que pasa por el tamiz 0,08 UNE (%)				42,80
UNE 103103	Límite líquido (%)				54,97
UNE 103104	Límite plástico (%)				29,15
UEN 103103/014	Índice de plasticidad (%)				25,90
UNE 103501	PRÓCTOR MODIFICADO	Densidad óptima (t/m^3)			1,74
		Humedad óptima (%)			14,40
UNE 103502	ÍNDICE CBR	al 100 %			4,12
UNE 103204/93	MATERIA ORGÁNICA	%			0,21
NLT 114/99	SALES SOLUBLES	%			0,27
NLT 254/99	HINCHAMIENTO LIBRE	%			1,40
CLASIFICACIÓN SEGÚN ARTÍCULO 330 TERRAPLENES (PG3)				**REF.:**	**971**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

5722_INFORME GEOTÉCNICO

APART. ART	TÍTULO APART	LÍMITE PG3		USO	RESULTADO	VALORACIÓN
330.3.2	CARACTERISTICAS	# 20 > ó	70,0 %		92,6	CUMPLE
		# 0,08 >	35,0 %		42,8	CUMPLE
330.3.3	CLASIFICACIÓN					
330.3.3.1	SELECCIONADOS	MO <	0,2 %	CORONACIÓN* CIMIENTO NÚCLEO[1] ESPALDONES	0,21	NO CUMPLE
		SS <	0,2 %		0,27	NO CUMPLE
		D max ≤	100 mm		25,00	CUMPLE
		# 0,4 ≤	15,0 %		54,50	NO CUMPLE
		ó # 2 <	80,0 %		69,50	CUMPLE
		# 0,40 <	75,0 %		54,50	CUMPLE
		# 0,08 <	25,0 %		42,80	NO CUMPLE
		LL <	30		54,97	NO CUMPLE
		IP <	10		25,90	NO CUMPLE
330.3.3.2	ADECUADOS	MO <	1,0 %	CORONACIÓN* CIMIENTO NÚCLEO[1] ESPALDONES	0,21	CUMPLE
		SS <	0,2 %		0,27	NO CUMPLE
		D max ≤100	100 mm		25,00	CUMPLE
		# 2 UNE < 80	80,0 %		69,50	CUMPLE
		# 0,08 < 35	35,0 %		42,80	NO CUMPLE
		LL< 40	40		54,97	NO CUMPLE
		Si LL > 30 entonces IP >4	4		25,90	CUMPLE
330.3.3.3	TOLERABLES	MO <	2,0 %	CIMIENTO NÚCLEO[1] ESPALDONES	0,21	CUMPLE
		SS <	1,0 %		0,27	CUMPLE
		LL <	65		54,97	CUMPLE
		SÍ LL >40 , IP>0,73(LL-20)	25,53		25,90	CUMPLE
		HINCHAMIENTO <	3,0 %		1,40	CUMPLE

CONCLUSIONES:

CON LOS ENSAYOS REALIZADOS A LA MUESTRA ENSAYADA, S/ ARTÍCULO 330 DEL P.G.3, EL MATERIAL SE PUEDE CLASIFICAR COMO: **SUELO TOLERABLE**.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

5722_INFORME GEOTÉCNICO

PROCEDENCIA	Calicata C-3	REF.:	972	ALB.	1731
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA:					Calicata C-3 (1,5-1,7m)

RESUMEN RESULTADOS

NORMA	ENSAYO		RESULTADOS
UNE 103 101	DIÁMETRO MÁXIMO (mm)		50,00
	Porcentaje que pasa por el tamiz 20 UNE (%)		74,70
	Porcentaje que pasa por el tamiz 2 UNE (%)		50,20
	Porcentaje que pasa por el tamiz 0,40 UNE (%)		40,60
	Porcentaje que pasa por el tamiz 0,08 UNE (%)		29,40
UNE 103103	Límite líquido (%)		44,89
UNE 103104	Límite plástico (%)		25,56
UEN 103103/014	Índice de plasticidad (%)		19,30
UNE 103501	PRÓCTOR MODIFICADO	Densidad óptima (t/m^3)	1,73
		Humedad óptima (%)	15,50
UNE 103502	**ÍNDICE CBR**	**al 100 %**	**7,44**
UNE 103204/93	MATERIA ORGÁNICA	%	0,31
NLT 114/99	SALES SOLUBLES	%	0,25

CLASIFICACIÓN SEGÚN ARTÍCULO 330 TERRAPLENES (PG3)

REF.:	972

APART. ART	TÍTULO APART	LÍMITE PG3		USO	RESULTADO	VALORACIÓN
330.3.2	CARACTERISTICAS	# 20 > ó	70,0 %		74,7	CUMPLE
		# 0,08 >	35,0 %		29,4	NO CUMPLE
330.3.3	CLASIFICACIÓN					
330.3.3.1	SELECCIONADOS	MO <	0,2 %	CORONACIÓN* CIMIENTO NÚCLEO[1] ESPALDONES	0,31	NO CUMPLE
		SS <	0,2 %		0,25	NO CUMPLE
		D max ≤	100 mm		50,00	CUMPLE
		# 0,4 ≤	15,0 %		40,60	NO CUMPLE
		ó # 2 <	80,0 %		50,20	CUMPLE
		# 0,40 <	75,0 %		40,60	CUMPLE
		# 0,08 <	25,0 %		29,40	NO CUMPLE
		LL <	30		44,89	NO CUMPLE
		IP <	10		19,30	NO CUMPLE
330.3.3.2	ADECUADOS	MO <	1,0 %	CORONACIÓN* CIMIENTO NÚCLEO[1] ESPALDONES	0,31	CUMPLE
		SS <	0,2 %		0,25	NO CUMPLE
		D max ≤100	100 mm		50,00	CUMPLE
		# 2 UNE < 80	80,0 %		50,20	CUMPLE
		# 0,08 < 35	35,0 %		29,40	CUMPLE
		LL< 40	40		44,89	NO CUMPLE
		Si LL > 30 entonces IP >4	4		19,30	CUMPLE

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

330.3.3.3	TOLERABLES	MO <	2,0 %	CIMIENTO	0,31	CUMPLE
		SS <	1,0 %	NÚCLEO[1]	0,25	CUMPLE
		LL <	65	ESPALDONES	44,89	CUMPLE
		SÍ LL >40 , IP>0,73(LL-20)	18,17		19,30	CUMPLE

CONCLUSIONES:

CON LOS ENSAYOS REALIZADOS A LA MUESTRA ENSAYADA, S/ ARTÍCULO 330 DEL P.G.3, EL MATERIAL SE PUEDE CLASIFICAR COMO: **SUELO TOLERABLE**.

PROCEDENCIA	**Calicata C-4**	REF.:	973	ALB.	1732
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA:					**Calicata C-4 (0,3-2m)**

RESUMEN RESULTADOS

NORMA	ENSAYO		RESULTADOS
UNE 103 101	DIÁMETRO MÁXIMO (mm)		25,00
	Porcentaje que pasa por el tamiz 20 UNE (%)		88,20
	Porcentaje que pasa por el tamiz 2 UNE (%)		67,40
	Porcentaje que pasa por el tamiz 0,40 UNE (%)		52,60
	Porcentaje que pasa por el tamiz 0,08 UNE (%)		38,60
UNE 103103	Límite líquido (%)		No Plástico
UNE 103104	Límite plástico (%)		No Plástico
UEN 103103/014	Índice de plasticidad (%)		No Plástico
UNE 103501	PRÓCTOR MODIFICADO	Densidad óptima (t/m^3)	1,63
		Humedad óptima (%)	13,83
UNE 103502	**ÍNDICE CBR**	**al 100 %**	**8,48**
UNE 103204/93	MATERIA ORGÁNICA	%	0,08
NLT 114/99	SALES SOLUBLES	%	0,23
UNE 103601/95	COLAPSO	% INDICE PORCENT.	0,02

CLASIFICACIÓN SEGÚN ARTÍCULO 330 TERRAPLENES (PG3)

REF.: 973

APART. ART	TÍTULO APART	LÍMITE PG3		USO	RESULTADO	VALORACIÓN
330.3.2	CARACTERISTICAS	# 20 > ó	70,0 %		88,2	CUMPLE
		# 0,08 >	35,0 %		38,6	CUMPLE
330.3.3	CLASIFICACIÓN					
330.3.3.1	SELECCIONADOS	MO <	0,2 %	CORONACIÓN*	0,08	CUMPLE
		SS <	0,2 %	CIMIENTO NÚCLEO[1]	0,23	NO CUMPLE
		D max ≤	100 mm	ESPALDONES	25,00	CUMPLE
		# 0,4 ≤	15,0 %		52,60	NO CUMPLE
		ó # 2 <	80,0 %		67,40	CUMPLE
		# 0,40 <	75,0 %		52,60	CUMPLE
		# 0,08 <	25,0 %		38,60	NO CUMPLE

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

5722_INFORME GEOTÉCNICO

		LL <	30		-	CUMPLE
		IP <	10		-	CUMPLE
330.3.3.2	ADECUADOS	MO <	1,0 %	CORONACIÓN* CIMIENTO NÚCLEO[1] ESPALDONES	0,08	CUMPLE
		SS <	0,2 %		0,23	NO CUMPLE
		D max ≤100	100 mm		25,00	CUMPLE
		# 2 UNE < 80	80,0 %		67,40	CUMPLE
		# 0,08 < 35	35,0 %		38,60	NO CUMPLE
		LL< 40	40		0,00	CUMPLE
		Si LL > 30 entonces IP >4	4		0,00	CUMPLE
330.3.3.3	TOLERABLES	MO <	2,0 %	CIMIENTO NÚCLEO[1] ESPALDONES	0,08	CUMPLE
		SS <	1,0 %		0,23	CUMPLE
		LL <	65		-	CUMPLE
		SÍ LL >40 , IP>0,73(LL-20)	-14,60		-	CUMPLE
		COLAPSO <	1,0 %		0,02	CUMPLE

CONCLUSIONES:

CON LOS ENSAYOS REALIZADOS A LA MUESTRA ENSAYADA, S/ ARTÍCULO 330 DEL P.G.3, EL MATERIAL SE PUEDE CLASIFICAR COMO: **SUELO TOLERABLE**.

PROCEDENCIA	**Calicata C-5**	**REF.:**	**974**	**ALB.**	**1733**
DENOMINACIÓN DE LA MUESTRA:					**Calicata C-5 (1,9-2,4m)**

RESUMEN RESULTADOS

NORMA	ENSAYO		RESULTADOS
UNE 103 101	DIÁMETRO MÁXIMO (mm)		40,00
	Porcentaje que pasa por el tamiz 20 UNE (%)		78,60
	Porcentaje que pasa por el tamiz 2 UNE (%)		61,20
	Porcentaje que pasa por el tamiz 0,40 UNE (%)		48,40
	Porcentaje que pasa por el tamiz 0,08 UNE (%)		37,00
UNE 103103	Límite líquido (%)		44,42
UNE 103104	Límite plástico (%)		26,23
UEN 103103/014	Índice de plasticidad (%)		18,20
UNE 103501	PRÓCTOR MODIFICADO	Densidad óptima (t/m^3)	1,56
		Humedad óptima (%)	24,90
UNE 103502	**ÍNDICE CBR**	**al 100 %**	**6,65**
UNE 103204/93	MATERIA ORGÁNICA	%	1,06
NLT 114/99	SALES SOLUBLES	%	0,30
NLT 254/99	HINCHAMIENTO LIBRE	%	0,05

CLASIFICACIÓN SEGÚN ARTÍCULO 330 TERRAPLENES (PG3)				**REF.:**	**974**
APART. ART	**TÍTULO APART**	**LÍMITE PG3**	**USO**	**RESULTADO**	**VALORACIÓN**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

330.3.2	CARACTERISTICAS	# 20 > ó	70,0 %		78,6	CUMPLE
		# 0,08 >	35,0 %		37,0	CUMPLE
330.3.3	CLASIFICACIÓN					
330.3.3.1	SELECCIONADOS	MO <	0,2 %	CORONACIÓN* CIMIENTO NÚCLEO[1] ESPALDONES	1,06	NO CUMPLE
		SS <	0,2 %		0,30	NO CUMPLE
		D max ≤	100 mm		40,00	CUMPLE
		# 0,4 ≤	15,0 %		48,40	NO CUMPLE
		ó # 2 <	80,0 %		61,20	CUMPLE
		# 0,40 <	75,0 %		48,40	CUMPLE
		# 0,08 <	25,0 %		37,00	NO CUMPLE
		LL <	30		44,42	NO CUMPLE
		IP <	10		18,20	NO CUMPLE
330.3.3.2	ADECUADOS	MO <	1,0 %	CORONACIÓN* CIMIENTO NÚCLEO[1] ESPALDONES	1,06	NO CUMPLE
		SS <	0,2 %		0,30	NO CUMPLE
		D max ≤100	100 mm		40,00	CUMPLE
		# 2 UNE < 80	80,0 %		61,20	CUMPLE
		# 0,08 < 35	35,0 %		37,00	NO CUMPLE
		LL< 40	40		44,42	NO CUMPLE
		Si LL > 30 entonces IP >4	4		18,20	CUMPLE
330.3.3.3	TOLERABLES	MO <	2,0 %	CIMIENTO NÚCLEO[1] ESPALDONES	1,06	CUMPLE
		SS <	1,0 %		0,30	CUMPLE
		LL <	65		44,42	CUMPLE
		SÍ LL >40 , IP>0,73(LL-20)	17,83		18,20	CUMPLE
		HINCHAMIENTO <	3,0 %		0,05	CUMPLE

CONCLUSIONES:

CON LOS ENSAYOS REALIZADOS A LA MUESTRA ENSAYADA, S/ ARTÍCULO 330 DEL P.G.3, EL MATERIAL SE PUEDE CLASIFICAR COMO: **SUELO TOLERABLE**.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

5. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

5.1. Unidades Geotécnicas

En base a los ensayos realizados, calicatas de reconocimiento del terreno y según la cartografía geológica de la zona; se han detectado los siguientes niveles o unidades geotécnicas:

UNIDADES GEOTÉCNICAS DETECTADAS
U.G. 0: NIVEL DE RELLENOS ANTRÓPICOS
U.G. I: NIVEL DE GRAVAS CON ARENAS Y ARCILLAS (costras calcáreas y depósitos hidromagmáticos)
U.G. II: NIVEL DE LIMOS-ARENOSOS BLANQUECINOS

U.G. 0: NIVEL DE RELLENOS ANTRÓPICOS (COBERTERA VEGETAL)

IDENTIFICACIÓN: Según las calicatas de reconocimiento del terreno, realizadas, definimos esta unidad como un nivel de Relleno Antrópico, procedentes de las anteriores actuaciones de urbanizado de la zona. En alguna de las calicatas se ha detectado una escasa cobertera vegetal.

Se trata de un material manipulado de forma antrópica y del cual desconocemos las características de puesta en obra, pero sabemos que se utilizó para las obras de urbanizado de la zona (actualmente con un camino asfaltado).

Detalle del material extraído en las calicatas







Según los ensayos de identificación realizados a las muestras tomadas en este nivel, el suelo se clasifica según Cassagrande, como **SM,** según AASHTO **A-7-5.**

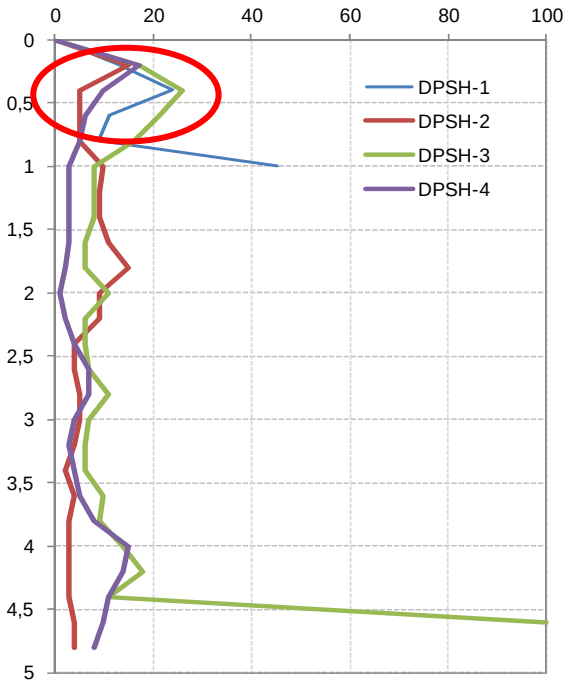
LOCALIZACIÓN Y ESPESORES: Este nivel se localiza desde la superficie o cota de realización de los ensayos, cubriendo prácticamente toda la zona de estudio, con espesores medios en torno a 2,0 mts.

Según las calicatas realizadas, se detecta con un escaso espesor, variable de 0,3 mts que es el mínimo detectado en la calicata C4 hasta unos 2,0 mts máximo espesor detectado en la calicata C1 (junto rotonda del helicóptero). Aún dado su carácter antrópico, se va a analizar el estado de este relleno para aprovecharlo como material de préstamo para la zona del trazado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Según los ensayos de penetración dinámica contínua (DPSH), detectamos, de manera indirecta, que el nivel de relleno antrópico alcanza en algunos casos hasta 4mts de profundidad, pero se observa que en los primeros metros hay un valor de golpeo ligeramente superior, probablemente debido a las actuaciones de compactación de las obras de urbanizado anteriores.

En el gráfico adjunto mostramos una superposición de los diferentes ensayos realizados y la zona superficial de valores de golpeo ligeramente más elevados marcada con un círculo rojo:



AGRESIVIDAD: A las muestras tomadas en las calicatas se le han realizado ensayos de determinación de la materia orgánica y del contenido en sales solubles dando como resultado: un **0,21% de Materia Orgánica** y **0,27% de Sales Solubles**.

RIPABILIDAD: Según la normativa vigente NTE (Normas Tecnológicas de Edificación), se contemplan tres tipos de terreno para su vaciado o excavabilidad:

- *Duro: Atacable con máquinas y/o escarificador, pero no con pico, como terrenos de tránsito, rocas descompuestas, tierras muy compactas.*
- *Medio: Atacable con el pico pero no con la pala, como arcillas semicompactas con o sin gravas.*
- *Blando: Atacable con la pala, como tierras sueltas, tierra vegetal y arenas.*

Según las clasificaciones de ripabilidad del terreno, podemos considerar que este material se clasifica como terreno de **RIPABILIDAD BLANDA.**

CARACTERÍSTICAS GEOMECÁNICAS: En función de los ensayos de penetración, se considera que este material presenta una compacidad *FLOJA*.

Tras el análisis e interpretación de los resultados en ensayos in situ y de laboratorio sobre las muestras analizadas, se recomienda la utilización de los siguientes valores como parámetros geotécnicos y geomecánicos del terreno, **siempre teniendo en cuenta el carácter antrópico de estos materiales:**

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS [1]	U.G. 0–Relleno Antrópico
CLASIFICACIÓN ASTM	SM
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-7-5
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	20
[1]COMPACIDAD	FLOJA
MATERIA ORGÁNICA%	0,21

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS [1]	U.G. 0–Relleno Antrópico	
SALES SOLUBLES %	0,27	
PRÓCTOR	D. opt. 1,7	W opt. 14,4
ÍNDICE CBR	4,1	
ÍNDICE DE COLAPSO (%)	0,0	
HINCHAMIENTO LIBRE (%)	0,0	

[1] NOTA: Estos valores son obtenidos en los ensayos realizados de las muestras de terreno analizadas de origen ANTRÓPICO. Por tanto su utilización deberá hacerse teniendo en cuenta esta salvedad.

UNIDAD GEOTÉCNICA I: NIVEL DE GRAVAS CON ARENAS Y ARCILLAS

IDENTIFICACIÓN: Según las prospecciones realizadas, definimos esta unidad como un nivel granular grosero, se trata de gravas y cantos en matriz arcillo-limosa, se trata de depósitos calcáreos (costras calcáreas); mezclados con los definidos como depósitos hidromagmáticos. Estamos justo en el contacto de las dos facies y se encuentra muy mezclados, por lo que hay presencia de ambos.

Detalle del material extraído en las calicatas





C6

Según los ensayos de identificación realizados a las muestras tomadas en este nivel, el suelo se clasifica según Cassagrande, como **GM / GC: Gravas con finos arcillosas o limosas,** según AASHTO como **A-2-7 y A-7-6: Grava y arena arcillosa o limosa.**

LOCALIZACIÓN Y ESPESORES: Este nivel se localiza por debajo del nivel de relleno antrópico, y desconocemos el muro de este nivel ya que las profundidades alcanzadas por las calicatas solamente han detectado espesores en torno a medio metro.

AGRESIVIDAD: Según los ensayos para determinar la agresividad de este nivel, sobre el contenido en sulfatos de un suelo se ha obtenido que las muestras **NO CONTIENEN sulfatos.**

Tabla D22 del CTE (Tabla 8.2.3b de la EHE)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Parámetros ensayados	TIPO DE EXPOSICIÓN SEGÚN E.H.E.		
	Qa Ataque débil	Qb Ataque medio	Qc Ataque fuerte
Ión Sulfato (SO_4^{-2}) mg/kg	2.000-3.000	3.000-12.000	>12.000
Grado de acidez de Baumann-Gully ml/kg	>20	-(1)	-(1)

-(1) Estas condiciones no se dan en la práctica

Los resultados de las muestras de suelo analizadas referente al contenido de ión sulfato ha resultado que No Contienen, por lo que según la normativa vigente el tipo de exposición es SIN ATAQUE. Según la clasificación de la **Tabla D22 del CTE (Tabla 8.2.3b de la EHE)** (Ver resultados de ensayos de laboratorio en Anejos).

De acuerdo con los resultados obtenidos en análisis de suelo sobre las muestras obtenidas en la zona de estudio, será de aplicación, a la hora de determinar el tipo de hormigón a utilizar en la construcción, así como el dimensionamiento del mismo, la *Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).* La interpretación final de estos valores y el tipo de hormigón a utilizar, será decisión del técnico responsable de la obra, en función de los resultados obtenidos en los ensayos realizados, y los requerimientos de la citada normativa.

A las muestras tomadas en las calicatas se le han realizado ensayos de determinación de la materia orgánica y del contenido en sales solubles dando como resultado: **0,31 a 1,06% de Materia Orgánica** y **0,25 y 0,30% de Sales Solubles**.

RIPABILIDAD: Según la normativa vigente NTE (Normas Tecnológicas de Edificación), se contemplan tres tipos de terreno para su vaciado o excavabilidad:

- *Duro: Atacable con máquinas y/o escarificador, pero no con pico, como terrenos de tránsito, rocas descompuestas, tierras muy compactas.*
- *Medio: Atacable con el pico pero no con la pala, como arcillas semicompactas con o sin gravas.*
- *Blando: Atacable con la pala, como tierras sueltas, tierra vegetal y arenas.*

Según las clasificaciones de ripabilidad del terreno, podemos considerar que este material se clasifica como terreno de **RIPABILIDAD BLANDA-MEDIA.**

CARACTERÍSTICAS GEOMECÁNICAS: En función de las prospecciones realizadas, ensayos de penetración dinámica superpesada (DPSH), se considera que este material presenta una compacidad *BLANDA MEDIA*.

Tras el análisis e interpretación de los resultados en ensayos in situ y de laboratorio sobre las muestras analizadas, así como el análisis geológico-geotécnico de la zona, se recomienda la utilización de los siguientes valores como parámetros geotécnicos y geomecánicos del terreno:

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS [1]	U.G. I–Gravas areno-arcillosas
CLASIFICACIÓN ASTM	GM / GC
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-2-7 / A-7-6
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	17 / 18
[1]CONSISTENCIA/COMPACIDAD	BLANDA-MEDIA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS [1]	U.G. I–Gravas areno-arcillosas	
[1]ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (Φ) (º)	25-32	
[1]COEFICIENTE DE BALASTO (K_{30}) MN/m³	70 – 120 (grava arenosa floja)	
IÓN SULFATO (mg/kg$_{suelo\ seco}$)	NO CONTIENE	
MATERIA ORGÁNICA%	0,31 / 1,06	
SALES SOLUBLES %	0,25 / 0,30	
PRÓCTOR	D. opt. 1,7-1,6	W opt. 15,5-24,9
ÍNDICE CBR	7,4 / 6,7	
ÍNDICE DE COLAPSO (%)	0,0	
HINCHAMIENTO LIBRE (%)	0,05	

[1] NOTA: Estos valores son estimativos, obtenidos de valores típicos recogidos en tablas empíricas y basados en los ensayos realizados de las muestras de terreno analizadas. Por tanto su utilización para los cálculos deberá hacerse teniendo en cuenta esta salvedad. *Código Técnico de edificación CTE DB SE-C (28 marzo 2006); Ingeniería Geológica de Luis I. González de Vallejo.*

UNIDAD GEOTÉCNICA II: NIVEL ARENAS LIMOSAS BLANQUECINAS

IDENTIFICACIÓN: Según las prospecciones realizadas, definimos esta unidad como un nivel de limos arenosos blanquecinos a techo (por el contenido en carbonatos) y marronáceos a muro. Se ha identificado solamente en la calicata realizada junto al parque del hospital (C4), se trata de Arenas limosas con presencia de niveles de carbonato blanco pulverulento y cementado, a techo, su presencia va disminuyendo hacia muro a la vez que adquiere tonalidades más oscuras.

Según los ensayos de identificación realizados a las muestras tomadas en este nivel, el suelo se clasifica según Cassagrande, como **SM: Arenas limosas,** según AASHTO como **A-4: suelos limosos.**

En las fotos adjuntas vemos el detalle del material extraído en la calicata C4 (junto valla hospital):

Detalle de las paredes de la calicata



Detalle del material excavado parcialmente cementado



LOCALIZACIÓN Y ESPESORES: Se detecta bajo de la **UG-0**, desde los 0,3mts. y hasta los 2,0mts., profundidad alcanzada en la excavación de la calicata C4, lo que le confiere un espesor mínimo en torno a 1,7 mts.

Según el ensayo de penetración dinámica contínua (DPSH-3) realizado muy cerca de la calicata C4, detectamos este nivel hasta 4,6mts de profundidad, siempre teniendo en cuenta que es de manera indirecta.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
2022/00258/01 26/01/2022
VISADO

AGRESIVIDAD: Según los ensayos para determinar la agresividad de este nivel, sobre el contenido en sulfatos de un suelo se ha obtenido que las muestras **NO CONTIENEN sulfatos.**

A las muestras tomadas en las calicatas se le han realizado ensayos de determinación de la materia orgánica y del contenido en sales solubles dando como resultado: **0,08% de Materia Orgánica** y **0,23% de Sales Solubles**.

Los resultados de las muestras de suelo analizadas referente al contenido de ión sulfato ha resultado que No Contienen, por lo que según la normativa vigente el tipo de exposición es SIN ATAQUE. Según la clasificación de la **Tabla D22 del CTE (Tabla 8.2.3b de la EHE)** (Ver resultados de ensayos de laboratorio en Anejos).

De acuerdo con los resultados obtenidos en análisis de suelo sobre las muestras obtenidas en la zona de estudio, será de aplicación, a la hora de determinar el tipo de hormigón a utilizar en la construcción, así como el dimensionamiento del mismo, la *Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).* La interpretación final de estos valores y el tipo de hormigón a utilizar, será decisión del técnico responsable de la obra, en función de los resultados obtenidos en los ensayos realizados, y los requerimientos de la citada normativa.

RIPABILIDAD: Según la normativa vigente NTE (Normas Tecnológicas de Edificación), podemos considerar que este material se clasifica como terreno de **RIPABILIDAD BLANDA**.

CARACTERÍSTICAS GEOMECÁNICAS: En función de las prospecciones realizadas y en base a los ensayos de penetración dinámica superpesada (DPSH) se obtiene un terreno de consistencia *BLANDA-MEDIA*.

Tras el análisis e interpretación de los resultados en ensayos in situ y de laboratorio sobre las muestras analizadas, así como el análisis geológico-geotécnico de la zona, se recomienda la utilización de los siguientes valores como parámetros geotécnicos y geomecánicos del terreno:

PARÁMETROS GEOTÉCNICOS [1]	U.G. II–Arenas limosas con carbonato	
CLASIFICACIÓN ASTM	SM	
CLASIFICACIÓN AASHTO	A-4	
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	NO PLÁSTICO	
[1]CONSISTENCIA/COMPACIDAD	BLANDA-MEDIA	
[1]ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (Φ) (º)	22 - 28	
[1]COEFICIENTE DE BALASTO (K_{30}) MN/m³	30– 90 (arena floja-media)	
IÓN SULFATO (mg/kg$_{suelo\ seco}$)	NO CONTIENE	
MATERIA ORGÁNICA%	0,08	
SALES SOLUBLES %	0,23	
PRÓCTOR	D. opt. 1,6	W opt. 13,8
ÍNDICE CBR	8,5	
ÍNDICE DE COLAPSO (%)	0,02	

[1] NOTA: Estos valores son estimativos, obtenidos de valores típicos recogidos en tablas empíricas y basados en los ensayos realizados de las muestras de terreno analizadas. Por tanto su utilización para los cálculos deberá hacerse teniendo en cuenta esta salvedad. *Código Técnico de edificación CTE DB SE-C (28 marzo 2006); Ingeniería Geológica de Luis I. González de Vallejo.*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

6. MOVIMIENTO DE TIERRAS. EXCAVACIONES Y RELLENOS.

El aprovechamiento o no de los materiales procedentes de la excavación para su uso como rellenos estará condicionado por una parte por la naturaleza de estos, y por otra por las exigencias que puedan venir de los elementos que ocupen dichas construcciones. En general, y para la redacción de este informe, se ha procedido al ensayo de los materiales ensayados y su clasificación según el art. 330 del PG3.

En la tabla adjunta incluimos un resumen de los resultados obtenidos en estos ensayos, incluyéndose en el apartado de ANEJOS la hoja de clasificación de cada una de las muestras, en función a de las exigencias del Pliego general (PG3).

DENOMINACIÓN	PRÓCTOR		ÍNDICE CBR	CLASIFICACIÓN		
	D. opt.	W opt.		Casagrande	AASHTO	Clas. (PG3)[1]
C 1 (1,5-2,0m)	1,74	14,4	4,1	SM	A-7-6 (7)	TOLERABLE
C 3 (1,5-1,7m)	1,73	15,5	7,4	GM	A-2-7 (1)	TOLERABLE
C 4 (0,3-2,0m)	1,63	13,8	8,5	SM	A-4 (0)	TOLERABLE
C 5 (1,9-2,4m)	1,56	24,9	6,7	GC	A-7-6 (2)	TOLERABLE

7. DIMENSIONAMIENTO DE FIRMES.

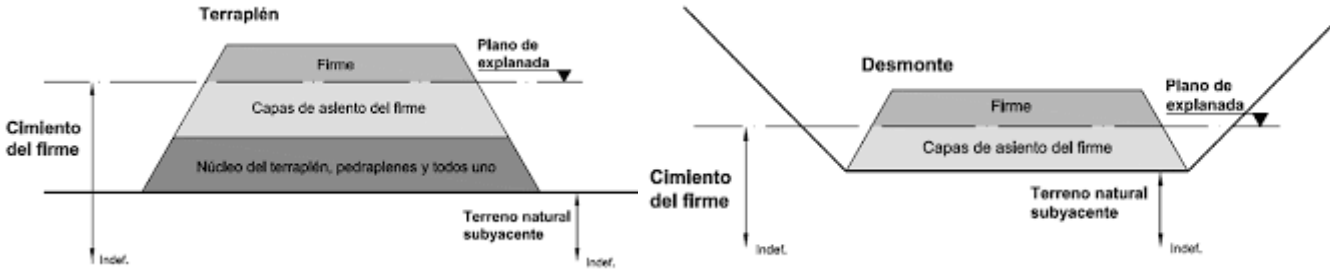
La incapacidad de la mayor parte de los terrenos para soportar de forma permanente el tránsito de vehículos sin experimentar deformaciones que dificulten la circulación, hace necesaria la disposición de un firme. Su función es la de repartir y amortiguar las cargas del tráfico sobre el terreno de apoyo o explanada, y protegerlo frente a los agentes atmosféricos para que éste no se deforme, manteniendo la regularidad superficial y permitiendo una circulación cómoda y segura, incluso ante condiciones climatológicas adversas.

Un firme está, en general, compuesto por un conjunto de capas dispuestas sobre la explanada. La capa superior, o conjunto de capas, que soporta directamente la acción del tráfico, es el pavimento, cuya misión es la de proporcionar una adecuada superficie al tráfico rodado (superficie de rodadura). La capa superior del pavimento se denomina capa de rodadura, y cuando está formada por varias capas, las inferiores se denominan intermedias o bases, cuyas funciones principales son dar soporte a la superior, además de posibilitar una regularidad geométrica óptima.

El resto de capas en el firme, cuando existen entre la explanada y el pavimento, tienen como misión transmitir y amortiguar las cargas del tráfico que llegan hasta la explanada, además de proporcionar un apoyo uniforme y estable al pavimento. Estas capas forman la base del firme. Es necesario tener muy en cuenta la importancia del cimiento del firme. La explanada debe suponer un apoyo estable, resistente y homogéneo durante toda la vida útil de este, para lo cual debe diseñarse y construirse una explanada de calidad, **sin olvidarse de un eficaz sistema de drenaje que minimice los efectos del agua sobre el firme**.

Como norma general, los firmes se dividen en firmes en Desmonte y firmes en Terraplén, en la figura 4.1 (extraída del ICAFIR), y para una mejor comprensión de la documentación aquí incluida, se muestran las distintas partes de un firme

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO



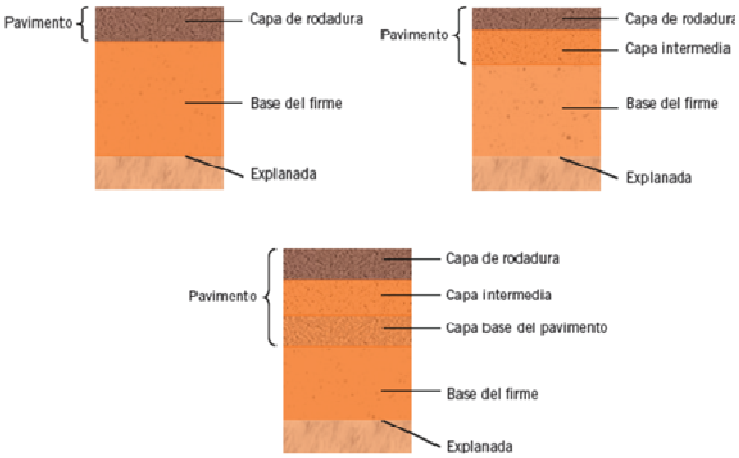
DEFINICIONES:

- **Terreno natural subyacente,** es el terreno natural sobre el que se apoyan los distintos elementos constructivos de la carretera.
- **Cimiento del firme**, es el conjunto formado por el TNS y capas de suelos y otros materiales que se encuentran bajo el plano de explanada.
- **Plano de explanada**, es el plano que constituye la superficie superior del cimiento sobre la que se apoya el firme.
- **Capas de asiento del firme** son las capas formadas por suelos o materiales de aportación, o por la estabilización de los existentes, cuya finalidad es mejorar y homogeneizar la capacidad de soporte del cimiento del firme, proteger los suelos susceptibles al agua mediante impermeabilización o evacuación, facilitar las labores de construcción y obtener las superficies geométricas precisas.
- **Terraplenes, pedraplenes y todos-uno** son las capas de materiales sueltos situadas entre el terreno natural subyacente y las capas de asiento, necesarias para rellenar las depresiones hasta conseguir la cota adecuada. En general las referencias del texto al núcleo de terraplenes serán aplicables a pedraplenes y todos-uno, salvo que se especifique lo contrario.
- **Tráfico pesado,** desde el punto de vista del dimensionamiento del firme, solo tienen influencia los vehículos pesados (camiones, autobuses, etc.), considerando como tales aquellos con carga superior a las 5 toneladas.
- **Firme,** conjunto de capas dispuestas sobre la explanada, que son las que soportan directamente la acción del tráfico.
- **Firmes flexibles,** aquellos que están constituidos por capas granulares no tratadas, y mezclas bituminosas de espesor menor a 15 cm.
- **Firmes semiflexibles,** aquellos en los que el espesor de las capas de mezclas bituminosas sobre capas granulares no tratadas iguala o supera los 15 cm. Utilizado normalmente en vías con mayor intensidad de tráfico.
- **Firmes semirrígidos,** los constituidos por mezclas bituminosas en cualquier espesor sobre una o más capas tratadas con conglomerantes hidráulicos, generalmente cemento, siendo el espesor conjunto de éstas igual o superior a 18 cm y con un comportamiento que garantice una contribución significativa a la resistencia estructural de conjunto del firme.
- **Firmes mixtos,** aquellos compuestos por una base de hormigón sobre la que se dispone un pavimento asfáltico, formado por una o varias capas de mezclas bituminosas.
- **Firmes rígidos,** constituidos por pavimentos de hormigón, generalmente losas, que habitualmente se colocan sobre materiales tratados con cemento, para asegurar un apoyo estable.
- **Capa de rodadura**, aquella que se encuentra en contacto directo con los vehículos y sometida a la acción de los agentes atmosféricos por lo que se ve afectada por los cambios térmicos diarios y estacionales. Además de soportar tanto esfuerzos verticales como horizontales.
- **Capa intermedia,** situada inmediatamente debajo de la capa de rodadura, sus características vienen condicionadas por su función estructural y algo menos por su exposición a los agentes atmosféricos. Además de

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

su importancia estructural, esta capa también tiene la misión de mejorar la regularidad superficial obtenida en la capa de base del pavimento.

- **Capa base,** que en el caso de disponerla (no siempre existe capa base en las secciones de firme) no está tan afectada por agentes atmosféricos, produciéndose en ella menores variaciones térmicas. Su función es fundamentalmente estructural, soportando las mayores deformaciones horizontales a tracción, por lo que es necesario que los materiales que la constituyen tengan buen comportamiento a la repetición de cargas (fatiga), sin agrietarse. (*figura 3.8 Esquemas de composición de pavimentos asfálticos GPA*)



7.1. Datos De Partida / Factores De Diseño

En el proyecto o dimensionamiento de un firme intervienen, por un lado el **terreno sobre el que se construirá**, y el **tipo e intensidad de tráfico que por él discurra a lo largo de toda la vida útil del proyecto**. Estos son los parámetros de partida que **posteriormente servirán para definir o proyectar la explanada y finalmente la sección del firme de vial.**

Para ello es imprescindible tener correctamente identificado el terreno base o Terreno Natural Subyacente y calcular, medir o estimar, la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp), estos serán los parámetros básicos que han de usarse en el cálculo, a demás de la zona climática y térmica en la que los viales a proyectar estarán.

7.1.1. Terreno Natural Subyacente.

Es preciso conocer las características y estado del terreno natural subyacente en una profundidad mínima de 2 metros. De la identificación del terreno natural ha de extraerse una posible tramificación o grupos homogéneos de terreno.

Otro parámetro muy usado para el dimensionamiento y caracterización del Terreno Natural Subyacente es el valor del índice CBR. Tanto es así que ciertos procedimientos, como el recogido en la Instrucción de firmes Andaluza (ICAFIR) esta es la base para el dimensionamiento de un firme, no tanto, la clasificación del suelo encontrado.

7.2. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA.

A los efectos de definir la estructura del firme, se establecen distintas categorías de explanada. Estas categorías se definen según el módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (Ev2) obtenido en el ensayo de carga con placa. Y para el caso de la norma 6.1 I.C., se establecen TRES (3) categorías:

TABLA 2. Módulo de Compresibilidad en el Segundo Ciclo de Carga			
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
Ev2 (Mpa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

La explanada es la encargada de recoger y recibir sobre sí la sección de firme a colocar, y en función del tipo de tráfico que nos ocupe necesitaremos explanadas de mayor o menor categoría.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente
Fecha
VISADO

Para la correcta aplicación del cuadro que recogemos a continuación, se deben de tener en cuenta los siguientes criterios:

- Todos los espesores que se indican son los mínimos especificados para cualquier punto de la sección transversal de la explanada.
- Los materiales empleados han de cumplir las prescripciones contenidas en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG3).
- El cuadro se estructura según el tipo de suelo de la explanación en el caso de desmontes, o de la obra de tierra subyacente en el caso de los rellenos. Se consideran los siguientes tipos.
    - Suelos Inadecuados y Marginales (IN), suelos Tolerables (0), suelos Adecuados (1), seleccionados (2), seleccionados con CBR $\geq$ 20 y roca (R).
- Para poder asignar a los suelos de la explanación o de la obra de tierra subyacente una determinada clasificación, deberán tener un espesor mínimo de 1 metro del material indicado en el cuadro. En caso contrario se asignará la clasificación inmediatamente inferior.
- Salvo justificación en contrario, será preceptivo **proyectar una capa de separación** (estabilización in situ con cal en 15 cm de espesor, geotéxtil, membrana plástica, etc.) **entre los suelos inadecuados o marginales** con finos plásticos (como es nuestro caso) y las capas de suelo adecuado o seleccionado, **para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, y recomendable para el resto de categorías.**

Como se ve en la clasificación incluida anteriormente, el 100 % de los ensayos realizados en el trazado clasifican como suelos TOLERABLES, sería este el punto de partida para la formación de la Explanada, si considerásemos el procedimiento incluido en la mencionada Instrucción.

Cuadro de formación de Explanada según Instrucción de Carreteras 6.1 I.C.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

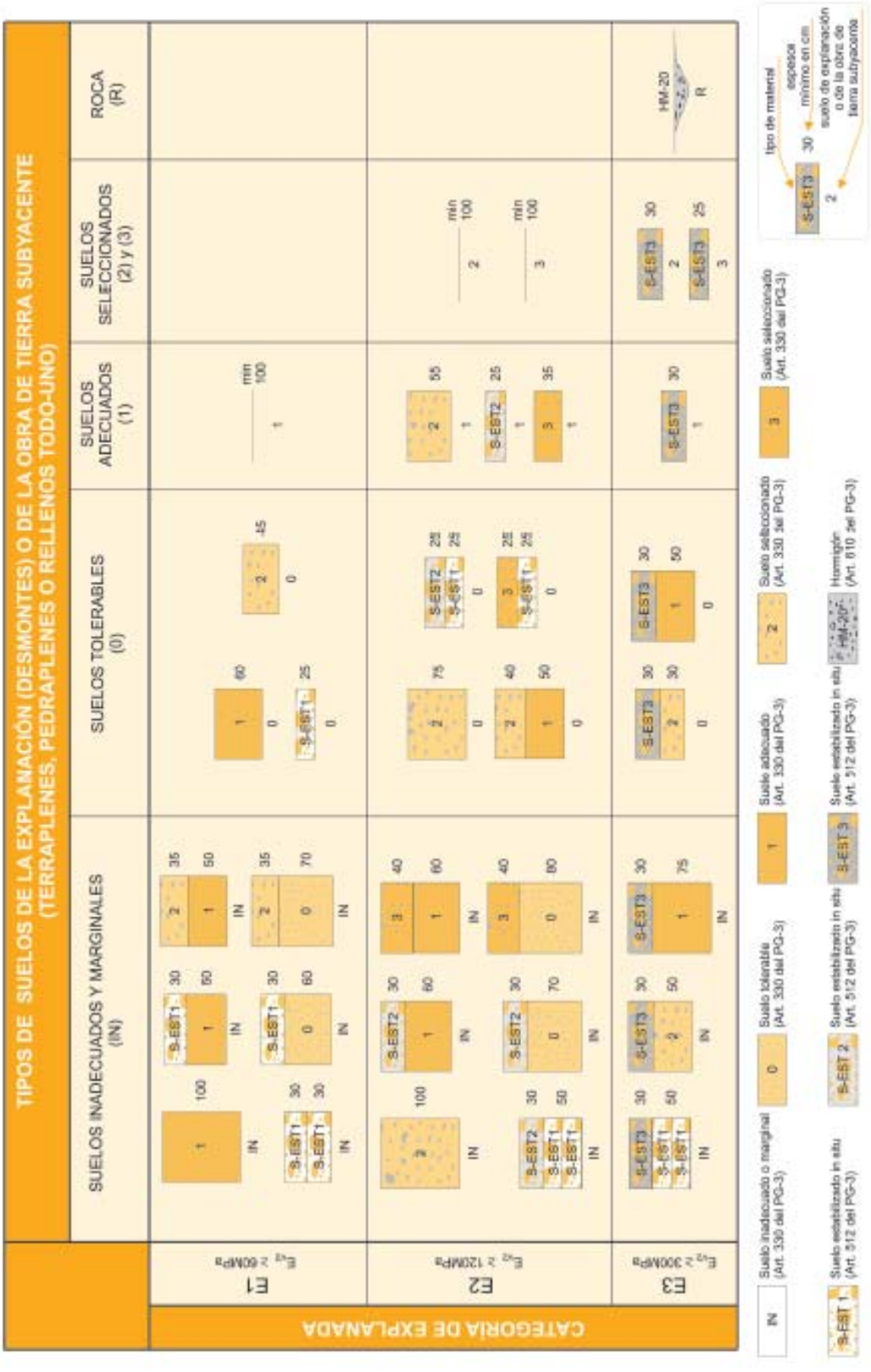


FIGURA 1. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

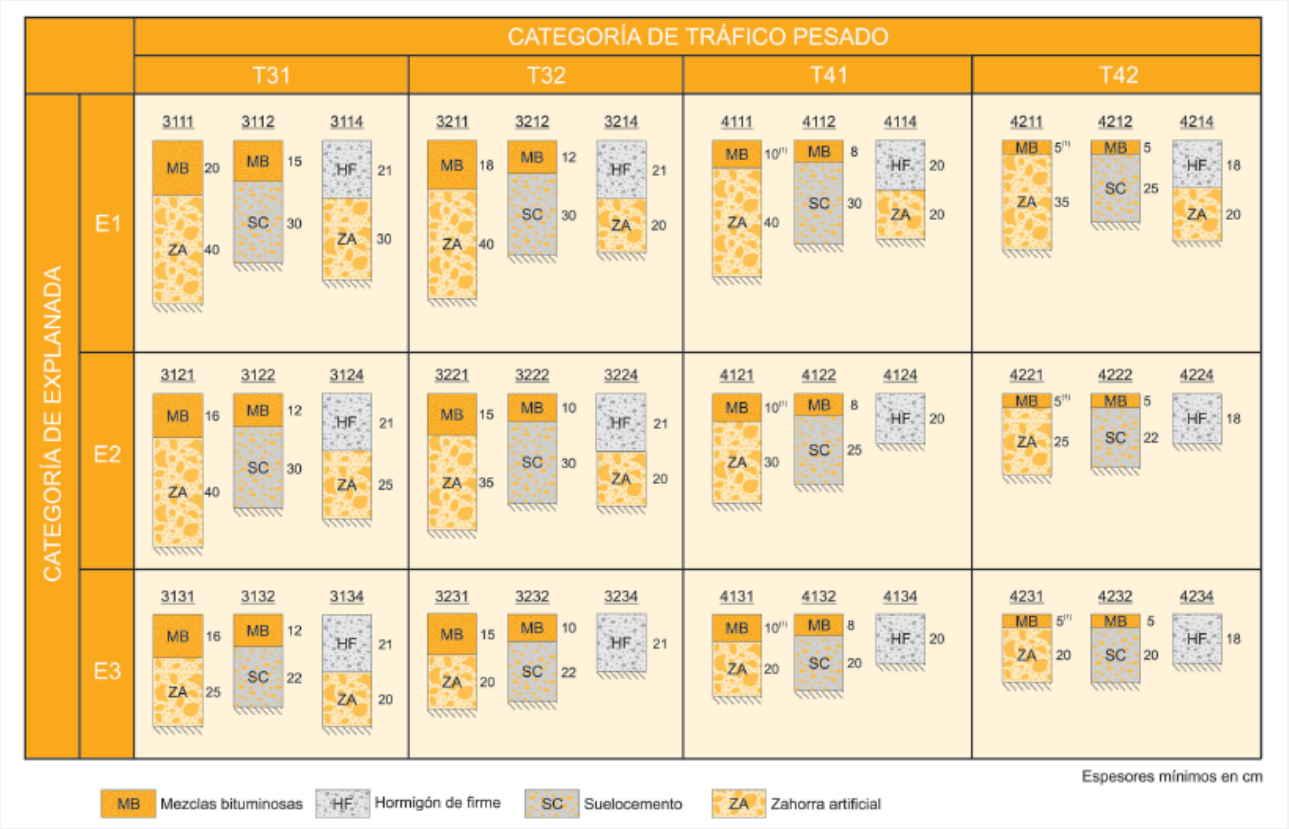
8. SECCIÓN DEL FIRME

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

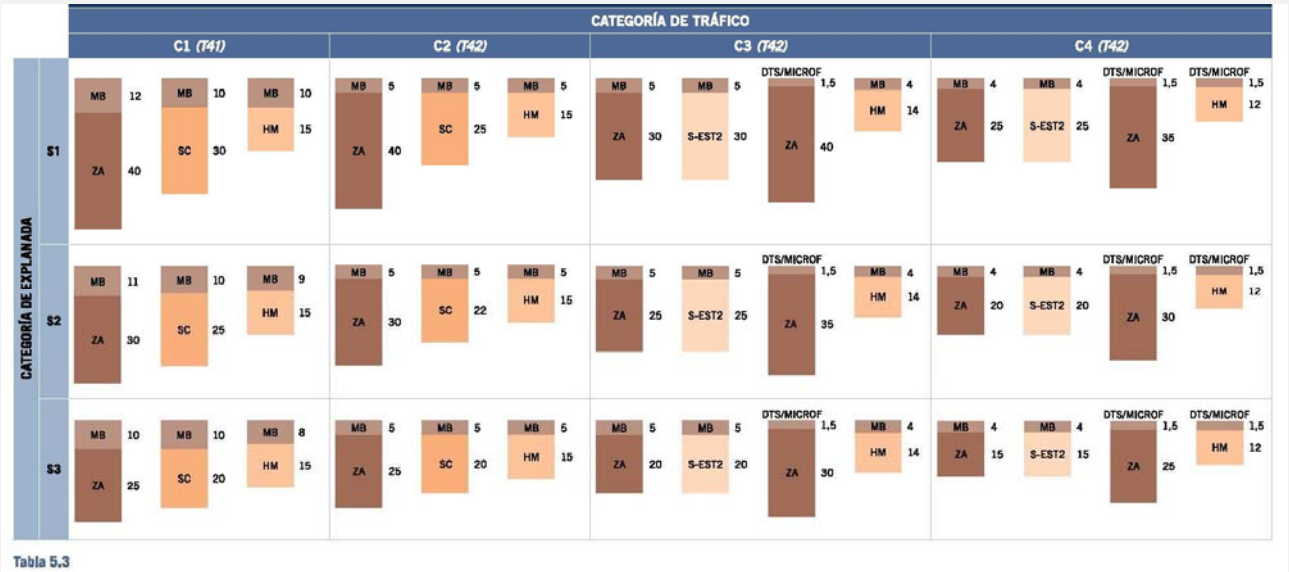
En cada norma o procedimiento se define o dimensiona la sección de firme, fundamentalmente, en las relaciones, en cada tipo de sección estructural, entre las intensidades de tráfico pesado y los niveles de deterioro admisibles al final de la

vida útil. En el cuadro siguiente hemos recogido las secciones de firme según la categoría de tráfico estimada y la categoría de explanada. Entre las posibles soluciones se seleccionará la más adecuada técnica y económicamente. Todos los espesores de capa señalados se considerarán mínimos en cualquier punto de la sección transversal.

Cuadro de Sección de firme recomendada según Instrucción de Carreteras I.C. 6.1



Cuadro de Sección de firme recomendada según Guía de Pavimentos Asfálticos.



Igual que en el caso de la formación de Explanada, para el dimensionamiento siguiendo los criterios recogidos en el ICAFIR, la sección de firme se obtiene por cálculo, aplicando las recomendaciones de la norma.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Con todo esto, decir que **desde el punto de vista geotécnico y en base a los resultados obtenidos, el proyecto planteado resultaría viable**. Si bien es muy importante recordar que la campaña de trabajos es puntual y por tanto, la información incluida es totalmente fidedigna en los puntos explorados y en la fecha de su ejecución, de modo que su extrapolación al resto del terreno objeto de estudio no es más que una interpretación razonable según el estado actual de la técnica.

En Ciudad Real, 26 ABRIL de 2021

ELABORADO S.R.C. & A.L.R.

REVISADO / APROBADO A.L.R.

Sonia Rovira Carrasco
Dpto. Técnico

Antonio López Ramírez
Director Técnico

El presente documento consta de una memoria de TREINTA Y CINCO (35) páginas y TRES (3) anejos, quedando prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la aprobación expresa de ingeniería asistencia y control

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

5722_INFORME GEOTÉCNICO

9. ANEJOS

9.1. PLANIMETRÍA

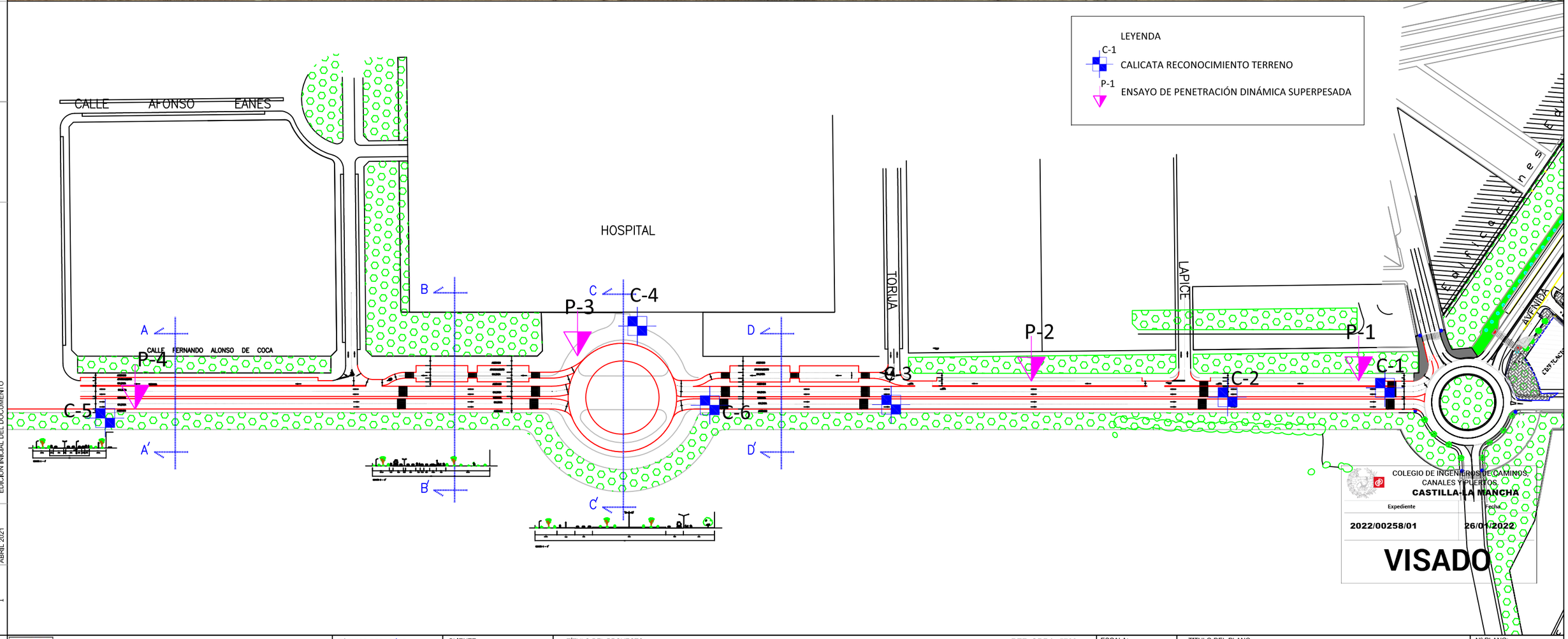
9.1.1. Plano nº1. Ubicación de los reconocimientos

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

CONTROL DE CAMBIOS

Nº DE REVISIÓN:	FECHA	DESCRIPCIÓN
3		
2		
1	ABRIL 2021	EDICIÓN INICIAL DEL DOCUMENTO

Sustituido por:
Sustituye a:
Aprobado:
Revisado:
Elaborado:

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Carrt. Navalpino, nº5
13100 Piedrabuena (Ciudad Real)

TÉCNICO REDACTOR:
ANTONIO LÓPEZ RAMÍREZ
COLEGIADO Nº 212 (ICOGA)

CLIENTE:

TÍTULO DEL PROYECTO: REF. OBRA: 5722
ESTUDIO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SEGUNDA RONDA ZONA SUR. CIUDAD REAL

ESCALA: VARIAS

TÍTULO DEL PLANO: Plano de ubicación de ensayos

Nº PLANO: 1
HOJA: 1 DE 1

5722_INFORME GEOTÉCNICO

9.1.2. Plano nº2. Geológico de detalle de la zona de estudio.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Sustituido por:

Sustituye a:

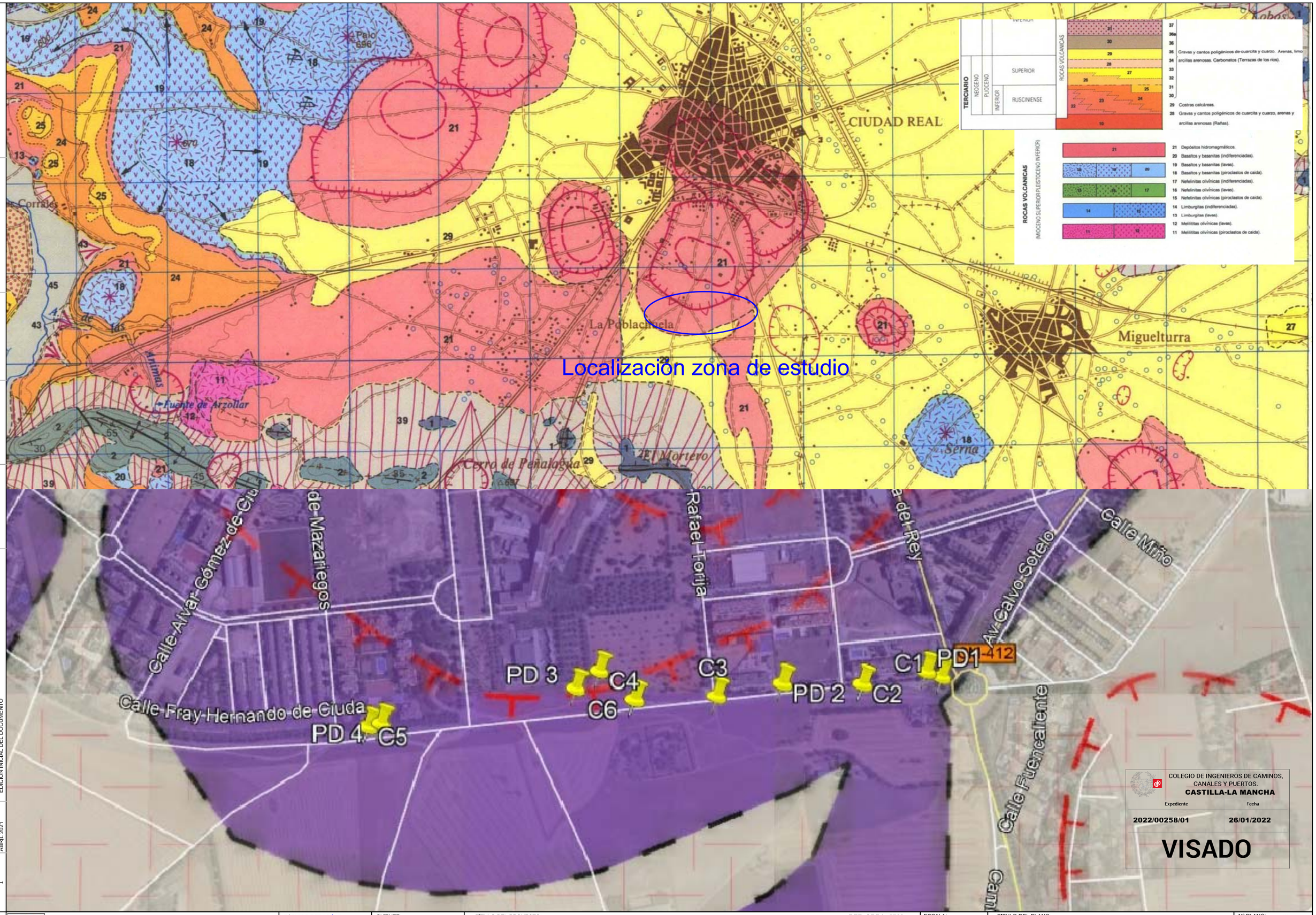
CONTROL DE CAMBIOS

Nº DE REVISIÓN:	FECHA	DESCRIPCIÓN
3		
2		
1	ABRIL 2021	EDICIÓN INICIAL DEL DOCUMENTO

Aprobado:

Revisado:

Elaborado:



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Carrt. Navalpino, nº5
13100 Piedrabuena (Ciudad Real)

TÉCNICO REDACTOR:
ANTONIO LÓPEZ RAMÍREZ
COLEGIADO Nº 212 (ICOGA)

CLIENTE:

TÍTULO DEL PROYECTO: **REF. OBRA: 5722**

ESTUDIO GEOLÓGICO - GEOTÉCNICO PARA LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LA SEGUNDA RONDA ZONA SUR. CIUDAD REAL

ESCALA: VARIAS

TÍTULO DEL PLANO: Plano Enclave Geológico de la zona de estudio

Nº PLANO: 2

HOJA: 1 DE 2

5722_INFORME GEOTÉCNICO

9.2. ENSAYOS DE CAMPO

9.2.1. Calicatas de reconocimiento y toma de muestras

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ingeniería asistencia y control
INS. EN REG. LABORATORIOS DE ENSAYOS CON EL Nº AND-L-179

PARTE DE TRABAJO DE CAMPO
CALICATA DE RECONOCIMIENTO Y TOMA DE MUESTRAS

inacon www.inacon.es

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA REDACCIÓN DEL PROYECTO SEGUNDA RONDA ZONA SUR EN CIUDAD REAL. CASTILLA LA MANCHA. ESPAÑA.		EMPRESA QUE REALIZA LA CALICATA:	INACON	TIEMPO DE PERMANENCIA DE LA CALICATA ABIERTA (h):	<1
		EQUIPO DE EXCAVACIÓN:	TEREX 808XS	COLOCACIÓN DE VALLADO DE SEGURIDAD (Si/No):	NO
REFERENCIA OBRA:	5722 E.G. RONDA SUR CIUDAD REAL	POTENCIA DEL EQUIPO (CV):	100 CV	TAMAÑO DE LA CALICATA: (log×anch×prof) (m):	2,0x0,6x2,3
LOCALIDAD (Provincia):	Ciudad Real (Castilla La Mancha)	CAPACIDAD DEL CAZO (m^3):	0,3	GEOLÓGO TESTIFICADOR:	
LOCALIZACIÓN DE LA CALICATA:	C1 JUNTO ROTONDA ELICÒPTERO	LONGITUD DEL BRAZO (m):	3,5-4,0		SONIA ROVIRA CARRASCO
COORDENADAS (X,Y,Z):	X: 419881 Y: 4313632	RENDIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN (min):		FECHA REALIZACIÓN:	09/01/2021

CALICATA Nº

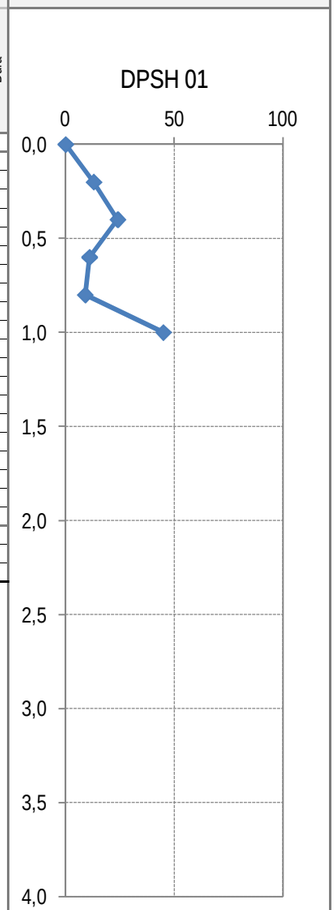
C-1

Profundidad (m)	Profundidad del techo de la capa (m)	Espesor capa (m)	Orientación de las capas: Dirección de buzamiento (º)	Orientación de las capas: Buzamiento (º)	Columna estratigráfica (1a)	Descripción litológica (1b)	Profundidad del nivel freático (m)	Espesor de tierra vegetal (m)	Presencia de restos antrópicos: (Si / No)	Presencia de restos antrópicos: Potencia (m)	Tipo de muestra (MI / MA) (1c)
0,00	0,00	2,00				Nivel de relleno antrópico. Este nivel está compuesto por arenas, arcillas y cantos e incluso bloques con presencia de materiales inertes procedentes de las obras de ejecución de la primera ronda y urbanizado de la zona. Este relleno tiene un ligero buzamiento hacia la rotonda del elicóptero (inicio del tramo)			SI	2,0	1,50
2,00	2,00	0,30				A partir de unos 2,0mts aparece el nivel de terreno natural. Según la geología regional nos situamos en el límites de los depósitos hidromagmáticos con las costras calcáreas.					2,00
2,30						FIN DE LA CATA (2,3 MTS)					

Grado de cementación: Nulo	Bajo	Medio	Alto	Resistencia a la excavación: Baja	Media	Alta	No ripable	Grado de estabilidad de las paredes: Estable	Caída de material	Caída de bloques	Descalce	Rotura circular	Desplome	Filtraciones (Bieniawski, 1989): Seco	Ligeram.húmedo	Húmedo	Goteando	Agua fluyendo

Ensayos realizados "in situ": Vane test (Mpa)	Penetrómetro de bolsillo (Mpa)	$Ca(CO)_3$ (Si/No) (5b)	Consistencia de las arcillas (ISRM, 1981) (2a): S1 Muy blanda	S2 Débil	S3 Firme	S4 Rígida	S5 Muy rígida	S6 Dura	Compacidad, densidad relativa de las arenas (2b): Muy blanda	Blanda	Media	Firme	Muy firme	Dura

Graf. N20



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Leyenda:

(1a) Colores y trama, según Cartografía MAGNA.

(1b) Incluir descripción de la granulometria, grado de alteración, color, restos orgánicos y antrópicos, clave MAGNA (Ej. TA1-2, Q1...)

(1c) Tipo de muestra tomada: (MI = muestra inalterada, MA = muestra alterada)

(2a) Consistencia de las arcillas (ISRM,1981).

- *S1 El puño penetra fácilmente varios cm.*
- *S2 El dedo penetra fácilmente varios cm.*
- *S3 Se necesita una pequeña presión para hincar el dedo.*
- *S4 Se necesita una fuerte presión para hincar el dedo.*
- *S5 Con cierta presión suele marcarse con la uña.*
- *S6 Se marca con dificultad al presionar con la uña.*

(2b) Compacidad, densidad relativa de las arenas (González de Vallejo y otros 2002).

Densidad	Densidad relativa (%)	
Suelta	0-50	Una barra de acero de 12,5 mm de Ø penetra fácilmente a mano.
Firme	50-70	La barra de acero penetra fácilmente con un martillo de 2,3 Kg.
Densa	70-90	La barra de acero penetra 30 cm con el martillo.
Muy densa	90-100	La barra de acero penetra sólo unos centrímetros con el martillo.

Normativa:

Toma de Muestras según XP P94-202

Muestra de agua para analisis químico según anejo 5 de EHE.

Ensayo Vane test según: ASTM -2573

Penetrómetro de bolsillo: Consultar manual de uso del fabricante.

Firma:

Geológo testificador.

ingeniería asistencia y control
INS. EN REG. LABORATORIOS DE ENSAYOS CON EL Nº AND-L-179

PARTE DE TRABAJO DE CAMPO
CALICATA DE RECONOCIMIENTO Y TOMA DE MUESTRAS

inacon www.inacon.es

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA REDACCIÓN DEL PROYECTO SEGUNDA RONDA ZONA SUR EN CIUDAD REAL. CASTILLA LA MANCHA. ESPAÑA.		EMPRESA QUE REALIZA LA CALICATA:	INACON	TIEMPO DE PERMANENCIA DE LA CALICATA ABIERTA (h):	<1	**CALICATA Nº**	
REFERENCIA OBRA:	5722 E.G. RONDA SUR CIUDAD REAL	EQUIPO DE EXCAVACIÓN:	TEREX 808XS	COLOCACIÓN DE VALLADO DE SEGURIDAD (Si/No):	NO		
LOCALIDAD (Provincia):	Ciudad Real (Castilla La Mancha)	POTENCIA DEL EQUIPO (CV):	100 CV	TAMAÑO DE LA CALICATA: (log×anch×prof) (m):	2,0x0,6x2,3		
LOCALIZACIÓN DE LA CALICATA:	C1 JUNTO ROTONDA ELICÒPTERO	CAPACIDAD DEL CAZO (m^3):	0,3	GEOLÓGO TESTIFICADOR:	SONIA ROVIRA CARRASCO		**C-1**
COORDENADAS (X,Y,Z):	X: 419881 Y: 4313632	LONGITUD DEL BRAZO (m):	3,5-4,0				
		RENDIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN (min):		FECHA REALIZACIÓN:	09/01/2021		

ESTADO INICIAL DE LA ZONA DE ENSAYO




ESTADO FINAL DE LA ZONA DE ENSAYO




VISTAS GENERALES DE LA CALICATA Y DETALLE DE LAS PAREDES Y DEL MATERIAL EXTRAIDO










COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

ingeniería asistencia y control
INS. EN REG. LABORATORIOS DE ENSAYOS CON EL Nº AND-L-179

PARTE DE TRABAJO DE CAMPO
CALICATA DE RECONOCIMIENTO Y TOMA DE MUESTRAS

inacon www.inacon.es

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA REDACCIÓN DEL PROYECTO SEGUNDA RONDA ZONA SUR EN CIUDAD REAL. CASTILLA LA MANCHA. ESPAÑA.		EMPRESA QUE REALIZA LA CALICATA:	INACON	TIEMPO DE PERMANENCIA DE LA CALICATA ABIERTA (h):	<1
		EQUIPO DE EXCAVACIÓN:	TEREX 808XS	COLOCACIÓN DE VALLADO DE SEGURIDAD (Si/No):	NO
REFERENCIA OBRA:	5722 E.G. RONDA SUR CIUDAD REAL	POTENCIA DEL EQUIPO (CV):	100 CV	TAMAÑO DE LA CALICATA: (log×anch×prof) (m):	2,0x0,6x2,0
LOCALIDAD (Provincia):	Ciudad Real (Castilla La Mancha)	CAPACIDAD DEL CAZO (m^3):	0,3	GEOLÓGO TESTIFICADOR:	
LOCALIZACIÓN DE LA CALICATA:	C2 MARGEN IZQUIERDO DEL CAMINO DE TIERRA	LONGITUD DEL BRAZO (m):	3,5-4,0	SONIA ROVIRA CARRASCO	
COORDENADAS (X,Y,Z):	X: 419777 Y: 4313632	RENDIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN (min):		FECHA REALIZACIÓN:	09/01/2021

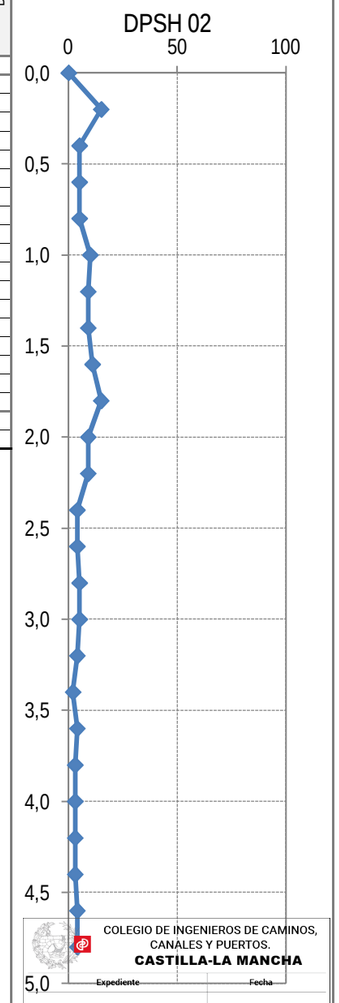
CALICATA Nº

C-2

Profundidad (m)	Profundidad del techo de la capa (m)	Espesor capa (m)	Orientación de las capas: Dirección de buzamiento (º)	Orientación de las capas: Buzamiento (º)	Columna estratigráfica (1a)	Descripción litológica (1b)
0,00	0,00	1,80				Nivel de relleno antrópico con presencia de raíces hasta 1,2mts. Este nivel está compuesto por arenas, arcillas y cantos e incluso bloques con presencia de materiales inertes, como botellas de plástico, restos de asfalto….etc, procedentes de las obras de urbanizado de la zona.
1,80	1,80	0,20				A partir de unos 1,8mts aparece el nivel de terreno natural. Según la geología regional son depósitos hidromagmáticos con costras calcáreas.
2,00						FIN DE LA CATA (2,0 MTS)

Profundidad del nivel freático (m)	Espesor de tierra vegetal (m)	Presencia de restos antrópicos (Si / No)	Presencia de restos antrópicos: Potencia (m)	Tipo de muestra (MI / MA) (1c)	Grado de cementación: Nulo	Bajo	Medio	Alto	Resistencia a la excavación: Baja	Media	Alta	No ripable	Grado de estabilidad de las paredes: Estable	Caída de material	Caída de bloques	Descalce	Rotura circular	Desplome	Filtraciones (Bieniawski, 1989): Seco	Ligeram.húmedo	Húmedo	Goteando	Agua fluyendo	Ensayos realizados "in situ": Vane test (Mpa)	Penetrómetro de bolsillo (Mpa)	$Ca(CO)_3$ (Si/No) (5b)	Consistencia de las arcillas (ISRM, 1981) (2a): S1	S2	S3	S4	S5	S6	Compacidad, densidad relativa de las arenas (2b): Muy blanda	Blanda	Media	Firme	Muy firme	Dura
	Presencia de raíces	SI	1,8																																			
	1,20																																					

Graf. N20



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2022/00258/01 Fecha: 26/01/2022

VISADO

Leyenda:

(1a) Colores y trama, según Cartografía MAGNA.

(1b) Incluir descripción de la granulometria, grado de alteración, color, restos orgánicos y antrópicos, clave MAGNA (Ej. TA1-2, Q1...)

(1c) Tipo de muestra tomada: (MI = muestra inalterada, MA = muestra alterada)

(2a) Consistencia de las arcillas (ISRM,1981).

- *S1 El puño penetra fácilmente varios cm.*
- *S2 El dedo penetra fácilmente varios cm.*
- *S3 Se necesita una pequeña presión para hincar el dedo.*
- *S4 Se necesita una fuerte presión para hincar el dedo.*
- *S5 Con cierta presión suele marcarse con la uña.*
- *S6 Se marca con dificultad al presionar con la uña.*

(2b) Compacidad, densidad relativa de las arenas (González de Vallejo y otros 2002).

Densidad	Densidad relativa (%)	
Suelta	0-50	Una barra de acero de 12,5 mm de Ø penetra fácilmente a mano.
Firme	50-70	La barra de acero penetra fácilmente con un martillo de 2,3 Kg.
Densa	70-90	La barra de acero penetra 30 cm con el martillo.
Muy densa	90-100	La barra de acero penetra sólo unos centrímetros con el martillo.

Normativa:

Toma de Muestras según XP P94-202

Muestra de agua para analisis químico según anejo 5 de EHE.

Ensayo Vane test según: ASTM -2573

Penetrómetro de bolsillo: Consultar manual de uso del fabricante.

Firma:

Geológo testificador.

ingeniería asistencia y control
INS. EN REG. LABORATORIOS DE ENSAYOS CON EL Nº AND-L-179

PARTE DE TRABAJO DE CAMPO
CALICATA DE RECONOCIMIENTO Y TOMA DE MUESTRAS

inacon www.inacon.es

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA REDACCIÓN DEL PROYECTO SEGUNDA RONDA ZONA SUR EN CIUDAD REAL. CASTILLA LA MANCHA. ESPAÑA.		EMPRESA QUE REALIZA LA CALICATA:	INACON	TIEMPO DE PERMANENCIA DE LA CALICATA ABIERTA (h):	<1	**CALICATA Nº**	
REFERENCIA OBRA:	5722 E.G. RONDA SUR CIUDAD REAL	EQUIPO DE EXCAVACIÓN:	TEREX 808XS	COLOCACIÓN DE VALLADO DE SEGURIDAD (Si/No):	NO		
LOCALIDAD (Provincia):	Ciudad Real (Castilla La Mancha)	POTENCIA DEL EQUIPO (CV):	100 CV	TAMAÑO DE LA CALICATA: (log×anch×prof) (m):	2,0x0,6x2,0		
LOCALIZACIÓN DE LA CALICATA:	C2 MARGEN IZQUIERDO DEL CAMINO DE TIERRA	CAPACIDAD DEL CAZO (m^3):	0,3	GEOLÓGO TESTIFICADOR:	SONIA ROVIRA CARRASCO		**C-2**
COORDENADAS (X,Y,Z):	X: 419777 Y: 4313632	LONGITUD DEL BRAZO (m):	3,5-4,0				
		RENDIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN (min):		FECHA REALIZACIÓN:	09/01/2021		

ESTADO INICIAL DE LA ZONA DE ENSAYO





ESTADO FINAL DE LA ZONA DE ENSAYO





VISTAS GENERALES DE LA CALICATA Y DETALLE DE LAS PAREDES Y DEL MATERIAL EXTRAIDO

















ingeniería asistencia y control
INS. EN REG. LABORATORIOS DE ENSAYOS CON EL Nº AND-L-179

PARTE DE TRABAJO DE CAMPO
CALICATA DE RECONOCIMIENTO Y TOMA DE MUESTRAS

inacon www.inacon.es

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA REDACCIÓN DEL PROYECTO SEGUNDA RONDA ZONA SUR EN CIUDAD REAL. CASTILLA LA MANCHA. ESPAÑA.

REFERENCIA OBRA:	5722 E.G. RONDA SUR CIUDAD REAL	EMPRESA QUE REALIZA LA CALICATA:	INACON	TIEMPO DE PERMANENCIA DE LA CALICATA ABIERTA (h):	<1
LOCALIDAD (Provincia):	Ciudad Real (Castilla La Mancha)	EQUIPO DE EXCAVACIÓN:	TEREX 808XS	COLOCACIÓN DE VALLADO DE SEGURIDAD (Si/No):	NO
LOCALIZACIÓN DE LA CALICATA:	C3 ZONA CAMPO	POTENCIA DEL EQUIPO (CV):	100 CV	TAMAÑO DE LA CALICATA: (log×anch×prof) (m):	2,0x0,6x1,7
COORDENADAS (X,Y,Z):	X: 419545 Y: 4313607	CAPACIDAD DEL CAZO (m^3):	0,3	GEOLÓGO TESTIFICADOR:	SONIA ROVIRA CARRASCO
		LONGITUD DEL BRAZO (m):	3,5-4,0		
		RENDIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN (min):		FECHA REALIZACIÓN:	09/01/2021

CALICATA Nº

C-3

Profundidad (m)	Profundidad del techo de la capa (m)	Espesor capa (m)	Orientación de las capas: Dirección de buzamiento (º)	Orientación de las capas: Buzamiento (º)	Columna estratigráfica (1a)	Descripción litológica (1b)	Profundidad del nivel freático (m)	Espesor de tierra vegetal (m)	Presencia de restos antrópicos: (Si / No)	Presencia de restos antrópicos: Potencia (m)	Tipo de muestra (MI / MA) (1c)	Grado de cementación: Nulo	Grado de cementación: Bajo	Grado de cementación: Medio	Grado de cementación: Alto	Resistencia a la excavación: Baja	Resistencia a la excavación: Media	Resistencia a la excavación: Alta	Resistencia a la excavación: No ripable	Grado de estabilidad de las paredes: Estable	Grado de estabilidad de las paredes: Caída de material	Grado de estabilidad de las paredes: Caída de bloques	Grado de estabilidad de las paredes: Descalce	Grado de estabilidad de las paredes: Rotura circular	Grado de estabilidad de las paredes: Desplome	Filtraciones (Bieniawski, 1989): Seco	Filtraciones (Bieniawski, 1989): Ligeram.húmedo	Filtraciones (Bieniawski, 1989): Húmedo	Filtraciones (Bieniawski, 1989): Goteando	Filtraciones (Bieniawski, 1989): Agua fluyendo	Ensayos realizados "in situ": Vane test (Mpa)	Ensayos realizados "in situ": Penetrómetro de bolsillo (Mpa)	Ensayos realizados "in situ": $Ca(CO_3)$ (Si/No) (5b)	Consistencia de las arcillas (ISRM, 1981) (2a): S1 Muy blanda	S2 Débil	S3 Firme	S4 Rígida	S5 Muy rígida	S6 Dura	Compacidad, densidad relativa de las arenas (2b): Muy blanda	Blanda	Media	Firme	Muy firme	Dura
0,00	0,00	1,50				Bajo una cobertera vegetal de 10cm, aparece el nivel de relleno antrópico. Este nivel está compuesto por material suelto y caótico con caída de bloques de las paredes y presencia de materiales inertes como ladrillos, azulejos, etc... probablemente procedentes del vertido de las obras de edificación y urbanizado de la zona.		0,10	SI	1,5																																			
1,50	1,50	0,20				A partir de unos 1,5mts aparece el nivel de terreno natural. Costras calcáreas y depósitos hidromagmáticos.					1,50																																						
1,70						FIN DE LA CATA (1,7 MTS)																																											

OBSERVACIONES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Leyenda:

(1a) Colores y trama, según Cartografía MAGNA.

(1b) Incluir descripción de la granulometria, grado de alteración, color, restos orgánicos y antrópicos, clave MAGNA (Ej. TA1-2, Q1...)

(1c) Tipo de muestra tomada: (MI = muestra inalterada, MA = muestra alterada)

(2a) Consistencia de las arcillas (ISRM,1981).

- *S1 El puño penetra fácilmente varios cm.*
- *S2 El dedo penetra fácilmente varios cm.*
- *S3 Se necesita una pequeña presión para hincar el dedo.*
- *S4 Se necesita una fuerte presión para hincar el dedo.*
- *S5 Con cierta presión suele marcarse con la uña.*
- *S6 Se marca con dificultad al presionar con la uña.*

(2b) Compacidad, densidad relativa de las arenas (González de Vallejo y otros 2002).

Densidad	Densidad relativa (%)	
Suelta	0-50	Una barra de acero de 12,5 mm de Ø penetra fácilmente a mano.
Firme	50-70	La barra de acero penetra fácilmente con un martillo de 2,3 Kg.
Densa	70-90	La barra de acero penetra 30 cm con el martillo.
Muy densa	90-100	La barra de acero penetra sólo unos centrímetros con el martillo.

Normativa:

Toma de Muestras según XP P94-202

Muestra de agua para analisis químico según anejo 5 de EHE.

Ensayo Vane test según: ASTM -2573

Penetrómetro de bolsillo: Consultar manual de uso del fabricante.

Firma:

Geológo testificador.

ingeniería asistencia y control
INS. EN REG. LABORATORIOS DE ENSAYOS CON EL Nº AND-L-179

PARTE DE TRABAJO DE CAMPO
CALICATA DE RECONOCIMIENTO Y TOMA DE MUESTRAS

inacon www.inacon.es

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA REDACCIÓN DEL PROYECTO SEGUNDA RONDA ZONA SUR EN CIUDAD REAL. CASTILLA LA MANCHA. ESPAÑA.		EMPRESA QUE REALIZA LA CALICATA:	INACON	TIEMPO DE PERMANENCIA DE LA CALICATA ABIERTA (h):	<1	**CALICATA Nº**	
REFERENCIA OBRA:	5722 E.G. RONDA SUR CIUDAD REAL	EQUIPO DE EXCAVACIÓN:	TEREX 808XS	COLOCACIÓN DE VALLADO DE SEGURIDAD (Si/No):	NO		
LOCALIDAD (Provincia):	Ciudad Real (Castilla La Mancha)	POTENCIA DEL EQUIPO (CV):	100 CV	TAMAÑO DE LA CALICATA: (log×anch×prof) (m):	2,0x0,6x1,7		**C-3**
LOCALIZACIÓN DE LA CALICATA:	C3 ZONA CAMPO	CAPACIDAD DEL CAZO (m^3):	0,3	GEOLÓGO TESTIFICADOR:	SONIA ROVIRA CARRASCO		
COORDENADAS (X,Y,Z):	X: 419545 Y: 4313607	LONGITUD DEL BRAZO (m):	3,5-4,0				
		RENDIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN (min):		FECHA REALIZACIÓN:	09/01/2021		

ESTADO INICIAL DE LA ZONA DE ENSAYO




ESTADO FINAL DE LA ZONA DE ENSAYO




VISTAS GENERALES DE LA CALICATA Y DETALLE DE LAS PAREDES Y DEL MATERIAL EXTRAIDO












COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

ingeniería asistencia y control
INS. EN REG. LABORATORIOS DE ENSAYOS CON EL Nº AND-L-179

PARTE DE TRABAJO DE CAMPO
CALICATA DE RECONOCIMIENTO Y TOMA DE MUESTRAS

inacon www.inacon.es

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA REDACCIÓN DEL PROYECTO SEGUNDA RONDA ZONA SUR EN CIUDAD REAL. CASTILLA LA MANCHA. ESPAÑA.

REFERENCIA OBRA:	5722 E.G. RONDA SUR CIUDAD REAL	EMPRESA QUE REALIZA LA CALICATA:	INACON	TIEMPO DE PERMANENCIA DE LA CALICATA ABIERTA (h):	<1
LOCALIDAD (Provincia):	Ciudad Real (Castilla La Mancha)	EQUIPO DE EXCAVACIÓN:	TEREX 808XS	COLOCACIÓN DE VALLADO DE SEGURIDAD (Si/No):	NO
LOCALIZACIÓN DE LA CALICATA:	C4 JUNTO PARQUE HOSPITAL	POTENCIA DEL EQUIPO (CV):	100 CV	TAMAÑO DE LA CALICATA: (log×anch×prof) (m):	2,0x0,6x2,0
COORDENADAS (X,Y,Z):	X: 419366 Y: 4313636	CAPACIDAD DEL CAZO (m^3):	0,3	GEOLÓGO TESTIFICADOR:	SONIA ROVIRA CARRASCO
		LONGITUD DEL BRAZO (m):	3,5-4,0		
		RENDIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN (min):		FECHA REALIZACIÓN:	09/01/2021

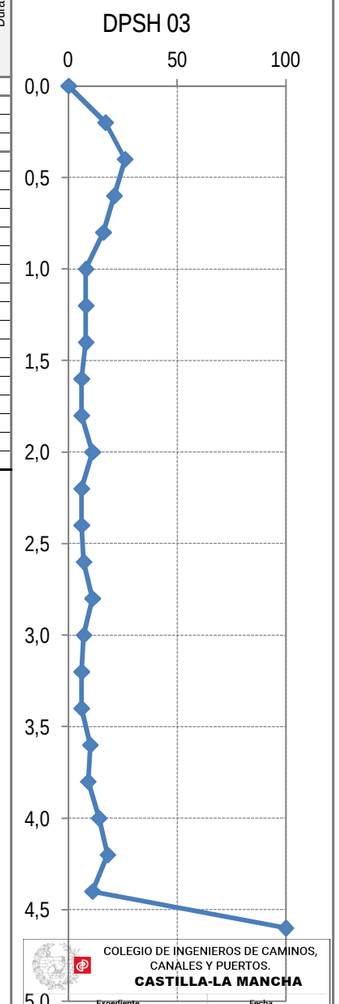
CALICATA Nº

C-4

Profundidad (m)	Prof. techo capa (m)	Espesor capa (m)	Orientación capas: Dirección buzamiento (º)	Orientación capas: Buzamiento (º)	Columna estratigráfica (1a)	Descripción litológica (1b)	Prof. nivel freático (m)	Espesor tierra vegetal (m)	Presencia restos antrópicos: (Si / No)	Presencia restos antrópicos: Potencia (m)	Tipo de muestra (MI / MA) (1c)
0,00	0,00	0,30				Nivel de relleno antrópico con presencia de raíces hasta 0,3mts. Este nivel está compuesto por arenas, arcillas y gravas.		Raíces	SI	0,3	
0,30	0,30	1,70				A partir de unos 0,3mts aparece el nivel de terreno natural. Limos blanquecinos con carbonato pulverulento y cementado. A partir de unos 1,8mts el terreno pasa a tonalidades más oscuras, por el menor % de CO3Ca.					
2,00						FIN DE LA CATA (2,0 MTS)					

Grado de cementación				Resistencia a la excavación				Grado de estabilidad de las paredes						Filtraciones (Bieniawski, 1989)				Ensayos realizados "in situ"			Consistencia de las arcillas (ISRM, 1981) (2a)						Compacidad, densidad relativa de las arenas (2b)					
Nulo	Bajo	Medio	Alto	Baja	Media	Alta	No ripable	Estable	Caída de material	Caída de bloques	Descalce	Rotura circular	Desplome	Seco	Ligeram.húmedo	Húmedo	Goteando	Agua fluyendo	Vane test (Mpa)	Penetrómetro de bolsillo (Mpa)	$Ca(CO)_3$ (Si/No) (5b)	S1	S2	S3	S4	S5	S6	Muy blanda	Blanda	Media	Firme	Muy firme	Dura

Graf. N20



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Leyenda:

(1a) Colores y trama, según Cartografía MAGNA.

(1b) Incluir descripción de la granulometria, grado de alteración, color, restos orgánicos y antrópicos, clave MAGNA (Ej. TA1-2, Q1...)

(1c) Tipo de muestra tomada: (MI = muestra inalterada, MA = muestra alterada)

(2a) Consistencia de las arcillas (ISRM,1981).

- *S1 El puño penetra fácilmente varios cm.*
- *S2 El dedo penetra fácilmente varios cm.*
- *S3 Se necesita una pequeña presión para hincar el dedo.*
- *S4 Se necesita una fuerte presión para hincar el dedo.*
- *S5 Con cierta presión suele marcarse con la uña.*
- *S6 Se marca con dificultad al presionar con la uña.*

(2b) Compacidad, densidad relativa de las arenas (González de Vallejo y otros 2002).

Densidad	Densidad relativa (%)	
Suelta	0-50	Una barra de acero de 12,5 mm de Ø penetra fácilmente a mano.
Firme	50-70	La barra de acero penetra fácilmente con un martillo de 2,3 Kg.
Densa	70-90	La barra de acero penetra 30 cm con el martillo.
Muy densa	90-100	La barra de acero penetra sólo unos centrímetros con el martillo.

Normativa:

Toma de Muestras según XP P94-202

Muestra de agua para analisis químico según anejo 5 de EHE.

Ensayo Vane test según: ASTM -2573

Penetrómetro de bolsillo: Consultar manual de uso del fabricante.

Firma:

Geológo testificador.

ingeniería asistencia y control
INS. EN REG. LABORATORIOS DE ENSAYOS CON EL Nº AND-L-179

PARTE DE TRABAJO DE CAMPO
CALICATA DE RECONOCIMIENTO Y TOMA DE MUESTRAS

inacon www.inacon.es

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA REDACCIÓN DEL PROYECTO SEGUNDA RONDA ZONA SUR EN CIUDAD REAL. CASTILLA LA MANCHA. ESPAÑA.		EMPRESA QUE REALIZA LA CALICATA:	INACON	TIEMPO DE PERMANENCIA DE LA CALICATA ABIERTA (h):	<1	**CALICATA Nº**	
REFERENCIA OBRA:	5722 E.G. RONDA SUR CIUDAD REAL	EQUIPO DE EXCAVACIÓN:	TEREX 808XS	COLOCACIÓN DE VALLADO DE SEGURIDAD (Si/No):	NO		
LOCALIDAD (Provincia):	Ciudad Real (Castilla La Mancha)	POTENCIA DEL EQUIPO (CV):	100 CV	TAMAÑO DE LA CALICATA: (log×anch×prof) (m):	2,0x0,6x2,0		
LOCALIZACIÓN DE LA CALICATA:	C4 JUNTO PARQUE HOSPITAL	CAPACIDAD DEL CAZO (m^3):	0,3	GEOLÓGO TESTIFICADOR:		**C-4**	
COORDENADAS (X,Y,Z):	X: 419366 Y: 4313636	LONGITUD DEL BRAZO (m):	3,5-4,0		SONIA ROVIRA CARRASCO		
		RENDIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN (min):		FECHA REALIZACIÓN:	09/01/2021		

ESTADO INICIAL DE LA ZONA DE ENSAYO





ESTADO FINAL DE LA ZONA DE ENSAYO





VISTAS GENERALES DE LA CALICATA Y DETALLE DE LAS PAREDES Y DEL MATERIAL EXTRAIDO



















COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

ingeniería asistencia y control
INS. EN REG. LABORATORIOS DE ENSAYOS CON EL Nº AND-L-179

PARTE DE TRABAJO DE CAMPO
CALICATA DE RECONOCIMIENTO Y TOMA DE MUESTRAS

inacon www.inacon.es

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA REDACCIÓN DEL PROYECTO SEGUNDA RONDA ZONA SUR EN CIUDAD REAL. CASTILLA LA MANCHA. ESPAÑA.		EMPRESA QUE REALIZA LA CALICATA:	INACON	TIEMPO DE PERMANENCIA DE LA CALICATA ABIERTA (h):	<1
		EQUIPO DE EXCAVACIÓN:	TEREX 808XS	COLOCACIÓN DE VALLADO DE SEGURIDAD (Si/No):	NO
REFERENCIA OBRA:	5722 E.G. RONDA SUR CIUDAD REAL	POTENCIA DEL EQUIPO (CV):	100 CV	TAMAÑO DE LA CALICATA: (log×anch×prof) (m):	2,0x0,6x2,4
LOCALIDAD (Provincia):	Ciudad Real (Castilla La Mancha)	CAPACIDAD DEL CAZO (m^3):	0,3	GEOLÓGO TESTIFICADOR:	
LOCALIZACIÓN DE LA CALICATA:	C5 FINAL TRAMO ACTUACIÓN	LONGITUD DEL BRAZO (m):	3,5-4,0		SONIA ROVIRA CARRASCO
COORDENADAS (X,Y,Z):	X: 419013 Y: 4313561	RENDIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN (min):		FECHA REALIZACIÓN:	09/01/2021

CALICATA Nº

C-5

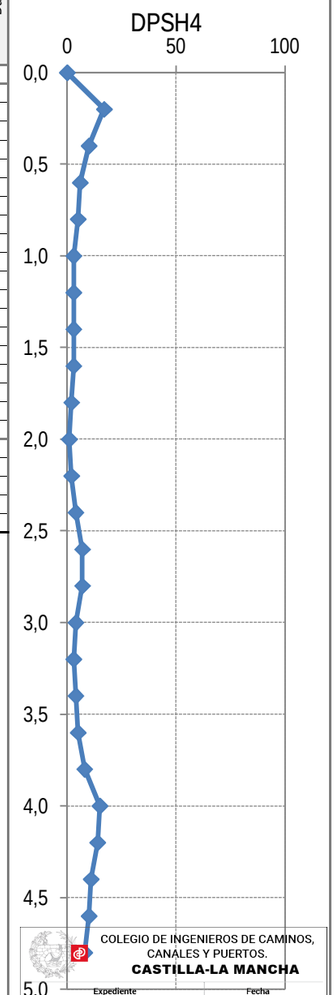
Profundidad (m)	Profundidad del techo de la capa (m)	Espesor capa (m)	Orientación de las capas: Dirección de buzamiento (º)	Orientación de las capas: Buzamiento (º)	Columna estratigráfica (1a)	Descripción litológica (1b)	Profundidad del nivel freático (m)	Espesor de tierra vegetal (m)	Presencia de restos antrópicos: (Si / No)	Presencia de restos antrópicos: Potencia (m)	Tipo de muestra (MI / MA) (1c)
0,00	0,00	1,90				Nivel de relleno antrópico. Este nivel está compuesto por arenas, arcillas y cantos e incluso bloques con presencia de materiales inertes procedentes de las anteriores actuaciones.			SI	1,9	
1,90	1,90	0,50				A partir de unos 1,9mts aparece el nivel de terreno natural. Según la geología regional nos situamos en el límites de los depósitos hidromagmáticos con las costras calcáreas.					1,90 – 2,40
2,40						FIN DE LA CATA (2,4 MTS)					

Grado de cementación: Nulo	Bajo	Medio	Alto	Resistencia a la excavación: Baja	Media	Alta	No ripable	Grado de estabilidad de las paredes: Estable	Caída de material	Caída de bloques	Descalce	Rotura circular	Desplome	Filtraciones (Bieniawski, 1989): Seco	Ligeram.húmedo	Húmedo	Goteando	Agua fluyendo

Ensayos realizados "in situ": Vane test (Mpa)	Penetrómetro de bolsillo (Mpa)	$Ca(CO)_3$ (Si/No) (5b)	Consistencia de las arcillas (ISRM, 1981) (2a): S1	S2	S3	S4	S5	S6	Muy blanda	Débil	Firme	Rígida	Muy rígida	Dura

Compacidad, densidad relativa de las arenas (2b): Muy blanda	Blanda	Media	Firme	Muy firme	Dura

Graf. N20



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Leyenda:

(1a) Colores y trama, según Cartografía MAGNA.

(1b) Incluir descripción de la granulometria, grado de alteración, color, restos orgánicos y antrópicos, clave MAGNA (Ej. TA1-2, Q1...)

(1c) Tipo de muestra tomada: (MI = muestra inalterada, MA = muestra alterada)

(2a) Consistencia de las arcillas (ISRM,1981).

- *S1 El puño penetra fácilmente varios cm.*
- *S2 El dedo penetra fácilmente varios cm.*
- *S3 Se necesita una pequeña presión para hincar el dedo.*
- *S4 Se necesita una fuerte presión para hincar el dedo.*
- *S5 Con cierta presión suele marcarse con la uña.*
- *S6 Se marca con dificultad al presionar con la uña.*

(2b) Compacidad, densidad relativa de las arenas (González de Vallejo y otros 2002).

Densidad	Densidad relativa (%)	
Suelta	0-50	Una barra de acero de 12,5 mm de Ø penetra fácilmente a mano.
Firme	50-70	La barra de acero penetra fácilmente con un martillo de 2,3 Kg.
Densa	70-90	La barra de acero penetra 30 cm con el martillo.
Muy densa	90-100	La barra de acero penetra sólo unos centrímetros con el martillo.

Normativa:

Toma de Muestras según XP P94-202

Muestra de agua para analisis químico según anejo 5 de EHE.

Ensayo Vane test según: ASTM -2573

Penetrómetro de bolsillo: Consultar manual de uso del fabricante.

Firma:

Geológo testificador.

ingeniería asistencia y control
INS. EN REG. LABORATORIOS DE ENSAYOS CON EL Nº AND-L-179

PARTE DE TRABAJO DE CAMPO
CALICATA DE RECONOCIMIENTO Y TOMA DE MUESTRAS

inacon www.inacon.es

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA REDACCIÓN DEL PROYECTO SEGUNDA RONDA ZONA SUR EN CIUDAD REAL. CASTILLA LA MANCHA. ESPAÑA.		EMPRESA QUE REALIZA LA CALICATA:	INACON	TIEMPO DE PERMANENCIA DE LA CALICATA ABIERTA (h):	<1	**CALICATA Nº**	
REFERENCIA OBRA:	5722 E.G. RONDA SUR CIUDAD REAL	EQUIPO DE EXCAVACIÓN:	TEREX 808XS	COLOCACIÓN DE VALLADO DE SEGURIDAD (Si/No):	NO		
LOCALIDAD (Provincia):	Ciudad Real (Castilla La Mancha)	POTENCIA DEL EQUIPO (CV):	100 CV	TAMAÑO DE LA CALICATA: (log×anch×prof) (m):	2,0x0,6x2,4		**C-5**
LOCALIZACIÓN DE LA CALICATA:	C5 FINAL TRAMO ACTUACIÓN	CAPACIDAD DEL CAZO (m^3):	0,3	GEOLÓGO TESTIFICADOR:	SONIA ROVIRA CARRASCO		
COORDENADAS (X,Y,Z):	X: 419013 Y: 4313561	LONGITUD DEL BRAZO (m):	3,5-4,0				
		RENDIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN (min):		FECHA REALIZACIÓN:	09/01/2021		

ESTADO INICIAL DE LA ZONA DE ENSAYO





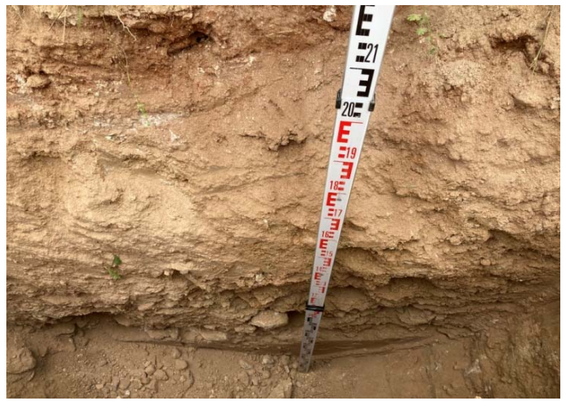
ESTADO FINAL DE LA ZONA DE ENSAYO





VISTAS GENERALES DE LA CALICATA Y DETALLE DE LAS PAREDES Y DEL MATERIAL EXTRAIDO

















COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

ingeniería asistencia y control
INS. EN REG. LABORATORIOS DE ENSAYOS CON EL Nº AND-L-179

PARTE DE TRABAJO DE CAMPO
CALICATA DE RECONOCIMIENTO Y TOMA DE MUESTRAS

inacon www.inacon.es

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA REDACCIÓN DEL PROYECTO SEGUNDA RONDA ZONA SUR EN CIUDAD REAL. CASTILLA LA MANCHA. ESPAÑA.

REFERENCIA OBRA:	5722 E.G. RONDA SUR CIUDAD REAL	EMPRESA QUE REALIZA LA CALICATA:	INACON	TIEMPO DE PERMANENCIA DE LA CALICATA ABIERTA (h):	<1
LOCALIDAD (Provincia):	Ciudad Real (Castilla La Mancha)	EQUIPO DE EXCAVACIÓN:	TEREX 808XS	COLOCACIÓN DE VALLADO DE SEGURIDAD (Si/No):	NO
LOCALIZACIÓN DE LA CALICATA:	C6 ZONA MARGEN CAMPO	POTENCIA DEL EQUIPO (CV):	100 CV	TAMAÑO DE LA CALICATA: (log×anch×prof) (m):	2,0x0,6x2,4
COORDENADAS (X,Y,Z):	X: 419418 Y: 4313598	CAPACIDAD DEL CAZO (m^3):	0,3	GEOLÓGO TESTIFICADOR:	SONIA ROVIRA CARRASCO
		LONGITUD DEL BRAZO (m):	3,5-4,0		
		RENDIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN (min):		FECHA REALIZACIÓN:	09/01/2021

CALICATA Nº

C-5

Profundidad (m)	Profundidad del techo de la capa (m)	Espesor capa (m)	Orientación de las capas: Dirección de buzamiento (º)	Orientación de las capas: Buzamiento (º)	Columna estratigráfica (1a)	Descripción litológica (1b)	Profundidad del nivel freático (m)	Espesor de tierra vegetal (m)	Presencia de restos antrópicos: (Si / No)	Presencia de restos antrópicos: Potencia (m)	Tipo de muestra (MI / MA) (1c)	Grado de cementación: Nulo	Grado de cementación: Bajo	Grado de cementación: Medio	Grado de cementación: Alto	Resistencia a la excavación: Baja	Resistencia a la excavación: Media	Resistencia a la excavación: Alta	Resistencia a la excavación: No ripable	Grado de estabilidad de las paredes: Estable	Grado de estabilidad de las paredes: Caída de material	Grado de estabilidad de las paredes: Caída de bloques	Grado de estabilidad de las paredes: Descalce	Grado de estabilidad de las paredes: Rotura circular	Grado de estabilidad de las paredes: Desplome	Filtraciones (Bieniawski, 1989): Seco	Filtraciones (Bieniawski, 1989): Ligeram.húmedo	Filtraciones (Bieniawski, 1989): Húmedo	Filtraciones (Bieniawski, 1989): Goteando	Filtraciones (Bieniawski, 1989): Agua fluyendo	Ensayos realizados "in situ": Vane test (Mpa)	Ensayos realizados "in situ": Penetrómetro de bolsillo (Mpa)	Ensayos realizados "in situ": $Ca(CO)_3$ (Si/No) (5b)	Consistencia de las arcillas (ISRM, 1981) (2a): S1 Muy blanda	S2 Débil	S3 Firme	S4 Rígida	S5 Muy rígida	S6 Dura	Compacidad, densidad relativa de las arenas (2b): Muy blanda	Blanda	Media	Firme	Muy firme	Dura	OBSERVACIONES
0,00	0,00	1,90				Bajo una cobertera vegetal de 10cm, aparece el nivel de relleno antrópico. Este nivel está compuesto por material suelto y caótico con presencia de grandes bloques/placas de costras calcáreas y caída de bloques de las paredes, con presencia de materiales inertes procedentes de las anteriores actuaciones.			SI	1,9																																	
1,90	1,90	0,30				A partir de unos 1,9mts aparece el nivel de terreno natural. Según la geología regional son depósitos hidromagmáticos con costras calcáreas.																																				
2,20						FIN DE LA CATA (2,2 MTS)																																				

Leyenda:

(1a) Colores y trama, según Cartografía MAGNA.

(1b) Incluir descripción de la granulometria, grado de alteración, color, restos orgánicos y antrópicos, clave MAGNA (Ej. TA1-2, Q1...)

(1c) Tipo de muestra tomada: (MI = muestra inalterada, MA = muestra alterada)

(2a) Consistencia de las arcillas (ISRM,1981).

- *S1 El puño penetra fácilmente varios cm.*
- *S2 El dedo penetra fácilmente varios cm.*
- *S3 Se necesita una pequeña presión para hincar el dedo.*
- *S4 Se necesita una fuerte presión para hincar el dedo.*
- *S5 Con cierta presión suele marcarse con la uña.*
- *S6 Se marca con dificultad al presionar con la uña.*

(2b) Compacidad, densidad relativa de las arenas (González de Vallejo y otros 2002).

Densidad	Densidad relativa (%)	
Suelta	0-50	Una barra de acero de 12,5 mm de Ø penetra fácilmente a mano.
Firme	50-70	La barra de acero penetra fácilmente con un martillo de 2,3 Kg.
Densa	70-90	La barra de acero penetra 30 cm con el martillo.
Muy densa	90-100	La barra de acero penetra sólo unos centrímetros con el martillo.

Normativa:

Toma de Muestras según XP P94-202

Muestra de agua para analisis químico según anejo 5 de EHE.

Ensayo Vane test según: ASTM -2573

Penetrómetro de bolsillo: Consultar manual de uso del fabricante.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Firma:

Geológo testificador.

ingeniería asistencia y control
INS. EN REG. LABORATORIOS DE ENSAYOS CON EL Nº AND-L-179

PARTE DE TRABAJO DE CAMPO
CALICATA DE RECONOCIMIENTO Y TOMA DE MUESTRAS

inacon www.inacon.es

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA REDACCIÓN DEL PROYECTO SEGUNDA RONDA ZONA SUR EN CIUDAD REAL. CASTILLA LA MANCHA. ESPAÑA.		EMPRESA QUE REALIZA LA CALICATA:	INACON	TIEMPO DE PERMANENCIA DE LA CALICATA ABIERTA (h):	<1	**CALICATA Nº**	
REFERENCIA OBRA:	5722 E.G. RONDA SUR CIUDAD REAL	EQUIPO DE EXCAVACIÓN:	TEREX 808XS	COLOCACIÓN DE VALLADO DE SEGURIDAD (Si/No):	NO		
LOCALIDAD (Provincia):	Ciudad Real (Castilla La Mancha)	POTENCIA DEL EQUIPO (CV):	100 CV	TAMAÑO DE LA CALICATA: (log×anch×prof) (m):	2,0x0,6x2,4		
LOCALIZACIÓN DE LA CALICATA:	C6 ZONA MARGEN CAMPO	CAPACIDAD DEL CAZO (m^3):	0,3	GEOLÓGO TESTIFICADOR:	SONIA ROVIRA CARRASCO		**C-5**
COORDENADAS (X,Y,Z):	X: 419418 Y: 4313598	LONGITUD DEL BRAZO (m):	3,5-4,0				
		RENDIMIENTO DE LA EXCAVACIÓN (min):		FECHA REALIZACIÓN:	09/01/2021		

ESTADO INICIAL DE LA ZONA DE ENSAYO





ESTADO FINAL DE LA ZONA DE ENSAYO





VISTAS GENERALES DE LA CALICATA Y DETALLE DE LAS PAREDES Y DEL MATERIAL EXTRAIDO

















COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

5722_INFORME GEOTÉCNICO

9.2.2. Ensayos de penetración dinámica continua (DPSH)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022010330	26/01/2022

VISADO

Sede Almería:
Polígono Industrial Sector CU-5
04610 - La Portilla.
Cuevas del Almanzora (Almería)
Tel: 950 45 91 24

Administración:
C/ Pedro Muñoz, 1 Oficina 8
13005 - Ciudad Real
Tel./fax: 926 223947
www.inacon.es

NºACTA LIBRO	OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	Nº ACTA EN OBRA
2083	5722	3051	21/1051	1

ACTA DE RESULTADOS

- / GT62 OLD014_Ud. prueba continua penetración dinámica superpesada - DPSH. (hasta 10 m o Rechazo.)
UNE-EN ISO 22476-2/08+A1 2014 y UNE 103801/94

Obra: E.G. para la redacción del Proyecto Segunda Ronda Zona Sur de Ciudad Real
(Ciudad Real)

Peticionario: PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

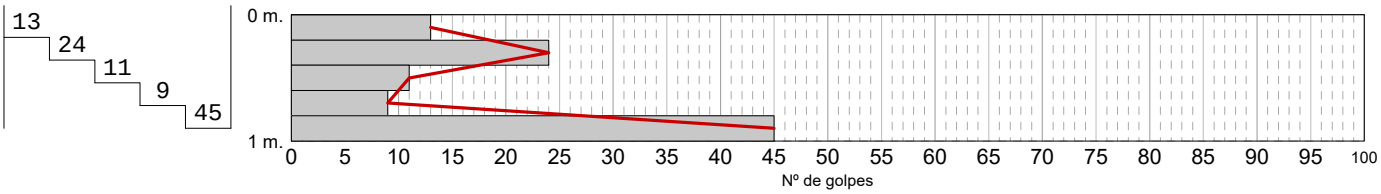
DESTINATARIO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Crta. de Navalpino, 5
13100-Piedrabuena
Ciudad Real

PENETROMETRO DINAMICO / DPSH / Ronda Exterior, ensayos sobre vial actual / PD 1

MUESTREO: 22/04/2021
Alb: B1737

Tipo: DPSH Ref.Ensayo: DPSH-01 Cota aprox.: 0 Fecha ejecución: 22/04/2021



Profundidad alcanzada: 1.00 m.

CARACTERISTICAS EQUIPO DE PENETRACION

Peso de la maza: 63.5 +/- 0.5 kg.

PUNTAZA: CILINDRICA TERMINADA EN FORMA CONICA CON ANGULO DE ATAQUE 90º

RESPONSABLE DE ENSAYOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022

VISADO

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

Sede Almería:
Polígono Industrial Sector CU-5
04610 - La Portilla.
Cuevas del Almanzora (Almería)
Tel: 950 45 91 24

Administración:
C/ Pedro Muñoz, 1 Oficina 8
13005 - Ciudad Real
Tel./fax: 926 223947
www.inacon.es

Nº ACTA LIBRO	OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	Nº ACTA EN OBRA
2084	5722	3051	21/1051	2

ACTA DE RESULTADOS

- / GT62 OLD014_Ud. prueba continua penetración dinámica superpesada - DPSH. (hasta 10 m o Rechazo.)
UNE-EN ISO 22476-2/08+A1 2014 y UNE 103801/94

Obra: E.G. para la redacción del Proyecto Segunda Ronda Zona Sur de Ciudad Real
(Ciudad Real)

Peticionario: PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

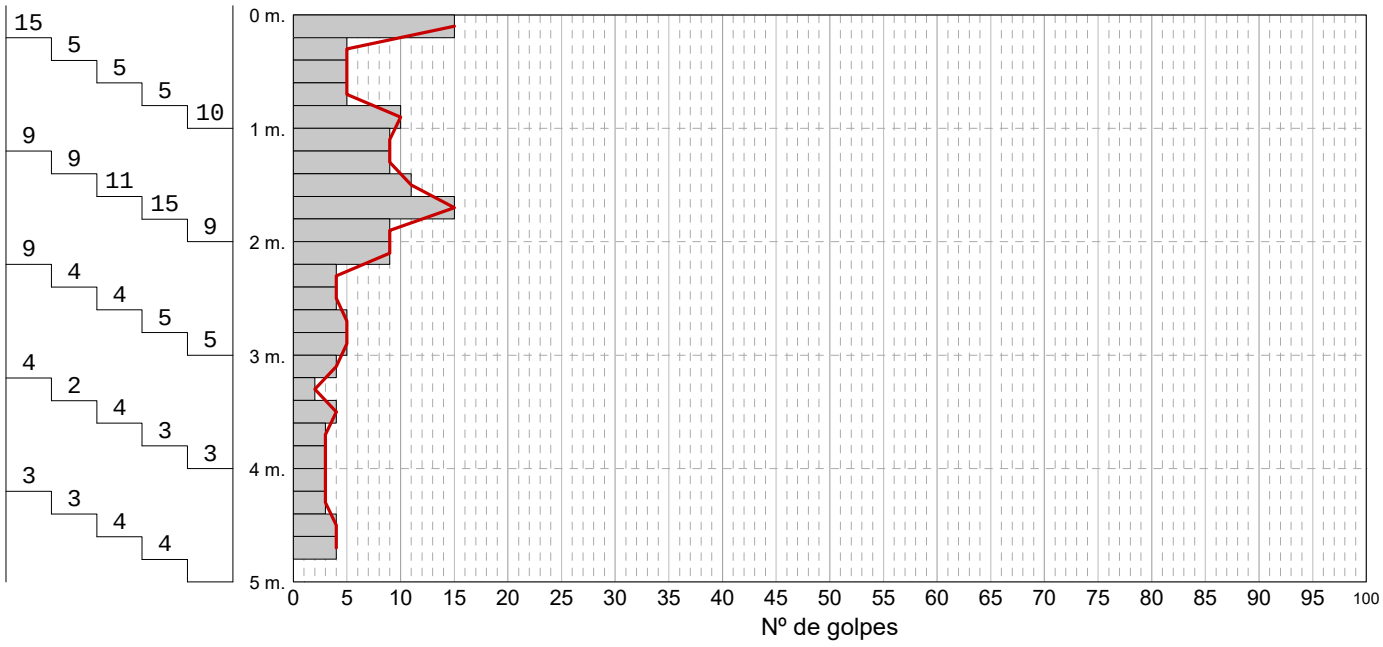
DESTINATARIO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Crta. de Navalpino, 5
13100-Piedrabuena
Ciudad Real

PENETROMETRO DINAMICO / DPSH / Ronda Exterior, ensayos sobre vial actual / PD 2

MUESTREO: 22/04/2021
Alb: B1737

Tipo: DPSH Ref.Ensayo: DPSH02 Cota aprox.: 0 Fecha ejecución: 22/04/2021



Profundidad alcanzada: 4.80 m.

CARACTERISTICAS EQUIPO DE PENETRACION

Peso de la maza: 63.5 +/- 0.5 kg.

PUNTAZA: CILINDRICA TERMINADA EN FORMA CONICA CON ANGULO DE ATAQUE 90º

RESPONSABLE DE ENSAYOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

Sede Almería:
Polígono Industrial Sector CU-5
04610 - La Portilla.
Cuevas del Almanzora (Almería)
Tel: 950 45 91 24

Administración:
C/ Pedro Muñoz, 1 Oficina 8
13005 - Ciudad Real
Tel./fax: 926 223947
www.inacon.es

Nº ACTA LIBRO	OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	Nº ACTA EN OBRA
2085	5722	3051	21/1051	3

ACTA DE RESULTADOS

- / GT62 OLD014_Ud. prueba continua penetración dinámica superpesada - DPSH. (hasta 10 m o Rechazo.)
UNE-EN ISO 22476-2/08+A1 2014 y UNE 103801/94

Obra: E.G. para la redacción del Proyecto Segunda Ronda Zona Sur de Ciudad Real
(Ciudad Real)

Peticionario: PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

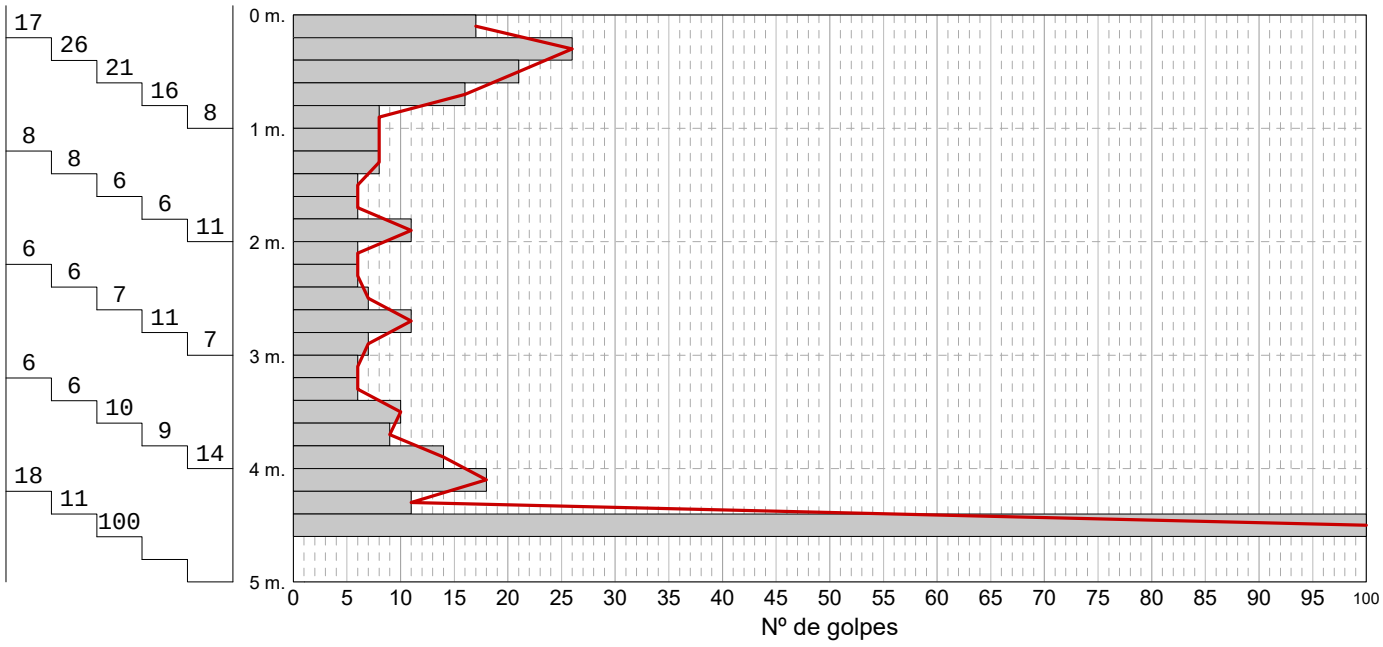
DESTINATARIO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Crta. de Navalpino, 5
13100-Piedrabuena
Ciudad Real

PENETROMETRO DINAMICO / DPSH / Ronda Exterior, ensayos sobre vial actual / PD 3

MUESTREO: 22/04/2021
Alb: B1737

Tipo: DPSH Ref.Ensayo: DPSH-03 Cota aprox.: 0 Fecha ejecución: 22/04/2021



Profundidad alcanzada: 4.60 m.

CARACTERISTICAS EQUIPO DE PENETRACION

Peso de la maza: 63.5 +/- 0.5 kg.

PUNTAZA: CILINDRICA TERMINADA EN FORMA CONICA CON ANGULO DE ATAQUE 90º

RESPONSABLE DE ENSAYOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

Sede Almería:
Polígono Industrial Sector CU-5
04610 - La Portilla.
Cuevas del Almanzora (Almería)
Tel: 950 45 91 24

Administración:
C/ Pedro Muñoz, 1 Oficina 8
13005 - Ciudad Real
Tel./fax: 926 223947
www.inacon.es

Nº ACTA LIBRO	OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	Nº ACTA EN OBRA
2086	5722	3051	21/1051	4

ACTA DE RESULTADOS

- / GT62 OLD014_Ud. prueba continua penetración dinámica superpesada - DPSH. (hasta 10 m o Rechazo.)
UNE-EN ISO 22476-2/08+A1 2014 y UNE 103801/94

Obra: E.G. para la redacción del Proyecto Segunda Ronda Zona Sur de Ciudad Real
(Ciudad Real)

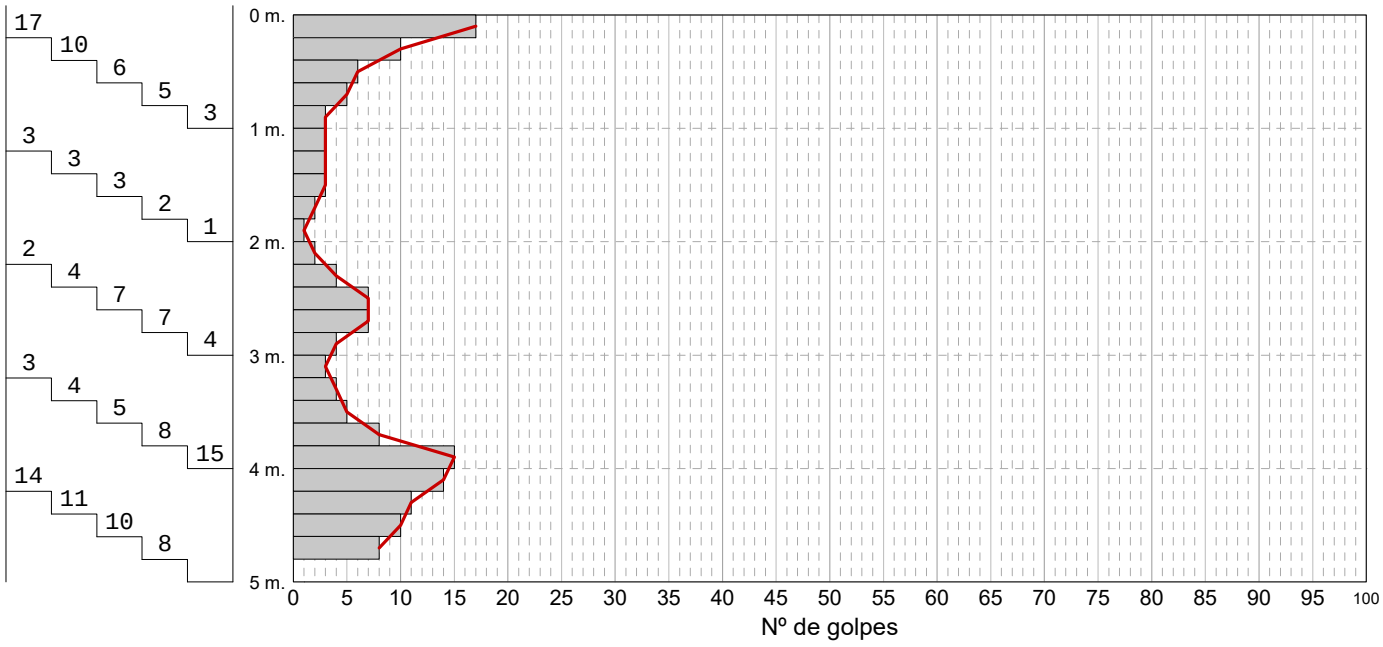
Peticionario: PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

DESTINATARIO
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Crta. de Navalpino, 5
13100-Piedrabuena
Ciudad Real

PENETROMETRO DINAMICO / DPSH / Ronda Exterior, ensayos sobre vial actual / PD 4

MUESTREO: 22/04/2021
Alb: B1737

Tipo: DPSH Ref.Ensayo: DPSH-04 Cota aprox.: 0 Fecha ejecución: 22/04/2021



Profundidad alcanzada: 4.80 m.

CARACTERISTICAS EQUIPO DE PENETRACION

Peso de la maza: 63.5 +/- 0.5 kg.

PUNTAZA: CILINDRICA TERMINADA EN FORMA CONICA CON ANGULO DE ATAQUE 90º

RESPONSABLE DE ENSAYOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022

VISADO

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

5722_INFORME GEOTÉCNICO

9.3. ACTAS ENSAYOS DE LABORATORIO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2021/00258/01	26/01/2022

VISADO

Sede Almería:
Polígono Industrial Sector CU-5
04610 - La Portilla.
Cuevas del Almanzora (Almería)
Tel: 950 45 91 24

Administración:
C/ Pedro Muñoz, 1 Oficina 8
13005 - Ciudad Real
Tel./fax: 926 223947
www.inacon.es

NºACTA LIBRO	OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	Nº ACTA EN OBRA
2089	5722	3051	21/971	5

ACTA DE RESULTADOS

-, 028GTL / GT04/VS01/OLA03/OLD30_Análisis granulométrico de suelos por tamizado
GT05/VS03/OLA008/OLD031_Límites Líquido
GT06/VS04/OLA009/OLD032_Límite Plástico
Ensayo de Colapso. UNE 103406-2006 / NTL 254-99.
UNE 103101/95, 103103/94 y 103104/93, UNE 103406-2006 / NTL 254-99

Obra: E.G. para la redacción del Proyecto Segunda Ronda Zona Sur de Ciudad Real
(Ciudad Real)

Peticionario: PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

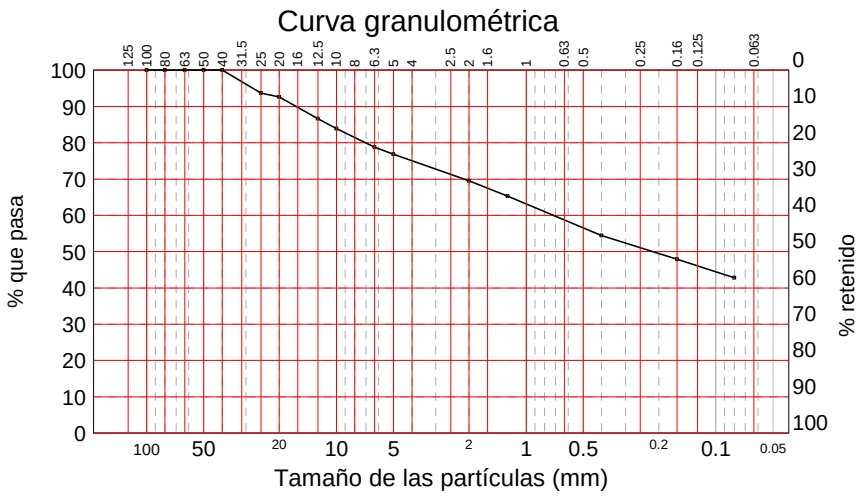
DESTINATARIO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Crta. de Navalpino, 5
13100-Piedrabuena
Ciudad Real

M.A. / C1 MA (1,5-2,0m) / Cata 1 MA /

MUESTREO: 09/04/2021
Alb: B1730

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	93.7
20	92.6
12.5	86.6
10	83.9
6.3	78.8
5	76.8
2	69.5
1.25	65.3
0.4	54.5
0.16	47.9
0.08	42.8



Método de análisis	Lavado y tamizado

Límite líquido	55.0
Límite plástico	29.1
Indice de plasticidad	25.9

Clasificación del suelo

SM : Arena limosa con grava

Clasificación AASHTO

Grupo: A-7-6 (7)
Materiales limosos arcillosos. Suelos arcillosos

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01 Fecha: 26/01/2022

Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

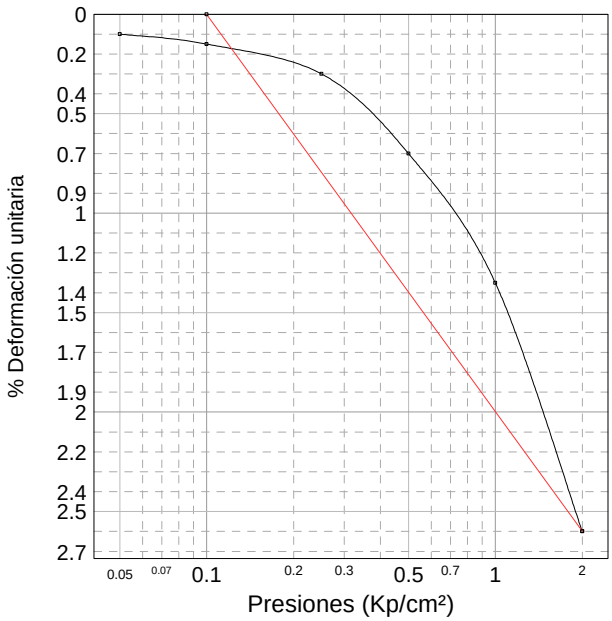
VISADO

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

NºACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA
2089	5722	3051	21/971	26/04/2021

ACTA DE RESULTADOS

Ensayo de Colapso S/UNE 103406-2006 / NTL 254-99								
DIMENSIONES DE LA PROBETA								
Diámetro	cm	5						
Altura	cm	2						
Area	cm²	19.635						
Volumen	cm³	39.270						
PARAMETROS FISICOS								
Densidad húmeda aparente inicial	gr/cm³	2.137						
Densidad seca inicial	gr/cm³	1.856						
Humedad inicial	%	15.15						
Humedad final	%	16.31						
CURVA DE HUMEDAD NATURAL								
Cargas	Kp/cm²	0	0.05	0.1	0.25	0.5	1	2
Tiempo (minutos)		0	60	120	180	240	300	360
Lectura Final de Carga	mm	0	-0.02	-0.03	-0.06	-0.14	-0.27	-0.52
Deformación acumulada	%	0.00	0.10	0.15	0.30	0.70	1.35	2.60
LECTURAS INUNDACION BAJO CARGA								
Presión	Kp/cm²	2.00						
Tiempo (minutos)		0.5	5	15	30	60	120	300	4320
Lectura Final de Carga	mm	-0.52	-0.52	-0.52	-0.52	-0.52	-0.52	-0.52	-0.52
Deformación acumulada	%	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60	2.60
RESULTADOS DEL ENSAYO								
Indice de Colapso (2 Kp/cm²)	%	**0.00**						



RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

Sede Almería:
Polígono Industrial Sector CU-5
04610 - La Portilla.
Cuevas del Almanzora (Almería)
Tel: 950 45 91 24

Administración:
C/ Pedro Muñoz, 1 Oficina 8
13005 - Ciudad Real
Tel./fax: 926 223947
www.inacon.es

NºACTA LIBRO	OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	Nº ACTA EN OBRA
2090	5722	3051	21/971	6

ACTA DE RESULTADOS

- / GT15 OLA041 OLD045_Hinchamiento libre en edómetro
UNE 103601/96

Obra: E.G. para la redacción del Proyecto Segunda Ronda Zona Sur de Ciudad Real
(Ciudad Real)

Peticionario: PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

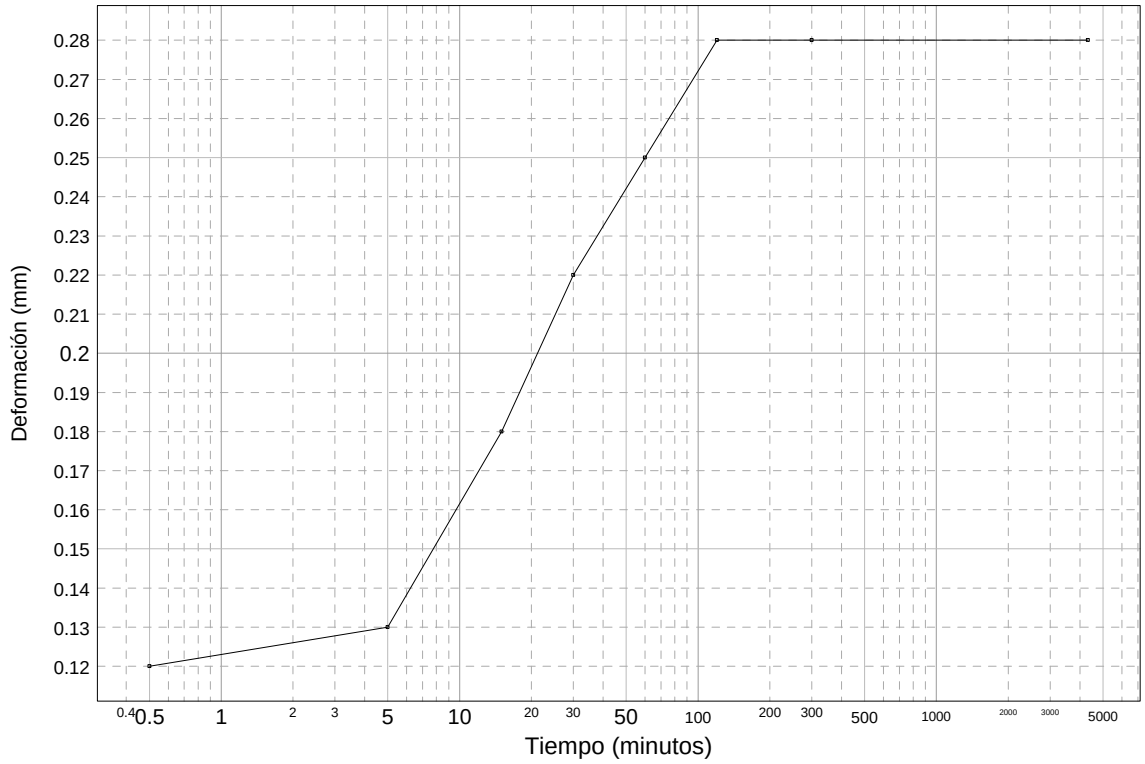
DESTINATARIO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Crta. de Navalpino, 5
13100-Piedrabuena
Ciudad Real

M.A. / C1 MA (1,5-2,0m) / Cata 1 MA /

MUESTREO: 09/04/2021
Alb: B1730

Hinchamiento libre en edómetro S/UNE 103601/96		
PARAMETROS FISICOS		
Densidad seca inicial	gr/cm³	1.963
Humedad inicial	%	13.00
Humedad final	%	15.07
LECTURAS HINCHAMIENTO LIBRE		
Hinchamiento libre	%	**1.40**



RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

VISADO

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

NºACTA LIBRO	OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	Nº ACTA EN OBRA
2091	5722	3051	21/971	7

Sede Almería:
Polígono Industrial Sector CU-5
04610 - La Portilla.
Cuevas del Almanzora (Almería)
Tel: 950 45 91 24

Administración:
C/ Pedro Muñoz, 1 Oficina 8
13005 - Ciudad Real
Tel./fax: 926 223947
www.inacon.es

ACTA DE RESULTADOS

-, - / GT26 VS06 OLA005 OLB047 OLD049_Proctor Modificado
GT27 VS07 OLA004 OLB048 OLD050_Indice CBR
UNE 103-501/94, UNE 103-502/95

Obra: E.G. para la redacción del Proyecto Segunda Ronda Zona Sur de Ciudad Real
(Ciudad Real)

Peticionario: PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

DESTINATARIO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Crta. de Navalpino, 5
13100-Piedrabuena
Ciudad Real

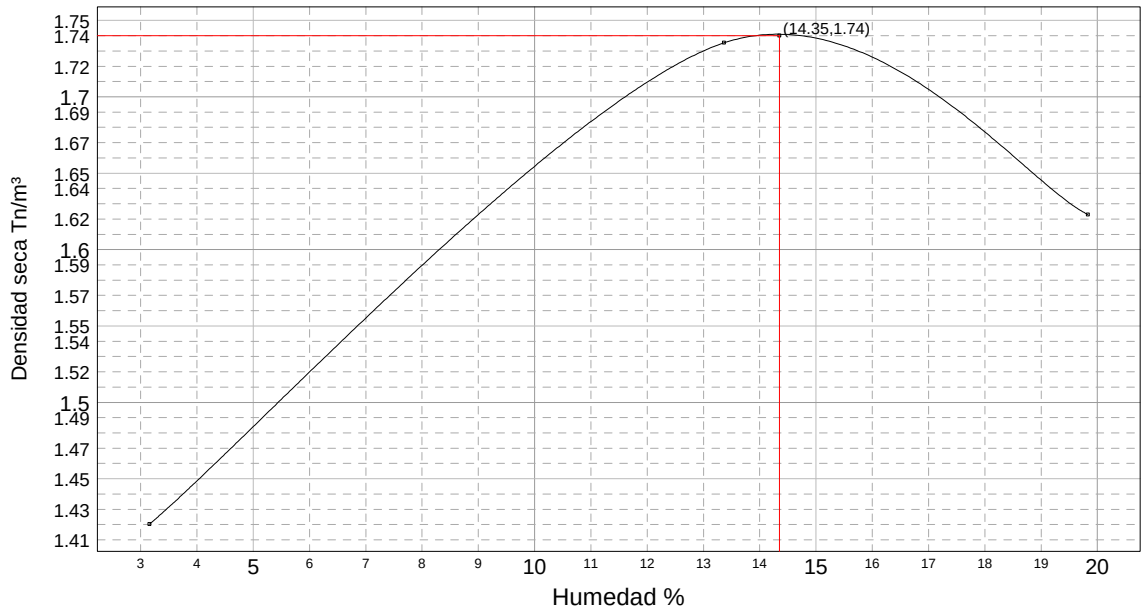
M.A. / C1 MA (1,5-2,0m) / Cata 1 MA /

MUESTREO: 09/04/2021
Alb: B1730

Proctor Modificado S/UNE 103-501/94						
Punto número		1	2	3	4	5
Humedad	%	**3.2**	**13.4**	**19.8**	**0.0**	**0.0**
Densidad	gr/cm³	**1.42**	**1.74**	**1.62**	**0.00**	**0.00**

Tipo de Proctor : Modificado

Densidad máxima 1.74 gr/cm³ Humedad óptima 14.4 %



RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01 Fecha 26/01/2022

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

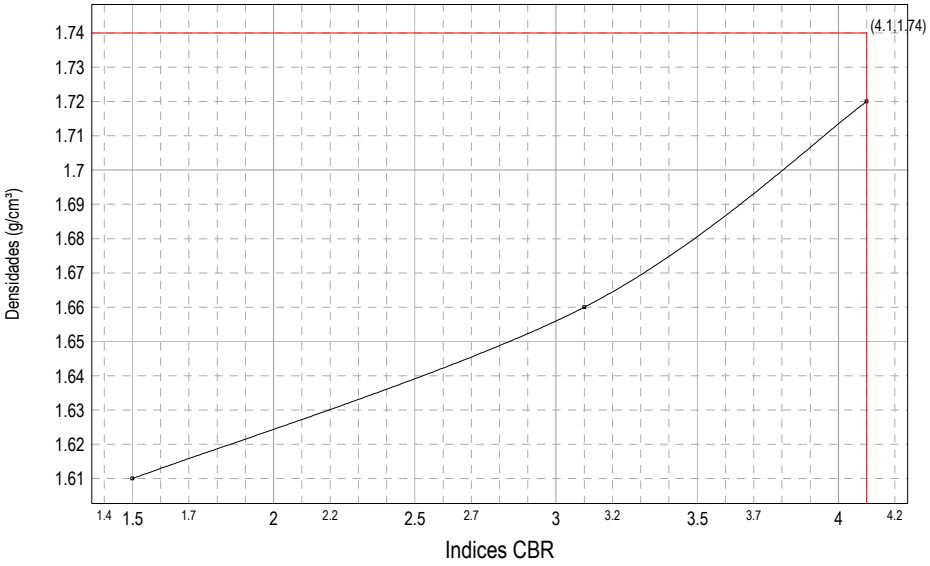
VISADO

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

NºACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA
2091	5722	3051	21/971	26/04/2021

ACTA DE RESULTADOS

Grafica Indice CBR/Densidad



PROCTOR MODIFICADO	
Densidad máxima	1.740 g/cm³
Humedad óptima	14.4 %
Compactación (100%)	1.740 g/cm³.

Compactación	Densidad	Indice CBR
95 %	1.653 g/cm³	2.9
98 %	1.705 g/cm³	3.9
100 %	1.740 g/cm³	4.1

Indice CBR (100%)	**4.1**

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Energia compactación	100% (60 golpes)	25% (15 golpes)	50% (30 golpes)
Densidad	1.720 g/cm³	1.660 g/cm³	1.610 g/cm³
Humedad	14.4 %	14.4 %	14.4 %
Indice C.B.R.	4.1	3.1	1.5

Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 21.00 %	Sobrecarga utilizada: 4.5 Kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

Sede Almería:
Polígono Industrial Sector CU-5
04610 - La Portilla.
Cuevas del Almanzora (Almería)
Tel: 950 45 91 24

Administración:
C/ Pedro Muñoz, 1 Oficina 8
13005 - Ciudad Real
Tel./fax: 926 223947
www.inacon.es

NºACTA LIBRO	OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	Nº ACTA EN OBRA
2092	5722	3051	21/971	8

ACTA DE RESULTADOS

-, - / GT20 VS08 OLA014 OLD054_Determinación contenido en M.O. permanganato potásico
VS10 OLA015 OLD058_Determinación del contenido de sales solubles en un suelo UNE 103204:1993 + Erratum/93, NLT 114/99 / UNE 103205:2006

Obra: E.G. para la redacción del Proyecto Segunda Ronda Zona Sur de Ciudad Real
(Ciudad Real)

Peticionario: PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

DESTINATARIO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Crta. de Navalpino, 5
13100-Piedrabuena
Ciudad Real

M.A. / C1 MA (1,5-2,0m) / Cata 1 MA /

MUESTREO: 09/04/2021
Alb: B1730

Determinación contenido en M.O. permanganato potásico S/UNE 103204:1993 + Erratum/93		
Materia orgánica	%	**0.21**

Contenido en sales solubles en suelo S/NLT 114/99 / UNE 103205:2006		
Sales solubles	%	**0.27**

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	**26/01/2022**

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

VISADO

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

Sede Almería:
Polígono Industrial Sector CU-5
04610 - La Portilla.
Cuevas del Almanzora (Almería)
Tel: 950 45 91 24

Administración:
C/ Pedro Muñoz, 1 Oficina 8
13005 - Ciudad Real
Tel./fax: 926 223947
www.inacon.es

NºACTA LIBRO	OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	Nº ACTA EN OBRA
2093	5722	3051	21/972	9

ACTA DE RESULTADOS

- / GT04/VS01/OLA03/OLD30_Análisis granulométrico de suelos por tamizado
GT05/VS03/OLA008/OLD031_Límites Líquido
GT06/VS04/OLA009/OLD032_Límite Plástico, muestreo según I.T.002
UNE 103101/95, 103103/94 y 103104/93

Obra: E.G. para la redacción del Proyecto Segunda Ronda Zona Sur de Ciudad Real
(Ciudad Real)

Peticionario: PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

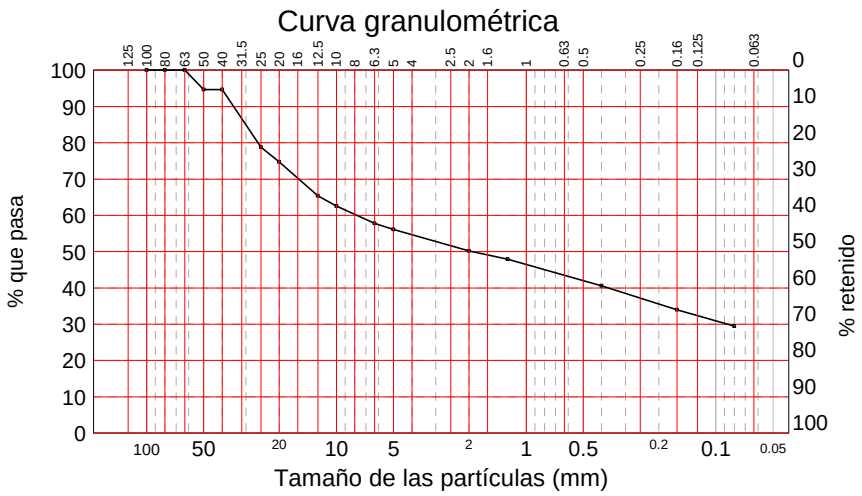
DESTINATARIO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Crta. de Navalpino, 5
13100-Piedrabuena
Ciudad Real

M.A. / C3 MA (1,5-1,7m) / CATA 3 MA /

MUESTREO: 09/04/2021
Alb: B1731

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	94.7
40	94.7
25	78.8
20	74.7
12.5	65.4
10	62.6
6.3	57.7
5	56.1
2	50.2
1.25	47.9
0.4	40.6
0.16	34.0
0.08	29.4



Método de análisis	Lavado y tamizado

Límite líquido	44.9
Límite plástico	25.6
Indice de plasticidad	19.3

Clasificación del suelo

GM : Grava limosa con arena

Clasificación AASHTO

Grupo: A-2-7 (1)
Materiales granulares. Grava y arena arcillosa o limosa

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

Sede Almería:
Polígono Industrial Sector CU-5
04610 - La Portilla.
Cuevas del Almanzora (Almería)
Tel: 950 45 91 24

Administración:
C/ Pedro Muñoz, 1 Oficina 8
13005 - Ciudad Real
Tel./fax: 926 223947
www.inacon.es

Nº ACTA LIBRO	OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	Nº ACTA EN OBRA
2094	5722	3051	21/972	10

ACTA DE RESULTADOS

-, - / GT26 VS06 OLA005 OLB047 OLD049_Proctor Modificado
GT27 VS07 OLA004 OLB048 OLD050_Indice CBR , muestreo según I.T.002
UNE 103-501/94, UNE 103-502/95

Obra: E.G. para la redacción del Proyecto Segunda Ronda Zona Sur de Ciudad Real
(Ciudad Real)

Peticionario: PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

DESTINATARIO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Crta. de Navalpino, 5
13100-Piedrabuena
Ciudad Real

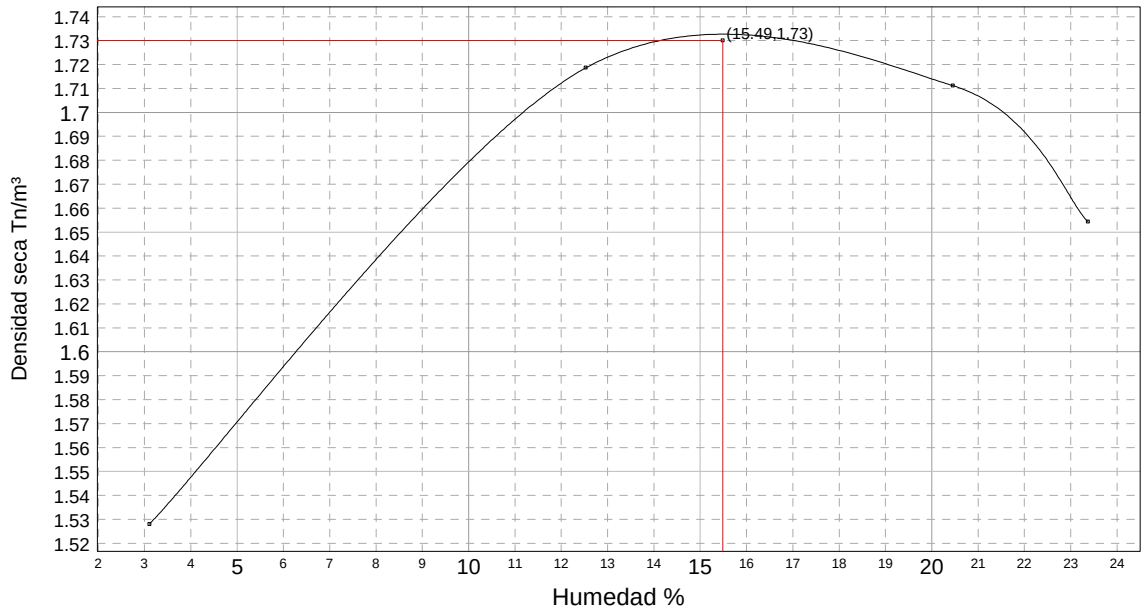
M.A. / C3 MA (1,5-1,7m) / CATA 3 MA /

MUESTREO: 09/04/2021
Alb: B1731

Proctor Modificado S/UNE 103-501/94						
Punto número		1	2	3	4	5
Humedad	%	**3.1**	**12.5**	**20.5**	**23.4**	**0.0**
Densidad	gr/cm³	**1.53**	**1.72**	**1.71**	**1.65**	**0.00**

Tipo de Proctor : Modificado

Densidad máxima 1.73 gr/cm³ Humedad óptima 15.5 %



RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

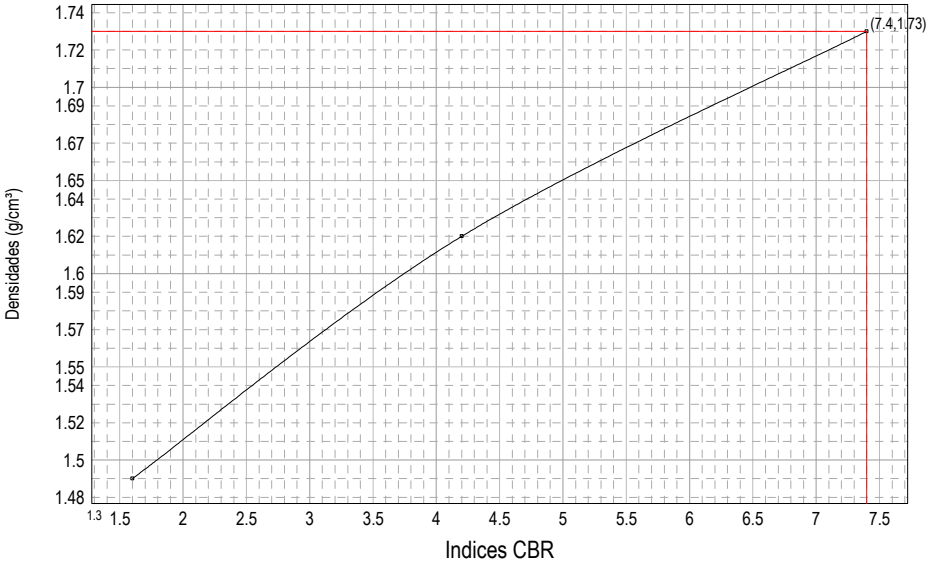
VISADO

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

NºACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA
2094	5722	3051	21/972	26/04/2021

ACTA DE RESULTADOS

Grafica Indice CBR/Densidad



PROCTOR MODIFICADO	
Densidad máxima	1.730 g/cm³
Humedad óptima	15.5 %
Compactación (100%)	1.730 g/cm³.

Compactación	Densidad	Indice CBR
95 %	1.643 g/cm³	4.8
98 %	1.695 g/cm³	6.3
100 %	1.730 g/cm³	7.4

Indice CBR (100%)	**7.4**

	MOLDE A	MOLDE B	MOLDE C
Energia compactación	100% (60 golpes)	25% (15 golpes)	50% (30 golpes)
Densidad	1.730 g/cm³	1.620 g/cm³	1.490 g/cm³
Humedad	14.8 %	15.3 %	15.4 %
Indice C.B.R.	7.4	4.2	1.6

Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 13.00 %	Sobrecarga utilizada: 4.5 Kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

Sede Almería:
Polígono Industrial Sector CU-5
04610 - La Portilla.
Cuevas del Almanzora (Almería)
Tel: 950 45 91 24

Administración:
C/ Pedro Muñoz, 1 Oficina 8
13005 - Ciudad Real
Tel./fax: 926 223947
www.inacon.es

NºACTA LIBRO	OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	Nº ACTA EN OBRA
2095	5722	3051	21/972	11

ACTA DE RESULTADOS

-, - / GT20 VS08 OLA014 OLD054_Determinación contenido en M.O. permanganato potásico
VS10 OLA015 OLD058_Determinación del contenido de sales solubles en un suelo, muestreo según I.T.002
UNE 103204:1993 + Erratum/93, NLT 114/99 / UNE 103205:2006

Obra: E.G. para la redacción del Proyecto Segunda Ronda Zona Sur de Ciudad Real
(Ciudad Real)

Peticionario: PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

DESTINATARIO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Crta. de Navalpino, 5
13100-Piedrabuena
Ciudad Real

M.A. / C3 MA (1,5-1,7m) / CATA 3 MA /

MUESTREO: 09/04/2021
Alb: B1731

Determinación contenido en M.O. permanganato potásico S/UNE 103204:1993 + Erratum/93		
Materia orgánica	%	**0.31**

Contenido en sales solubles en suelo S/NLT 114/99 / UNE 103205:2006		
Sales solubles	%	**0.25**

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	**26/01/2022**

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

VISADO

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

Sede Almería:
Polígono Industrial Sector CU-5
04610 - La Portilla.
Cuevas del Almanzora (Almería)
Tel: 950 45 91 24

Administración:
C/ Pedro Muñoz, 1 Oficina 8
13005 - Ciudad Real
Tel./fax: 926 223947
www.inacon.es

NºACTA LIBRO	OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	Nº ACTA EN OBRA
2096	5722	3051	21/972	12

ACTA DE RESULTADOS

- / GT22 EH024 OLA044 OLD057_Determinación del contenido de Ión Sulfato en suelos, muestreo según I.T.002
Artículo 8º de la EHE / UNE 83963:2008 + Erratum:2011

Obra: E.G. para la redacción del Proyecto Segunda Ronda Zona Sur de Ciudad Real
(Ciudad Real)

Peticionario: PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

DESTINATARIO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Crta. de Navalpino, 5
13100-Piedrabuena
Ciudad Real

M.A., C3 MA (1,5-1,7m) CATA 3 MA

MUESTREO: 09/04/2021
Alb: B1731

Determinación del contenido de Ión Sulfato en suelos S/Artículo 8º de la EHE / UNE 83963:2008 + Erratum:2011		
Preparación de la Muestra según I.T. 002		SI
Contenido en Ión Sulfato	mg/kg	**0**

Observaciones: Negativo para el ión sultafo.

Clasificación de la agresividad química, Sulfatos en suelo (S/Tabla 8.2.3.b EHE'08):

Ataque Débil (Qa): 2.000 - 3.000 ppm
Ataque Medio (Qb): 3.000 - 12.000 ppm
Ataque Fuerte (Qc): >12.000 ppm

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

Sede Almería:
Polígono Industrial Sector CU-5
04610 - La Portilla.
Cuevas del Almanzora (Almería)
Tel: 950 45 91 24

Administración:
C/ Pedro Muñoz, 1 Oficina 8
13005 - Ciudad Real
Tel./fax: 926 223947
www.inacon.es

NºACTA LIBRO	OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	Nº ACTA EN OBRA
2097	5722	3051	21/973	13

ACTA DE RESULTADOS

-, 028GTL / GT04/VS01/OLA03/OLD30_Análisis granulométrico de suelos por tamizado
GT05/VS03/OLA008/OLD031_Límites Líquido
GT06/VS04/OLA009/OLD032_Límite Plástico
Ensayo de Colapso. UNE 103406-2006 / NTL 254-99., muestreo según I.T.002
UNE 103101/95, 103103/94 y 103104/93, UNE 103406-2006 / NTL 254-99

Obra: E.G. para la redacción del Proyecto Segunda Ronda Zona Sur de Ciudad Real
(Ciudad Real)

Peticionario: PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

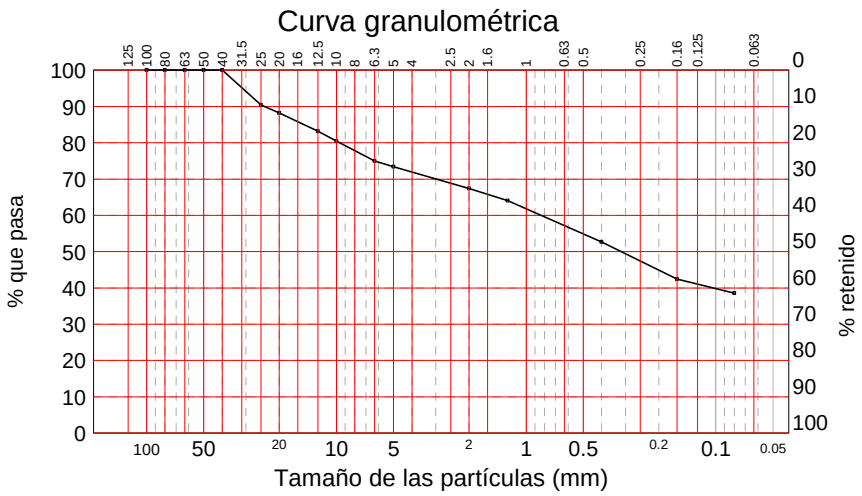
DESTINATARIO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Crta. de Navalpino, 5
13100-Piedrabuena
Ciudad Real

M.A. / C4 MA (0,3-2,0m) / CATA 4 MA /

MUESTREO: 09/04/2021
Alb: B1732

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	100.0
25	90.4
20	88.2
12.5	83.2
10	80.5
6.3	75.0
5	73.4
2	67.4
1.25	64.1
0.4	52.6
0.16	42.4
0.08	38.6



Método de análisis	Lavado y tamizado

Límite líquido	---
Límite plástico	No plástico
Indice de plasticidad	No plástico

Clasificación del suelo

SM : Arena limosa con grava

Clasificación AASHTO

Grupo: A-4 (0)
Materiales limosos arcillosos. Suelos limosos

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

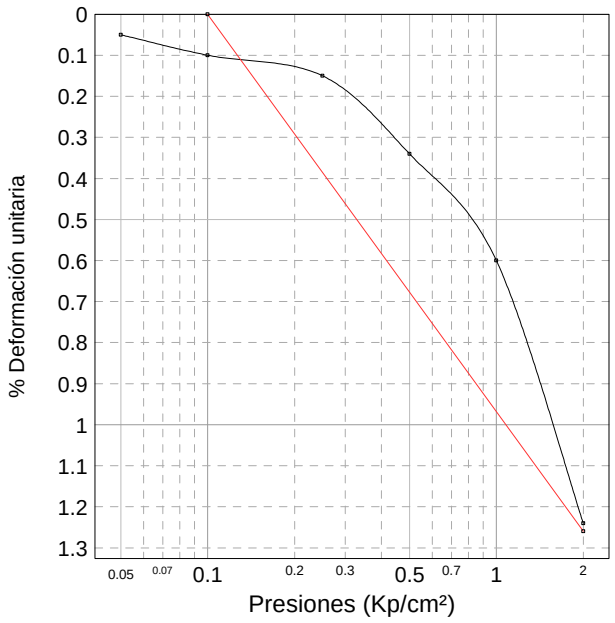
Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

NºACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA
2097	5722	3051	21/973	26/04/2021

ACTA DE RESULTADOS

Ensayo de Colapso S/UNE 103406-2006 / NTL 254-99								
DIMENSIONES DE LA PROBETA								
Diámetro	cm	5						
Altura	cm	2						
Area	cm²	19.635						
Volumen	cm³	39.270						
PARAMETROS FISICOS								
Densidad húmeda aparente inicial	gr/cm³	1.905						
Densidad seca inicial	gr/cm³	1.555						
Humedad inicial	%	22.45						
Humedad final	%	24.82						
CURVA DE HUMEDAD NATURAL								
Cargas	Kp/cm²	0	0.05	0.1	0.25	0.5	1	2
Tiempo (minutos)		0	60	120	180	240	300	360
Lectura Final de Carga	mm	0	-0.011	-0.019	-0.030	-0.068	-0.120	-0.248
Deformación acumulada	%	0.00	0.05	0.10	0.15	0.34	0.60	1.24
LECTURAS INUNDACION BAJO CARGA								
Presión	Kp/cm²	2.00						
Tiempo (minutos)		0.5	5	15	30	60	120	300	4320
Lectura Final de Carga	mm	-0.248	-0.248	-0.248	-0.248	-0.248	-0.248	-0.248	-0.252
Deformación acumulada	%	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.24	1.26
RESULTADOS DEL ENSAYO								
Indice de Colapso (2 Kp/cm²)	%	**-0.02**						



RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

Sede Almería:
Polígono Industrial Sector CU-5
04610 - La Portilla.
Cuevas del Almanzora (Almería)
Tel: 950 45 91 24

Administración:
C/ Pedro Muñoz, 1 Oficina 8
13005 - Ciudad Real
Tel./fax: 926 223947
www.inacon.es

NºACTA LIBRO	OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	Nº ACTA EN OBRA
2098	5722	3051	21/973	14

ACTA DE RESULTADOS

-, - / GT26 VS06 OLA005 OLB047 OLD049_Proctor Modificado
GT27 VS07 OLA004 OLB048 OLD050_Indice CBR , muestreo según I.T.002
UNE 103-501/94, UNE 103-502/95

Obra: E.G. para la redacción del Proyecto Segunda Ronda Zona Sur de Ciudad Real
(Ciudad Real)

Peticionario: PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

DESTINATARIO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Crta. de Navalpino, 5
13100-Piedrabuena
Ciudad Real

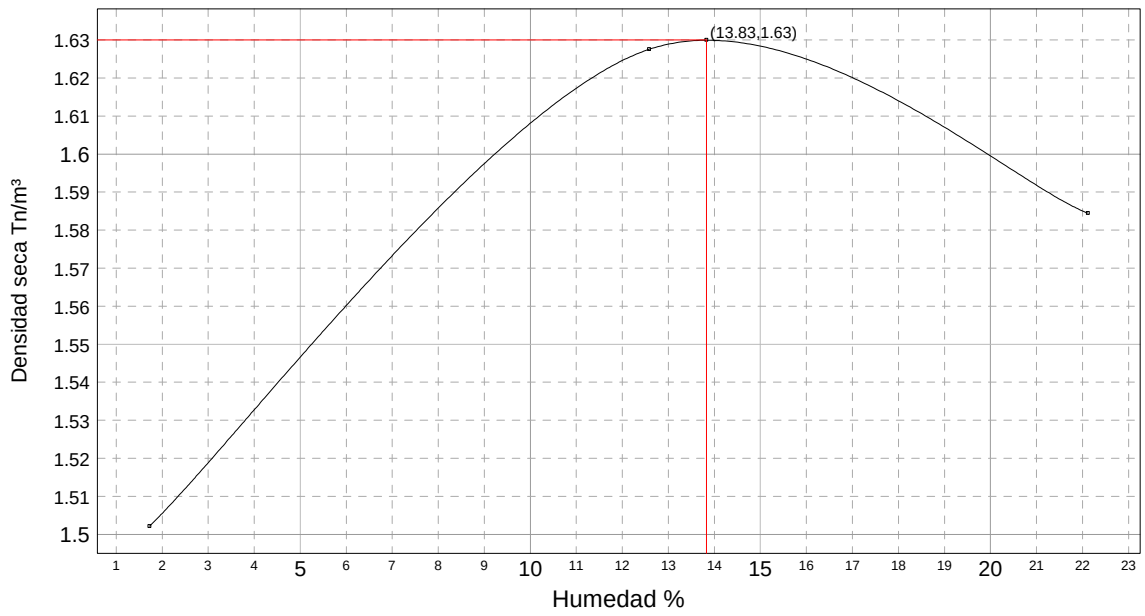
M.A. / C4 MA (0,3-2,0m) / CATA 4 MA /

MUESTREO: 09/04/2021
Alb: B1732

Proctor Modificado S/UNE 103-501/94						
Punto número		1	2	3	4	5
Humedad	%	**1.7**	**12.6**	**22.1**	**0.0**	**0.0**
Densidad	gr/cm³	**1.50**	**1.63**	**1.58**	**0.00**	**0.00**

Tipo de Proctor : Modificado

Densidad máxima 1.63 gr/cm³ Humedad óptima 13.8 %



RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01 Fecha 26/01/2022

Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

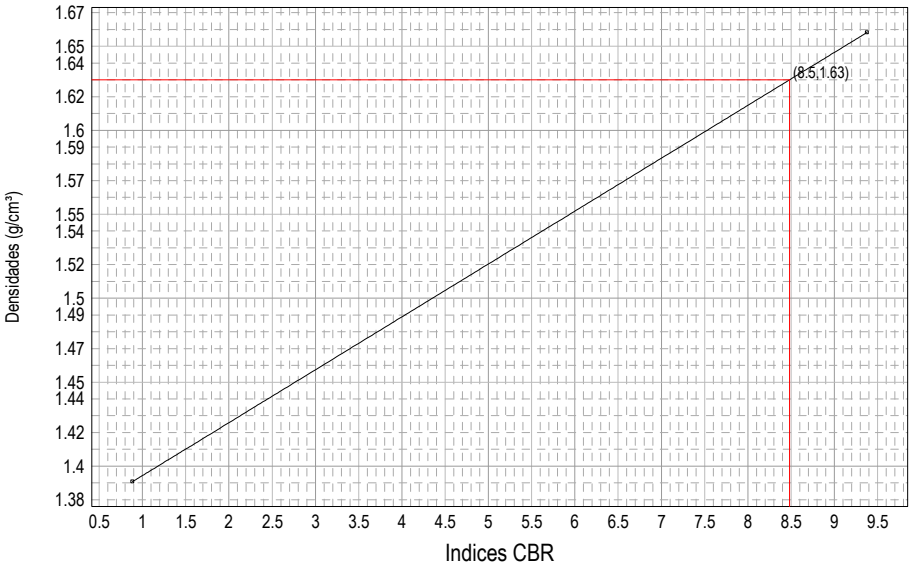
VISADO

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

NºACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA
2098	5722	3051	21/973	26/04/2021

ACTA DE RESULTADOS

Grafica Indice CBR/Densidad



PROCTOR MODIFICADO	
Densidad máxima	1.630 g/cm³
Humedad óptima	13.8 %
Compactación (100%)	1.630 g/cm³.

Compactación	Densidad	Indice CBR
95 %	1.548 g/cm³	5.9
98 %	1.597 g/cm³	7.4
100 %	1.630 g/cm³	8.5

Indice CBR (100%)	**8.5**

	MOLDE A	MOLDE B
Energia compactación	100% (60 golpes)	25% (15 golpes)
Densidad	1.658 g/cm³	1.391 g/cm³
Humedad	13.3 %	13.3 %
Indice C.B.R.	9.4	0.9

Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 6.00 %	Sobrecarga utilizada: 4.5 Kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

Sede Almería:
Polígono Industrial Sector CU-5
04610 - La Portilla.
Cuevas del Almanzora (Almería)
Tel: 950 45 91 24

Administración:
C/ Pedro Muñoz, 1 Oficina 8
13005 - Ciudad Real
Tel./fax: 926 223947
www.inacon.es

NºACTA LIBRO	OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	Nº ACTA EN OBRA
2099	5722	3051	21/973	15

ACTA DE RESULTADOS

-, - / GT20 VS08 OLA014 OLD054_Determinación contenido en M.O. permanganato potásico
VS10 OLA015 OLD058_Determinación del contenido de sales solubles en un suelo, muestreo según I.T.002
UNE 103204:1993 + Erratum/93, NLT 114/99 / UNE 103205:2006

Obra: E.G. para la redacción del Proyecto Segunda Ronda Zona Sur de Ciudad Real
(Ciudad Real)

Peticionario: PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

DESTINATARIO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Crta. de Navalpino, 5
13100-Piedrabuena
Ciudad Real

M.A. / C4 MA (0,3-2,0m) / CATA 4 MA /

MUESTREO: 09/04/2021
Alb: B1732

Determinación contenido en M.O. permanganato potásico S/UNE 103204:1993 + Erratum/93		
Materia orgánica	%	**0.08**

Contenido en sales solubles en suelo S/NLT 114/99 / UNE 103205:2006		
Sales solubles	%	**0.23**

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	**26/01/2022**

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

VISADO

INACON - Software de Ge[illegible] - CUEVAS DEL ALMAZORA

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

Sede Almería:
Polígono Industrial Sector CU-5
04610 - La Portilla.
Cuevas del Almanzora (Almería)
Tel: 950 45 91 24

Administración:
C/ Pedro Muñoz, 1 Oficina 8
13005 - Ciudad Real
Tel./fax: 926 223947
www.inacon.es

NºACTA LIBRO	OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	Nº ACTA EN OBRA
2100	5722	3051	21/973	16

ACTA DE RESULTADOS

- / GT22 EH024 OLA044 OLD057_Determinación del contenido de Ión Sulfato en suelos, muestreo según I.T.002
Artículo 8º de la EHE / UNE 83963:2008 + Erratum:2011

Obra: E.G. para la redacción del Proyecto Segunda Ronda Zona Sur de Ciudad Real
(Ciudad Real)

Peticionario: PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

DESTINATARIO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Crta. de Navalpino, 5
13100-Piedrabuena
Ciudad Real

M.A., C4 MA (0,3-2,0m) CATA 4 MA

MUESTREO: 09/04/2021
Alb: B1732

Determinación del contenido de Ión Sulfato en suelos S/Artículo 8º de la EHE / UNE 83963:2008 + Erratum:2011		
Preparación de la Muestra según I.T. 002		SI
Contenido en Ión Sulfato	mg/kg	**0**

Observaciones: Negativo para el ión sulfato.

Clasificación de la agresividad química, Sulfatos en suelo (S/Tabla 8.2.3.b EHE'08):

Ataque Débil (Qa): 2.000 - 3.000 ppm
Ataque Medio (Qb): 3.000 - 12.000 ppm
Ataque Fuerte (Qc): >12.000 ppm

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

Sede Almería:
Polígono Industrial Sector CU-5
04610 - La Portilla.
Cuevas del Almanzora (Almería)
Tel: 950 45 91 24

Administración:
C/ Pedro Muñoz, 1 Oficina 8
13005 - Ciudad Real
Tel./fax: 926 223947
www.inacon.es

NºACTA LIBRO	OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	Nº ACTA EN OBRA
2101	5722	3051	21/974	17

ACTA DE RESULTADOS

-, 028GTL / GT04/VS01/OLA03/OLD30_Análisis granulométrico de suelos por tamizado
GT05/VS03/OLA008/OLD031_Límites Líquido
GT06/VS04/OLA009/OLD032_Límite Plástico
Ensayo de Colapso. UNE 103406-2006 / NTL 254-99.
UNE 103101/95, 103103/94 y 103104/93, UNE 103406-2006 / NTL 254-99

Obra: E.G. para la redacción del Proyecto Segunda Ronda Zona Sur de Ciudad Real
(Ciudad Real)

Peticionario: PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

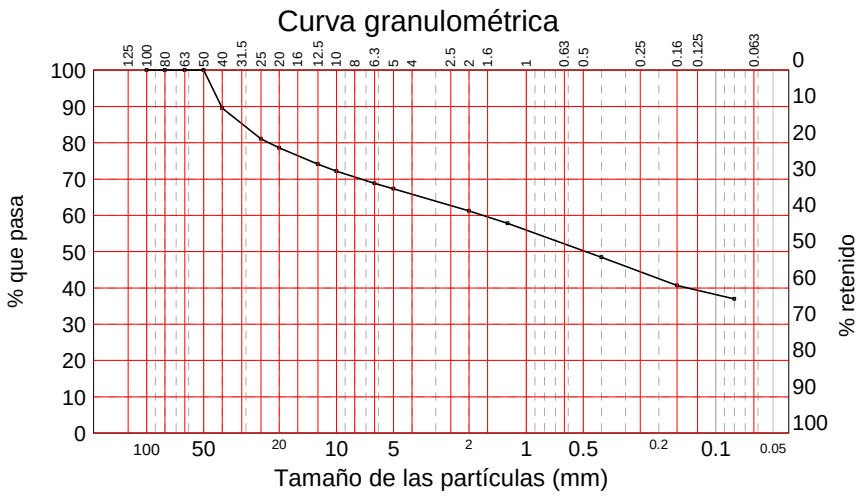
DESTINATARIO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Crta. de Navalpino, 5
13100-Piedrabuena
Ciudad Real

M.A. / C5 MA (1,9-2,4m) / CATA 5 MA /

MUESTREO: 09/04/2021
Alb: B1733

Tamiz (mm)	Pasa (%)
100	100.0
80	100.0
63	100.0
50	100.0
40	89.6
25	81.1
20	78.6
12.5	74.1
10	72.2
6.3	68.8
5	67.3
2	61.2
1.25	57.8
0.4	48.4
0.16	40.7
0.08	37.0



Método de análisis	Lavado y tamizado

Límite líquido	44.4
Límite plástico	26.2
Indice de plasticidad	18.2

Clasificación del suelo

GC : Grava arcillosa con arena

Clasificación AASHTO

Grupo: A-7-6 (2)
Materiales limosos arcillosos. Suelos arcillosos

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01 Fecha: 26/01/2022

Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

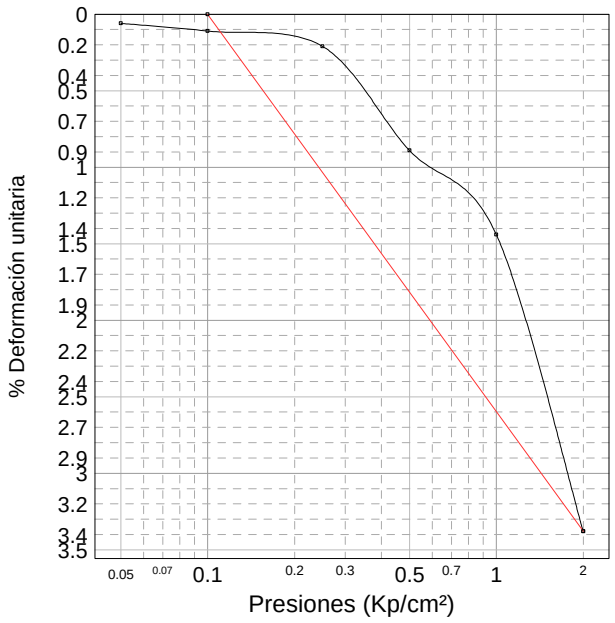
VISADO

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

NºACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA
2101	5722	3051	21/974	26/04/2021

ACTA DE RESULTADOS

Ensayo de Colapso S/UNE 103406-2006 / NTL 254-99								
DIMENSIONES DE LA PROBETA								
Diámetro	cm	5						
Altura	cm	2						
Area	cm²	19.635						
Volumen	cm³	39.270						
PARAMETROS FISICOS								
Densidad húmeda aparente inicial	gr/cm³	1.875						
Densidad seca inicial	gr/cm³	1.596						
Humedad inicial	%	17.52						
Humedad final	%	25.49						
CURVA DE HUMEDAD NATURAL								
Cargas	Kp/cm²	0	0.05	0.1	0.25	0.5	1	2
Tiempo (minutos)		0	60	120	180	240	300	360
Lectura Final de Carga	mm	0	-0.012	-0.022	-0.041	-0.177	-0.289	-0.675
Deformación acumulada	%	0.00	0.06	0.11	0.21	0.89	1.44	3.38
LECTURAS INUNDACION BAJO CARGA								
Presión	Kp/cm²	2.00						
Tiempo (minutos)		0.5	5	15	30	60	120	300	4320
Lectura Final de Carga	mm	-0.675	-0.675	-0.675	-0.675	-0.675	-0.675	-0.675	-0.675
Deformación acumulada	%	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38	3.38
RESULTADOS DEL ENSAYO								
Indice de Colapso (2 Kp/cm²)	%	**0.00**						



RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

Sede Almería:
Polígono Industrial Sector CU-5
04610 - La Portilla.
Cuevas del Almanzora (Almería)
Tel: 950 45 91 24

Administración:
C/ Pedro Muñoz, 1 Oficina 8
13005 - Ciudad Real
Tel./fax: 926 223947
www.inacon.es

NºACTA LIBRO	OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	Nº ACTA EN OBRA
2102	5722	3051	21/974	18

ACTA DE RESULTADOS

- / GT15 OLA041 OLD045_Hinchamiento libre en edómetro
UNE 103601/96

Obra: E.G. para la redacción del Proyecto Segunda Ronda Zona Sur de Ciudad Real
(Ciudad Real)

Peticionario: PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

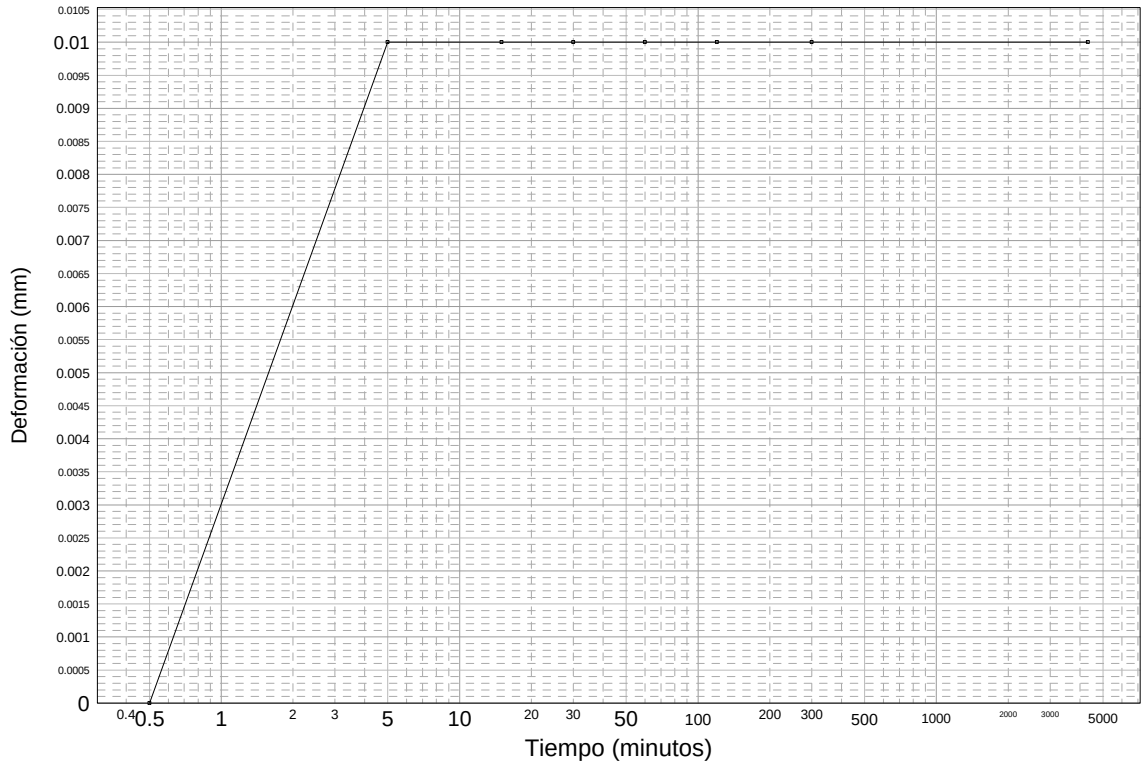
DESTINATARIO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Crta. de Navalpino, 5
13100-Piedrabuena
Ciudad Real

M.A. / C5 MA (1,9-2,4m) / CATA 5 MA /

MUESTREO: 09/04/2021
Alb: B1733

Hinchamiento libre en edómetro S/UNE 103601/96		
PARAMETROS FISICOS		
Densidad seca inicial	gr/cm³	1.746
Humedad inicial	%	18.52
Humedad final	%	21.13
LECTURAS HINCHAMIENTO LIBRE		
Hinchamiento libre	%	**0.05**



RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

Sede Almería:
Polígono Industrial Sector CU-5
04610 - La Portilla.
Cuevas del Almanzora (Almería)
Tel: 950 45 91 24

Administración:
C/ Pedro Muñoz, 1 Oficina 8
13005 - Ciudad Real
Tel./fax: 926 223947
www.inacon.es

NºACTA LIBRO	OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	Nº ACTA EN OBRA
2103	5722	3051	21/974	19

ACTA DE RESULTADOS

-, - / GT26 VS06 OLA005 OLB047 OLD049_Proctor Modificado
GT27 VS07 OLA004 OLB048 OLD050_Indice CBR
UNE 103-501/94, UNE 103-502/95

Obra: E.G. para la redacción del Proyecto Segunda Ronda Zona Sur de Ciudad Real
(Ciudad Real)

Peticionario: PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

DESTINATARIO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Crta. de Navalpino, 5
13100-Piedrabuena
Ciudad Real

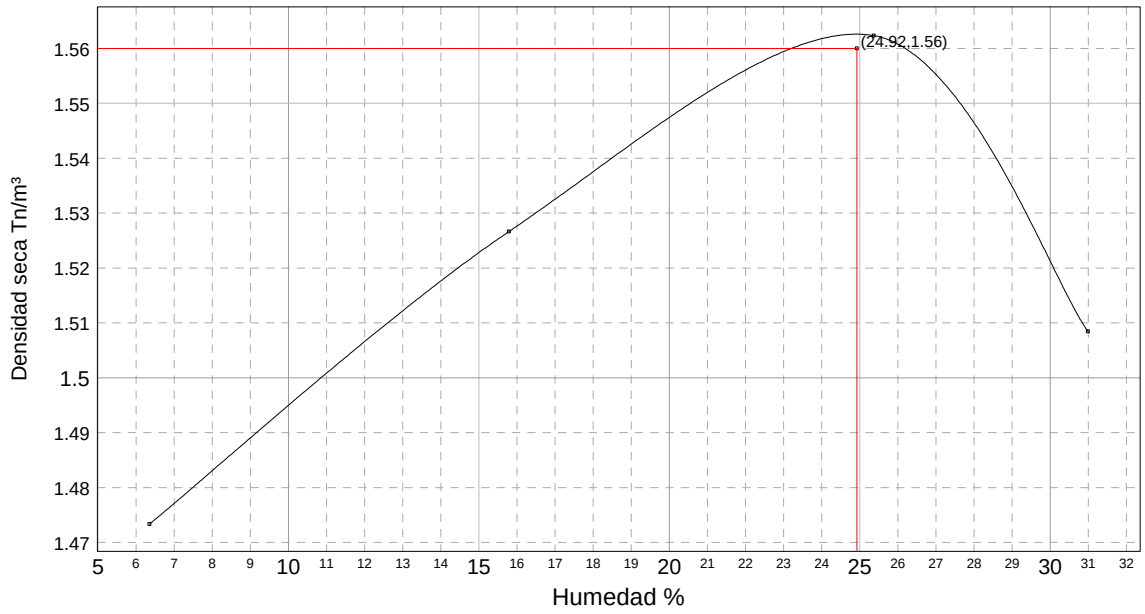
M.A. / C5 MA (1,9-2,4m) / CATA 5 MA /

MUESTREO: 09/04/2021
Alb: B1733

Proctor Modificado S/UNE 103-501/94						
Punto número		1	2	3	4	5
Humedad	%	**6.3**	**15.8**	**25.4**	**31.0**	**0.0**
Densidad	gr/cm³	**1.47**	**1.53**	**1.56**	**1.51**	**0.00**

Tipo de Proctor : Modificado

Densidad máxima 1.56 gr/cm³ Humedad óptima 24.9 %



RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

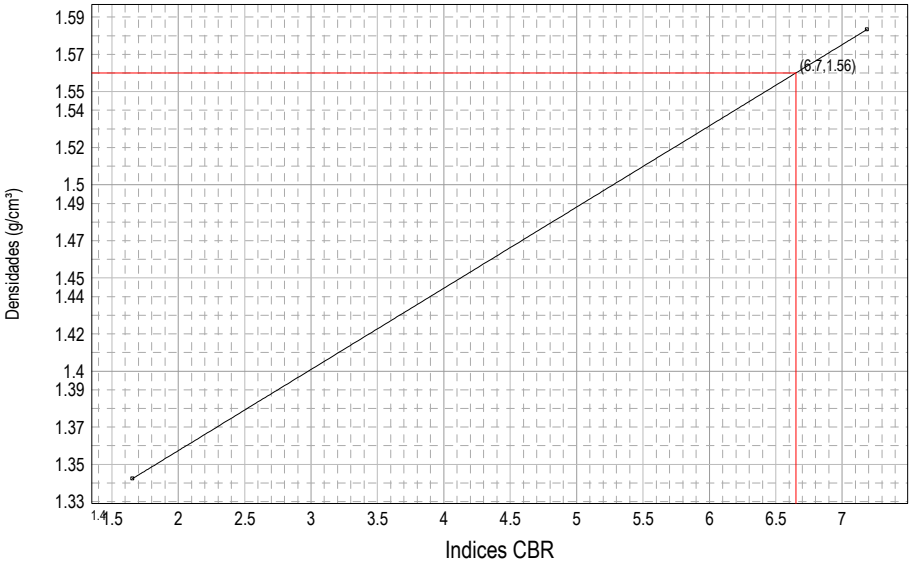
Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

NºACTA	PRESUPUESTO	EXPEDIENTE	MUESTRA	FECHA
2103	5722	3051	21/974	26/04/2021

ACTA DE RESULTADOS

Grafica Indice CBR/Densidad



PROCTOR MODIFICADO	
Densidad máxima	1.560 g/cm³
Humedad óptima	24.9 %
Compactación (100%)	1.560 g/cm³.

Compactación	Densidad	Indice CBR
95 %	1.482 g/cm³	4.9
98 %	1.529 g/cm³	5.9
100 %	1.560 g/cm³	6.7

Indice CBR (100%)	**6.7**

	MOLDE A	MOLDE B
Energia compactación	100% (60 golpes)	25% (15 golpes)
Densidad	1.583 g/cm³	1.342 g/cm³
Humedad	22.5 %	22.5 %
Indice C.B.R.	7.2	1.7

Material retenido tamiz 20 mm. UNE: 18.00 %	Sobrecarga utilizada: 4.5 Kg.	Se ha efectuado sustitución de material: No

RESPONSABLE DE ENSAYOS FÍSICOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

Sede Almería:
Polígono Industrial Sector CU-5
04610 - La Portilla.
Cuevas del Almanzora (Almería)
Tel: 950 45 91 24

Administración:
C/ Pedro Muñoz, 1 Oficina 8
13005 - Ciudad Real
Tel./fax: 926 223947
www.inacon.es

NºACTA LIBRO	OBRA	EXPEDIENTE	MUESTRA	Nº ACTA EN OBRA
2104	5722	3051	21/974	20

ACTA DE RESULTADOS

-, - / GT20 VS08 OLA014 OLD054_Determinación contenido en M.O. permanganato potásico
VS10 OLA015 OLD058_Determinación del contenido de sales solubles en un suelo UNE 103204:1993 + Erratum/93, NLT 114/99 / UNE 103205:2006

Obra: E.G. para la redacción del Proyecto Segunda Ronda Zona Sur de Ciudad Real
(Ciudad Real)

Peticionario: PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

DESTINATARIO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN
Crta. de Navalpino, 5
13100-Piedrabuena
Ciudad Real

M.A. / C5 MA (1,9-2,4m) / CATA 5 MA /

MUESTREO: 09/04/2021
Alb: B1733

Determinación contenido en M.O. permanganato potásico S/UNE 103204:1993 + Erratum/93		
Materia orgánica	%	**1.06**

Contenido en sales solubles en suelo S/NLT 114/99 / UNE 103205:2006		
Sales solubles	%	**0.30**

RESPONSABLE DE ENSAYOS QUÍMICOS

Fdo.Antonio Miguel Navarro Castro

Cuevas del Almanzora, a 26 de abril de 2021

Copias enviadas a:
PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	**26/01/2022**

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO

Fdo.Antonio López Ramírez

Entidad incluida en el Registro de Laboratorios de ensayo para el Control de Calidad de la Construcción y Obra Civil. Nº Registro AND-L-179
Ensayos registrados según Anexo Técnico conforme al RD 67/2011 BOJA Nº 77 Abril de 2011, en las áreas: Edificación GT, VS, PS, EH, EA, EFA. Ingeniería Civil A, B, C y D

VISADO

Ingeniería, Asistencia y Control, S.L. - Sociedad inscrita en el Registro Mercantil de Ciudad Real. Tomo 507, Folio 75, Hoja CR-20019. C.I.F.: B13501309

ANEJO Nº5. YACIMIENTOS Y VERTEDEROS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3
2. PROCEDENCIA DE MATERIALES 3
3. ÁREAS DE VERTEDERO 4

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se estudian los yacimientos y zonas de vertedero que puedan usarse en las obras de construcción de la infraestructura objeto del presente proyecto. Se tratan dos temas fundamentales en la realización de las obras:

- **Procedencia de materiales**. Enumerando las posibles utilizaciones de los materiales procedentes de la traza y de los materiales externos a la misma. Se ubicarán las áreas de yacimientos, canteras, graveras y plantas de hormigón y aglomerado.

- **Ubicación de vertederos**. En aquellas zonas del territorio que estén o hayan tenido dicho uso.

Este apartado se basa en gran parte en la información obtenida para la realización del estudio geológico, geotécnico y de procedencia de materiales realizado anteriormente. Para conocer las zonas más propicias para la ubicación de áreas de préstamo y vertedero, así como las posibles utilizaciones de los materiales procedentes de la traza.

2. PROCEDENCIA DE MATERIALES

Con el fin de asegurar la disponibilidad de materiales necesarios, se ha realizado un análisis de las diferentes fuentes de suministro necesarias para la obra en cuestión y de la ubicación de las mismas.

	Suministro	Empresa	Teléfono	Ubicación	Distancia a obra
PLANTAS DE HORMIGÓN	Hormigón y mortero de acerados	TRANSPORTES HIJOS DE HERMANOS LÓPEZ S.A.	926 69 84 61	Argamasilla de Calatrava (Ciudad Real)	38,9 km
	Cimentación para señales	HORMIGONES GICASA S.L.	926 48 33 21	Miguelturra (Ciudad Real)	7,9 km

	Suministro	Empresa	Teléfono	Ubicación	Distancia a obra
PLANTAS DE AGLOMERADO	Mezclas bituminosas en caliente	IBERCESA FIRMES S.L.	926 87 95 99	Daimiel (Ciudad Real	31,8 km
	Riegos asfálticos	TRABAJOS BITUMINOSOS S.L.U.	916 55 35 05	La Solana	71,8 km

	Suministro	Empresa	Teléfono	Ubicación	Distancia a obra
CANTERAS Y GRAVERAS	Zahorra artificial	TRANSPORTES HIJOS DE HERMANOS LÓPEZ S.A.	926 69 84 61	Argamasilla de Calatrava (Ciudad Real)	38,9 km
	Suelo seleccionado	HORMIGONES GICASA S.L.	926 48 33 21	Malagón (Ciudad Real)	24,6 km
	Grava y arena	UTE CABEZA DE PALO	926 22 97 24	Ciudad Real	0 km

	Suministro	Empresa	Teléfono	Ubicación	Distancia a obra
PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	Bordillos y baldosas	PREFADHOR	926 57 18 00	Herencia (Ciudad Real)	81,0 km
		PREFABRICADOS DE LA JARA S.L.	967 49 81 85	Villanueva de la Jara (Cuenca)	196,6 km

Del estudio de los centros de la ubicación de los posibles centros de suministro en la zona cercana a la obra se ha podido calcular de una manera justificada la oferta económica realizada. Además se extraen las siguientes conclusiones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

- Se han localizado fuentes de suministro para la totalidad de los materiales de aquellas unidades más importantes de la obra (estas unidades suponen más del 80 % del presupuesto).
- Las mezclas bituminosas necesarias para ejecutar los afirmados, que suponen la unidad más importante en cuanto a importe total de la obra, podrán ser suministrados por plantas a menos de 70 Km.
- Existen canteras y graveras en un radio de 30 Km para el suministro de zahorras y material adecuado para conformar la explanada.

3. ÁREAS DE VERTEDERO

En este subapartado se describirán las plantas que pueden recoger los residuos generados en obra. Sin embargo, se puede plantear la posibilidad de llevar los inertes a alguna de las canteras antiguas cerradas, como relleno de cantera. Para la ubicación de áreas susceptibles de convertirse en zonas de vertedero se deben tener en cuenta varios criterios con el fin de reducir al máximo el coste económico y medioambiental:

- En los vertederos de nueva apertura será necesario gestionar los trámites para conseguir la oportuna autorización.
- Evitar afecciones al patrimonio cultural, arquitectónico y arqueológico del lugar.
- Evitar las zonas de protección medioambiental y zonas cercanas y las zonas de desarrollo urbanístico.
- Si es preciso ubicar un vertedero nuevo, se tienen en cuenta los mapas de usos de suelo, evitando especies vegetales protegidas y cultivos de mayor coste de expropiación. Se sitúan en cultivos no arbóreos de secano.

A continuación se ofrece un listado de gestores de residuos en la localidad de Ciudad Real con el código NIMA correspondiente.

Código NIMA	Gestor de Residuos	Ubicación
1300028809	AGLOMERADOS CARRION, S.A.	Ciudad Real
1370101012	DEFESA RECUPERACIONES CASTILLA LA MANCHA, S.L.	Ciudad Real
1370102212	EXCAVAMALAGÓN 2011, S.L.U.	Ciudad Real
1370007916	METAL COLOMER, S.L.U.	Ciudad Real
1330012008	RECUPERACIONES COLOMER, S.L.	Ciudad Real
1320361209	UTE CABEZA DE PALO	Ciudad Real

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

ANEJO Nº6. JARDINERÍA Y EQUIPAMIENTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3
2. JARDINERÍA. 3
2.1. CRITERIOS DE DISEÑO 3
3. ELECCIÓN DE LA ESPECIES VEGETALES 3
3.1. CRITERIOS DE DISEÑO 3
3.2. ESPECIES UTILIZADAS.....4
3.2.1. CELTIS AUSTRALIS 4
3.2.2. PINUS HALAPENSIS 5
3.2.3. ALBIZIA JULIBRISSIN 6
3.2.4. MELIA AZEDARACH 7
3.2.5. CHAMAEROPS HUMILIS 8
3.2.6. CUPRESSUS MACROCARPA “GOLDEN CONE”.....9
3.2.7. ROSAL PAISAJISTA “LA SEVILLANA” 10
3.2.8. ROSAL PAISAJISTA “RED MEIDILAND”.....11
3.2.9. CISTUS ALBIDUS 11
3.2.10. NERIUM OLEANDER NANA.....12
3.2.11. SPIRAEA JAPÓNICA.....13
3.2.12. PRADERA DE CESPED 14
3.2.13. PRADERA NATURAL FLORIDA.....15
4. CONDICIONES DE PLANTACIÓN 15
5. MOBILIARIO 16
4.1. CRITERIOS DE DISEÑO 16
4.2. BANCOS Y PAPELERAS.....16
4.3. ALCORQUE 17
4.4. SISTEMAS DE SUELOS ESTRUCTURALES.....18
4.5. FUENTE DE AGUA POTALBE 18

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

1. INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se procede a la descripción de los elementos de jardinería, riego y mobiliario urbano que se incluirán en el presente Proyecto de Construcción del PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA SUR DE CIUDAD REAL TRAMO ENTRE LA CALLE DIEGO DE MAZARIEGOS Y LA CARRETERA DE LA FUENSANTA (CM-412).

También se describe y justifica los criterios utilizados en el diseño del jardín.

2. JARDINERÍA.

2.1. CRITERIOS DE DISEÑO

Para la distribución de los espacios que van a constituir la totalidad de la superficie ajardinada, se ha tenido presente la ubicación de elementos constructivos que se contemplan en el proyecto, buscando alcanzar un equilibrio entre las zonas pisables, viales de acceso y zonas ajardinadas propiamente dichas.

En este ajardinamiento en superficie, se trata de combinar armónicamente los presumibles itinerarios a realizar por todos los usuarios del área de intervención.

Por otra parte, existen criterios de diseño que se han contemplado en la ordenación del proyecto de urbanización y ajardinamiento a ejecutar.

3. ELECCIÓN DE LA ESPECIES VEGETALES

3.1. CRITERIOS DE DISEÑO

Como premisa principal, la elección de las especies vegetales se ha hecho en base a su adaptación al clima mediterráneo, escogiendo preferentemente especies plenamente adaptadas a la zona, con temperaturas elevadas en verano y frecuentes heladas en invierno. Para ello se han seguido criterios de jardinería mediterránea o lo que recientemente se viene llamando como “xerojardinería” y cuyas premisas principales son:

Elección racional de las especies. Si son autóctonas y están adaptadas al clima de la zona requerirán menores tareas de mantenimiento, debido en gran medida a la menor necesidad de aporte hídrico. Además, presentan una mayor resistencia frente a las posibles plagas endémicas.

Sistemas de riego economizadores de agua.

Escasas necesidades de mantenimiento, aunque éstas deberán realizarse correctamente.

Pese a haber sido poco utilizadas en jardinería, las especies autóctonas ofrecen multitud de posibilidades, tanto por su armoniosa integración con el entorno, como por la variedad de formas, colores, portes, etc., que permiten realizar múltiples combinaciones de plantas de sombra, plantas caducifolias, floraciones a largo de casi todo el año, texturas, etc.

En la realización del diseño del jardín se ha mantenido una filosofía de crear un jardín realista y viable, adaptado a las necesidades del Sector Industrial, con una densidad no demasiado grande que permita ver a través de las zonas de arbolado para así facilitar la visibilidad de los vehículos, así como para dificultar la ocultación de personas ajenas al Sector.

Todos los árboles por utilizar en los ajardinamientos estarán preparados y guiados en el correspondiente vivero, dejando portes despejados hasta una altura de unos 2 metros con la finalidad de que quede todo bastante despejado y evitar la formación de zonas enmarañadas. A esto se suman una serie de indicaciones dirigidas al arbolado de alineación:

Se deberán plantar mediante sistemas de suelos estructurales para la plantación de arbolado, sistemas de soporte del pavimento tipo GreenBlue URBAN (ARBORSYSTEM/ ROOTSPACE) o similar

La distancia de plantación entre arboles del acerado planteado, deberá ser de 10/12 m y la distancia mínima a farolas de 7 m

Los alcorques tendrán unas dimensiones de 1.50 x 1.50 m, estarán encintados con bordillo de hormigón y rematados con arena caliza a nivel del acerado

Se colocarán tutores de madera con tres postes y cintas elásticas de sujeción, en el arbolado

Por otro lado, no hay que olvidar el factor económico, ya que está visto que en los costes de un jardín, adquiere una mayor importancia el mantenimiento que la implantación, el cual se minimiza al extremo cuando se usan especies adaptadas al clima y poco exigentes, con

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

sistemas de riego automatizados allá donde sea posible, abaratando en gran medida el mantenimiento. Así pues, las premisas básicas para diseñar las zonas verdes son las siguientes:

Se utilizará riego por goteo en los ámbitos definidos (alcorques y en los setos de las medianas de la avenida principal).

Se instalará riego por goteo subterráneo, automatizado y programado

El riego será por aspersión en el césped y con goteros autocompensantes e inundadores las masas de aromáticas, rosales y arbolado

Se diseñará mediante hidrozonas, teniendo en cuenta las características hídricas de las especies a utilizar

Se instalará una red de bocas de riego independiente, las cuales serán del tipo municipal y se ubicarán cada 50 m

A continuación se explican las características, y los datos principales para el cultivo de cada especie seleccionada para ajardinar el Sector Industrial.

3.2. ESPECIES UTILIZADAS

A continuación, se describirán las distintas especies que se ha previsto utilizar para el presente proyecto.

3.2.1. CELTIS AUSTRALIS



Imagen 1. Celtis australis.

Nombre común: Almez.

Nombre científico: Celtis australis

CARACTERÍSTICAS

El Almez alcanza los 20-25 m de talla, de tronco recto y corteza gris y lisa. Posee una copa redonda y ancha. Sus hojas, de 5 a 15 cm de largo, son alternas, pecioladas y de forma ovo-lanceoladas y delicadamente aserradas, con dientes de punta más clara; el haz es de color verde oscuro algo pubescente y el envés, de color más claro con pilosidad en los nervios. Tienen estípulas caducas. Las flores pentámeras son inconspicuas, pues no tienen pétalos y

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

únicamente están formadas por 5 sépalos caducos que son de color amarillo verdoso. El fruto, llamado almeza, almecina o latón, entre otros, es comestible y de sabor agradable parecido al dátil; es una drupa carnosa de alrededor de un centímetro de diámetro, casi negro por fuera y amarillo por dentro en su madurez, con un hueso del tamaño de un grano de pimienta. Crece solitario sobre largos pedúnculos en las axilas de las hojas.

DATOS DEL CULTIVO

La siembra del almez deberá esperar hasta que esté entrada la primavera para ponerla en marcha. Esto facilitará darle las condiciones más apropiadas para desarrollarse sin complicaciones y permitiendo que se adapte al lugar antes del próximo ciclo invernal.

El almez es un árbol de imponencia en cuanto a su altura y esto obliga a que sea escogida un área despejada para su siembra. Es importante que se le ofrezca la posibilidad de recibir una buena cantidad de luz solar durante todo su desarrollo para asegurar que tenga una óptima salud.

Las necesidades de riego para un árbol joven deben cubrirse a conciencia hasta que se establezca bien en el espacio elegido. La propuesta básica gira en torno a 2 o 3 veces por semana, mientras que en los árboles grandes ya pueden reducirse hasta 1 vez a la semana. El árbol adulto es capaz de tolerar sequías, siempre y cuando estas no se generen con mucha frecuencia y no por períodos tan prolongados.

3.2.2. PINUS HALAPENSIS



Imagen 2. Pinus Halapensis.

Nombre común: Pino Carrasco

Nombre científico: Pinus Halapensis

CARACTERÍSTICAS

Puede alcanzar los 25 m de altura. El tronco es macizo y tortuoso, de corteza gris blanquecina y copa irregular. Estróbilos rojizos de forma oval de unos 10 cm de longitud. Acículas largas agrupadas de dos en dos, muy flexibles y ligeramente amarillentas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Piñas pequeñas y pedunculadas. Es muy resistente a la aridez, las ramas y la corteza son grisáceas. Las hojas tienen de 0,7 a 1 mm de anchura y de 6 a 12 cm de longitud y son de un verde amarillento. Florece en abril o en mayo y hace muchas piñas, de 5 a 12 cm de longitud, con un claro pedúnculo y con escamas con escudetos poco prominentes. Es un árbol bastante xerófilo y heliófilo. Es el árbol dominante en grandes extensiones del encinar, donde se ha extendido colonizando los cultivos abandonados, puesto que se trata de una especie oportunista. También los incendios favorecen su propagación, puesto que por un lado el fuego hace estallar las piñas y expande las semillas y de otra las altas temperaturas favorecen la apertura de las piñas: es una especie pirófita. En general ocupa la zona de solana.

DATOS DEL CULTIVO

Semilla largamente aovada, de color grisáceo o parduzco y tamaño entre 6 a 7 mm, con una ala triangular de 22-28 mm

La extracción de la semilla es sencilla, mediante secado solar, desalado mecánico o con agua, cribado, aventado y separación densimétrica para separación de semillas vacias, con un rendimiento aproximado del 2-3 %. Almacenamiento en frío y ambiente seco.

El factor limitativo para la germinación de estas semillas es la temperatura. La temperatura óptima para que germinen es de 15-20º C. Las temperaturas por encima de los 25º C evitan la germinación e inducen a las semillas a un letargo que permanece hasta que vuelven a establecerse las condiciones favorables. Las temperaturas entre 10-15º C retardan la germinación, pero no afectan al total de la misma.

Germinación epigea. Plántula entre 3-4 cm, con hojas juveniles aciculares, verticiladas por cuatro, de color verde claro.

La siembra en vivero suele hacerse en primavera (febrero-marzo). La germinación se produce durante las tres semanas siguientes a la siembra, si previamente se pone la semilla en agua durante dos días. El cultivo se realiza en envase forestal de 200 cm3, para planta tipo 1-0, obteniéndose un tamaño final de 10-15 cm.

Resiste muy bien la sequía una vez que lleva un año como mínimo en el suelo. Pero mientras tanto, y si se va a cultivar en maceta, se ha de regar unas dos veces por semana durante el verano, y aproximadamente cada 15 días el resto del año.

Soporta hasta los -12ºC. Tampoco le perjudican las temperaturas de hasta los 40ºC.

Por otro lado, si hablamos del abonado podremos aplicarle un poco de guano o estiércol una vez al mes, pero no es obligatorio ni vital para esta conífera.

3.2.3. ALBIZIA JULIBRISSIN



Imagen 3. Albizia Julibrissin.

Nombre común: Árbol de la seda.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Nombre científico: Albizia julibrissin

CARACTERÍSTICAS

Árbol caducifolio que puede llegar a los 15 m de altura, con copa ancha y abierta y de ramitas, raquis y inflorescencia tomentosos. La corteza es de color gris oscuro y torna a color verdoso con rayas verticales a medida que envejece. Las hojas, de estipulas caducas más pequeñas que los folíolos, son bipinnadas, de 20-45 cm de largo y 12-25 cm de ancho, dividida en 6-12 pares de pinnas, cada uno con 20-30 pares de folíolos oblongos, de 1-1,5 cm de largo y 2-4 mm ancho, con el nervio principal muy desplazado hacía arriba (casi confundido con el borde) y sus peciolulos implantados en la superficie superior del raquis secundario, para facilitar el cierre de dichos folíolos en ausencia de luz. Inflorescencias de cabezas globosas dispuestas en panículas terminales de flores, insertadas en un receptáculo subesférico, con cáliz tubular pubescente de unos 3 mm discretamente penta-lobulado, y con corola también pubescente sub-centimétrica con 5 lóbulos deltoides de 1,5 mm. Una o más flores del centro de la cabezuela floral -generalmente solo una- tienen el cáliz y el tubo estaminal bastante más grandes, y sobresalen claramente de la inflorescencia; además su antesis es más precoz que la de las restantes. Los filamentos de los estambres, que son exertos y soldados en su base, son de color rosa-violáceo en su parte apical, de 2-3cm y con anteras diminutas. El fruto es una legumbre glabra y comprimida, sin tabiques, de 10-15 por 1-3 cm, verdes al principio y de color pardo y con textura membranácea al madurar, con dehiscencia elástica lo cual hace que las semillas sean expulsadas a cierta distancia del árbol.

DATOS DEL CULTIVO

Las semillas son algo aplanadas de color marrón oscuro en la madurez, de forma ovoide, dispuestas de forma transversal perpendicular al eje de alargamiento de la legumbre, con funículo filiforme naciendo de la sutura externa del fruto, algo retorcido en su extremo distal, extremadamente frágil, de implantación algo desplazada lateralmente respecto al ápice de la semilla y con clara línea fisural. Dichas semillas pueden alcanzar un número de 35-40 en cada legumbre, aunque usualmente no pasan de 10-15.

Soporta bien el frío intenso y tiene un crecimiento rápido, sin embargo, le gustan los lugares soleados. La albizia julibrissin es una planta de la especie rústica. Tolera heladas intensas de hasta -15º C. Fuente original: Sembrar100

Para la albizia julibrissin el riego es importante en los dos primeros años. En años consecutivos puede reducirse el riego debido a que ya el aparato radical puede conseguir la humedad que necesita. Se debe regar cada dos semanas en estaciones veraniegas, en años posteriores se reduce la cantidad de riego para que mantenga el nivel de humedad preciso, no debe tener encharcamientos de agua. Para saber cómo regar la albizia julibrissin se recomienda mantener la humedad uniforme, regar siempre al atardecer o a primera hora de la mañana y colocar la cantidad de agua sin excesos.

3.2.4. MELIA AZEDARACH



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Imagen 4. Melia Azedarach.

Nombre común: Cinamomo.

Nombre científico: Melia azedarach

CARACTERÍSTICAS

Árbol caducifolio de 10-12 m de altura, de copa frondosa y aparasolada y tronco generalmente corto, con la corteza oscura y lisa, fisurada con los años; indumento de pelos simples y estrellados presente. Hojas alternas, bipinnadas, rara vez tripinnadas, de 15-45 cm de longitud, con 3-4 pares de pinnas opuestas, cada una de las cuales tiene 2-3 pares de folíolos más el terminal (imparipinnadas); folíolos opuestos, de ovado-oblongos a ovado-lanceolados, de 3-10 x 1-3 cm, con la base aguda o redondeada, el margen de entero a irregularmente aserrado y el ápice acuminado; son glabros o pubérulos, de color verde oscuro en el haz y más pálidos en el envés; pecíolulos de 3-7 mm de largo. Flores fragantes, pequeñas, de color lila-azulado, con el tubo estaminal púrpura, dispuestas en panículas axilares más cortas que las hojas. Cáliz con 5 lóbulos, de unos 2 mm de largo, ovados, ciliados en el margen; corola con 5 pétalos estrechamente oblongos, de 6-10 mm de largo. Tubo estaminal de 6-9 mm de longitud, ensanchado en la boca, terminando en 10-20 apéndices delgados; anteras dispuestas en el margen del tubo o ligeramente por dentro. Ovario con 4-8 lóculos; estilo con el ápice capitado, con 4-8 lóbulos diminutos. Fruto en drupa globosa, de color amarillo, de 1-1,5 (-2) cm de diámetro, que permanece en el árbol cuando éste está sin follaje.

DATOS DEL CULTIVO

Cultivado desde épocas muy antiguas como excelente árbol de sombra, que tolera muchos tipos de suelo, el calor y la sequía, en una exposición soleada o a media sombra, teniendo un crecimiento bastante rápido en condiciones normales. Se multiplica por semillas, por retoños de raíz y por esquejes. Su madera es de buena calidad, y se utiliza en ebanistería y en la construcción; sus frutos son purgantes, de corteza vermífuga y febrífuga, y en cierta cantidad pueden producir la muerte; la corteza del tronco tiene aplicaciones medicinales e insecticidas. Popularmente sus frutos se han utilizado en la fabricación de rosarios y otros abalorios. Existe algunas formas de jardinería, como ‘Umbraculifera’, con la copa chata y formando un parasol y ‘Floribunda’, de floración precoz cuando el árbol es aún muy joven.

3.2.5. CHAMAEROPS HUMILIS



Imagen 5. Chamaerops Humilis.

Nombre común: Palmito.

Nombre científico: Chamaerops humilis

CARACTERÍSTICAS

Palmera dioica, o a veces hermafrodita, normalmente con varios troncos, aunque en ocasiones podemos ver ejemplares de un solo tronco, que puede alcanzar 3-4 m. de altura. Troncos generalmente más gruesos en su parte alta que en la inferior, y están cubiertos por la

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

base de las hojas viejas. Hojas palmeadas, más o menos circulares, de 50-80 cm. de diámetro, dividida hasta más de la mitad en 24-32 segmentos rígidos de punta bífida, que son de color verde azulado o grisáceo. Pecíolo con abundantes espinas amarillentas de 2-3 cm. de longitud, rectas. Inflorescencias naciendo entre las hojas, de 15-20 cm. de longitud. Fruto redondeado de color amarillo-rojizo, ligeramente carnoso.

DATOS DEL CULTIVO

El cultivo del Chamaerops humilis se suele realizar en viveros especializados en palmeras de exterior, sobre todo por características de cultivo y mercado final de venta.

Su multiplicación es sencilla y se realiza por semilla. Para ello es muy importante antes de su siembra el dejar la semilla limpia, retirando su pulpa de los frutos para facilitar la germinación. El método consiste en macerarlos y después utilizar un método abrasivo que elimine la pulpa con la precaución de no dañar el hueso (semilla). Es recomendable que para la recolección de la semilla sea rápida para evitar la pérdida de viabilidad y su proceso completo es: despulpado, lavado, secado, cribado y aventado.

Una vez limpias las semillas se pueden almacenar sin merma de su capacidad germinativa durante un año a 20ºC en un lugar fresco y oscuro. Si se desea alargar su conservación, esta se ve duplicada secando las semillas hasta alcanzar un contenido de humedad entre 6 y 8%, envasadas herméticamente y a una temperatura entre 4 y 5ºC.

3.2.6. CUPRESSUS MACROCARPA “GOLDEN CONE”



Imagen 6. Cupressus Macrocarpa.

Nombre común: Ciprés de Monterrey.

Nombre científico: Cupressus macrocarpa

CARACTERÍSTICAS

Árbol de unos 25-30 m de altura, con ramificación ascendente, formando un ángulo de unos 45 grados con el tronco. Corteza muy agrietada formando placas de color pardo grisáceo. Tronco ensanchado en la base y a veces dividido en dos a partir de cierta altura. Ramillas bastante

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

gruesas, de 1.5-2 mm de grosor, subtetrágonas. Hojas escamiformes, bastante gruesas, de ápice obtuso no punzante, de color verde oscuro. Suele mantener hojas aciculares de primera edad durante bastante tiempo. Al frotar las hojas desprenden olor a limón o mandarina. Conos subglobosos de 25-35 mm de diámetro, de color marrón rojizo y grisáceo en la madurez, formados por 8-12 escamas. Pueden permanecer cerrados en el árbol durante varios años. Maduración bianual. Contienen numerosas semillas de ala estrecha que tienen diminutas ampollas de resina en su superficie.

DATOS DEL CULTIVO

Las semillas obtenidas de conos maduros y fértiles requieren un proceso de pregerminación que consiste en remojar en una solución de ácido cítrico al 0,1% por 1-3 días. Posteriormente se someten a un proceso de estratificación en frío a 2-4 ºC por 15 días para favorecer su germinación.

A continuación, las semillas se colocan sobre bandejas de germinación con un sustrato universal bajo condiciones de invernadero. Al cabo de 30-60 días se inicia el proceso de germinación, siempre que mantengan constantes los niveles de humedad y temperatura a 20 ºC.

El trasplante se realiza en macetas para proteger las plántulas durante el primer invierno, en un ambiente cálido y bien ventilado. A los 2-3 años se puede trasplantar en su lugar definitivo, durante la primavera en climas cálidos y en el verano en climas templados.

3.2.7. ROSAL PAISAJISTA “LA SEVILLANA”



Imagen 7. Rosal “La Sevillana”.

Nombre común: Rosal “La Sevillana”.

CARACTERÍSTICAS

Las formas arbustivas del cultivar tienen porte erguido y alcanza de 60 a 120 cm de alto con 150 cm de ancho. Las hojas son de color verde oscuro y brillante.

Sus delicadas flores de color naranja o rojo naranja. Fragancia moderada. Rosa de diámetro medio de 3" 15 pétalos. La flor con forma amplia, semi doble 9 a 16 pétalos, generalmente en flor solitaria. En pequeños grupos, capullos altos centrados.

Florece en oleadas a lo largo de la temporada. Primavera o verano son las épocas de máxima floración, si se le hacen podas más tarde tiene después floraciones dispersas.

DATOS DEL CULTIVO

Aunque las plantas están generalmente libres de enfermedades, es posible que sufran de punto negro en climas más húmedos o en situaciones donde la circulación de aire es limitada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Las plantas toleran la sombra, a pesar de que se desarrollan mejor a pleno sol. La resistencia y la popularidad de la variedad han visto generalizado su uso en cultivos en todo el mundo.

Puede ser utilizado para las flores cortadas, jardín o paisaje. Vigorosa. En la poda de Primavera es conveniente retirar las cañas viejas y madera muerta o enferma y recortar cañas que se cruzan. En climas más cálidos, recortar las cañas que quedan en alrededor de un tercio. En las zonas más frías, probablemente hay que podar un poco más que eso. Requiere protección contra la congelación de las heladas invernales.

3.2.8. ROSAL PAISAJISTA "RED MEIDILAND"



Imagen 8. Rosal "Red Meidiland".

Nombre común: Rosal "Red meidiland".

CARACTERÍSTICAS

Los tallos del rosal sarmentoso Red Meidiland son largos y flexibles, por lo que son muy fáciles de guiar convirtiéndolo en una magnífica opción para utilizar como rosal trepador de tamaño medio. Para ello deberemos guiar sus tallos para que cubran la zona deseada. Este rosal alcanza fácilmente el 1'20 cm de alto creando un arbusto tupido espectacular.

DATOS DEL CULTIVO

Aunque las plantas están generalmente libres de enfermedades, es posible que sufran de punto negro en climas más húmedos o en situaciones donde la circulación de aire es limitada.

Las plantas toleran la sombra, a pesar de que se desarrollan mejor a pleno sol. La resistencia y la popularidad de la variedad han visto generalizado su uso en cultivos en todo el mundo.

Puede ser utilizado para las flores cortadas, jardín o paisaje. Vigorosa. En la poda de Primavera es conveniente retirar las cañas viejas y madera muerta o enferma y recortar cañas que se cruzan. En climas más cálidos, recortar las cañas que quedan en alrededor de un tercio. En las zonas más frías, probablemente hay que podar un poco más que eso. Requiere protección contra la congelación de las heladas invernales.

3.2.9. CISTUS ALBIDUS



Imagen 9. Cistus Albidus.

Nombre común: Estepa blanca

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Nombre científico: Cistus albidus

CARACTERÍSTICAS

El nombre que tiene el género Cistus se refiere a caja o cesta por la forma que tienen sus frutos. La vellosidad que tiene blanquecina y que recubre sus hojas es lo que se denomina albidus. Sus flores son capaces de atraer a diversos insectos a los que le ofrece un polen muy especial.

Su máximo tamaño puede ser entre 1 y 1,5 metros de altura. Prefiere las temperaturas altas por lo que crece perfectamente en el ámbito mediterráneo occidental. Se le puede encontrar formando parte de matorrales seriales al lado de romeros, lentiscos, coscojas y aliagas. Si se encuentra en zonas que han sido incendiadas tiene mayor facilidad de proliferación.

DATOS DEL CULTIVO

Las características que posee esta especie hacen que su cultivo pueda hacer en entornos forestales. Tendrán entre 200 y 300 centímetros cúbicos y se obtendrá un tamaño entre 10 y 20 centímetros de altura. Si queremos cultivarlo en casa, necesitaremos sembrar sus semillas. Es conveniente antes realizar algunos tratamientos pregerminativos.

Es muy utilizada en jardines mediterráneos y en zerojardinería. Tiene un gran valor ornamental. Como se ha mencionado antes, tolera bien los suelos calizos y los climas cálidos y secos. Son plantas termófilas que necesitan exposición plena al sol y zonas donde las especies que le acompañen no necesiten mucho riego.

3.2.10. NERIUM OLEANDER NANA



Imagen 10. Nerium Oleander Nana.

Nombre común: Adelfa enana.

Nombre científico: Nerium oleander nana

CARACTERÍSTICAS

Son árboles o arbustos hasta de 3-4 m de altura, perennifolios.

Las hojas son linear-lanceoladas o estrechamente elípticas, opuestas o verticiladas en número de 3-4, de 0,5-2 por 10-40 cm, con los nervios muy marcados, pecioladas, glabras.

Las inflorescencias, en cimas corimbiformes paucifloras, terminales, están compuestas por flores, bracteadas y pediceladas, tienen el cáliz más o menos rojizo, con lóbulos lanceolados, agudos, con pelos glandulares en su cara interna, ligeramente soldado en su base, y la corola rosada, rara vez blanca, con una corona multífida y del mismo color. Los estambres, con

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

filamentos rectos, son glabros, con anteras sagitadas, densamente pubescentes en el dorso, con un dientecillo en la parte inferior de su cara ventral que se une a la base del estigma. El gineceo, con ovario pubescente y sin nectarios en la base, es cónico, pentalobulado, unido a las anteras y con el estigma recubierto de una densa masa gelatinosa.

El fruto consiste en 2 folículos de 4-16 por 0,5-1 cm, fusiformes, más o menos pelosos que permanecen unidos hasta la dehiscencia, pardos y con semillas de 4-7 por 1-2 mm, cónicas, densamente pelosas, pardas, con vilano apical de 7-20 mm del mismo color.

DATOS DEL CULTIVO

Esta planta necesita lugares muy iluminados para florecer pudiendo vivir a la sombra o a pleno sol, siendo entonces mucho mas agradecida en flores. Resiste la sequía y el intenso calor del verano, sobreviviendo en los valles del mediterráneo sin recibir ni una sola gota de lluvia en todo el verano.

Son plantas muy rusticas y muy empleadas en setos y en macetas, incluso se puede emplear como planta de interior en climas fríos sacándola al exterior durante los meses cálidos. No necesita mucho riego, aunque los agradece floreciendo intensamente. No es exigente a suelos desarrollándose en suelos muy calcáreos y salinos. Resiste heladas no muy fuertes por lo que se ha convertido en una de las principales plantas de los países mediterráneos debido a su facilidad de cuidado.

3.2.11. SPIRAEA JAPÓNICA



Imagen 11. Spiraea Japónica.

Nombre común: Espiraea de Japón.

Nombre científico: Spiraea japónica

CARACTERÍSTICAS

Se trata de un arbusto caducifolio que alcanza una altura de entre los 1,2 y los 2 metros y un diámetro de aproximadamente lo mismo. Sus hojas son alternas, miden de 2,5 a 7,5cm de largo, tienen forma ovado lanceolada y son simples, con los márgenes dentados. Las flores se agrupan en racimos terminales, pudiendo ser rosa o blancas. El fruto es una cápsula lustrosa que contiene semillas de unos 2,5mm.

DATOS DEL CULTIVO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Para que tenga un óptimo desarrollo, precisa de un área a pleno sol, aunque también puede crecer en semisombra (en este caso la floración no es abundante y duradera). Además, al estar a media sombra va a favorecer la aparición de enfermedades y malezas, debido a que en la base de la planta es complicado ralear.

Es una planta que crece mejor en suelos fértiles y bien drenados. Tolera muy bien las sequías y se recomienda someterla a un régimen regular durante la época de crecimiento para que se desarrolle fuerte y vigorosa.

Puede multiplicarse con gran facilidad a partir de esquejes verdes durante la primavera o el verano, así como la siembra de semillas o por división de matas.

3.2.12. PRADERA DE CESPED



Imagen 12. Mezcla herbácea 95%.

CARACTERÍSTICAS

Se realizará con una mezcla herbácea 95% que estará formada por:

- Festuca arundinácea Kilimanjaro: 65%
- Festuca arundinácea Starlet: 20%
- Ray-grass inglés keystone: 10%
- Poa pratense Conni: 5%

La Festuca Arundinácea es una especie de porte semi-erecto. Se reproduce vegetativamente por ahijamiento, formando una macolla basal de hojas, muy densa.

Su sistema radicular es fibroso y potente, profundizando en el sustrato más que cualquier otra gramínea cespitosa. Alguna planta aislada puede presentar rizomas. Este es un carácter favorable siempre buscado en obtención de tipos cespitosos, al mejorarse la capacidad de colonización y fortalecerse el entramado radicular de la pradera.

Las hojas son paralelinervias, con las nervaduras prominentes en la parte superior de la hoja, para desaparecer en la zona basal. Los bordes de la hoja son ásperos e hialinos.

DATOS DEL CULTIVO

EL césped con Festuca Arundinácea es muy adecuado para cortar en el rango de altura de entre 5 a 8 cm, las siegas más bajas a 3 cm son posibles, pero pueden incidir en la colonización de Poa annua y otras hierbas en el cultivo.

En el césped con Festuca Arundinácea se maneja una amplia gama de niveles de fertilización. En suelos arcillosos es suficiente con 1-2 aplicaciones de nitrógeno por año. Los suelos arenosos pueden requerir más aplicaciones. Definitivamente requiere menos nitrógeno que el Ray grass Inglés o la Poa Pratense.

El césped con Festuca Arundinácea, produce las raíces más profundas de todos los céspedes de estación fría. En suelos profundos se producirán raíces de 30 a 60 cm. de profundidad. Se adapta bien a riegos poco frecuentes y profundos, destinados a humectar el perfil de fondo y luego dejar que se seque hasta que las plantas muestran signos de necesidad. Esta no es una gramínea que debe ser regada diariamente. Una o dos veces por semana puede ser más que suficiente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

3.2.13. PRADERA NATURAL FLORIDA



Imagen 13. Mezcla herbácea 95%.

CARACTERÍSTICAS

Las Praderas Naturales conforman un ecosistema en sí mismo constituido por especies silvestres autóctonas, fundamentalmente especies con flor, y gramíneas, imitando la apariencia natural de un prado florido. Las especies que encontramos en una pradera natural son plantas perennes de larga vida, adaptadas a las condiciones del propio terreno y a su climatología, pudiéndose instalar tanto en espacios abiertos naturales como urbanos.

La mezcla de semillas estará formada por:

- Anthemis cotula
- centaurea cyanus
- iberis crenata
- nigella damascena
- calendula arvensis
- glebionis segetum
- lathyrus clymenum
- papaver dublum
- papaver rhoeas
- silene colorata
- tordilium officinalis
- vaccaria pyramidata
- viccia pseudocracca
- viccia sativa

DATOS DEL CULTIVO

Se regará con una cobertura 50% de manera que será bastante cuantioso el ahorro de agua, además de un ahorro en mantenimiento, debido a que no será necesario un cuidado tan exhaustivo como en el caso de la pradera de césped.

4. CONDICIONES DE PLANTACIÓN

La plantación de especies arbóreas y arbustivas, a raíz desnuda o en cepellón, se realiza en otoño-invierno, época en la que la actividad metabólica de las plantas se encuentra ralentizada o paralizada; de este modo el organismo de la planta no sufre por el trasiego y la exposición de las raíces.

Por otro lado, si se quisiese salvar esta restricción, sería posible la plantación de estas especies en otras épocas (incluso verano), siempre que éstas se encuentren en contenedores, ya que así no se daña el sistema radicular.

En el caso de que se quisiese optar por esta otra opción más flexible en cuanto a calendario de siembra, habría que tenerse en cuenta que las tareas de extraer la planta, tratarla, ubicarla en el contenedor y añadir sustrato, ocasionarían un incremento en el coste de los árboles y arbustos grandes de, aproximadamente, un 25 % del valor contemplado en el presupuesto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

En la situación actual del sector de los viveros, que es de donde hay que aprovisionar la planta necesaria para la jardinería del polígono, no es fácil disponer de efectivos suficientes (y en algunos casos no existen en absoluto), sobre todo en las tallas y presentaciones propuestas en el plan de ajardinamiento, en formato copado. Esta es una situación, que ocurrirá independientemente de las especies elegidas siempre que aparezcan pedidos numerosos de una determinada especie.

Por el motivo comentado, se quiere poner de manifiesto, la necesidad de realizar una previsión de estas necesidades con el tiempo suficiente para que pudiesen estar preparadas por parte de algún vivero. La forma habitual de poder hacer esta previsión pasa por buscar la producción concertada que nos permitirá mantener los precios presupuestados y disponer de los plantones necesarios en el momento necesario.

Hay que tener en cuenta que la concertación se debería de hacer en la época invernal que es el momento en que se pueden mover las plantas, bien para preparar los campos donde se cultiven a raíz desnuda, o bien para colocarlas en los correspondientes contenedores y poder hacer la plantación en cualquier época, pero lo que sí que está claro que sea como fuere la preparación pasa por hacerse en el período invernal.

5. MOBILIARIO

4.1. CRITERIOS DE DISEÑO

El diseño del jardín tiene unos requerimientos a nivel de mobiliario como los de cualquier espacio público y como tal tiene que adaptarse a las normas y criterios preestablecidos por el Ayuntamiento de Castilla-La Mancha.

4.2. BANCOS Y PAPELERAS

En la zona de estancia para el descanso se han dispuesto una serie de bancos la siguiente tipología:

Banco neobarcino: El NEOBARCINO es un banco fabricado con pies de fundición dúctil tratado con Ferrus, un proceso protector del hierro, que garantiza una óptima resistencia a la corrosión. El tratamiento Ferrus se compone de tres capas que se aplican después de limpiar toda la suciedad y las impurezas mediante granallado y consiste en un baño electrolítico, seguido de una capa de imprimación epoxi y un último recubrimiento de pintura poliéster en polvo color gris martelé. Los seis tablones de madera tropical van tratados con el recubrimiento de triple capa Lignus, protector fungicida, insecticida e hidrófugo. Toda la tornillería es de acero inoxidable.Anclaje recomendado: Mediante pernos de expansión M10 según superficie y proyecto. Las medidas son: A=1800; B=710; H=835; H1=460.

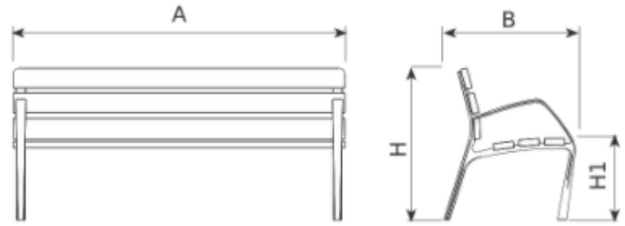




Imagen 14. Banco tipo.

Papeleras: Papelera con pie de color verde o gris, con tapa desmontable para colocación de bolsa de plástico y vaciado, con boca frontal. Modelo también disponible para colocación en farola. Esta realizada en PEHD y cuenta con las siguientes dimensiones: Diámetro 350mm, altura 840 mm.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

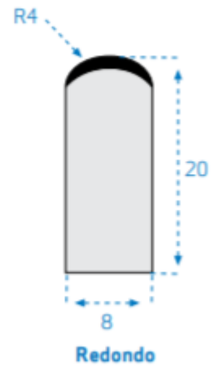


Imagen 15. Papelera tipo.

4.3. ALCORQUE

Los alcorques tendrán unas dimensiones de 1.50 x 1.50 m, estarán encintados con bordillo de hormigón y rematados con arena caliza a nivel del acerado.

El bordillo será del tipo R4 estará realizado con núcleo de hormigón grueso y una doble capa y tendrá el borde redondeado. A continuación, se muestran imágenes del tipo de bordillo a utilizar, así como las características de este:



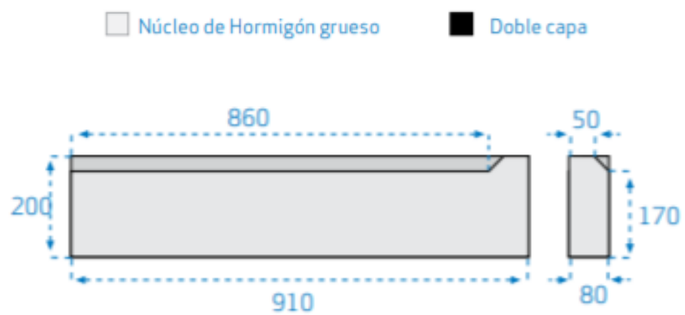


Imagen 16. Bordillo tipo para alcorques.

Tipo de bordillo	Dimensiones (cm)	Longitud (cm)	Peso (Kg./ml)
Redondo (R4)	20x8	100	36

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

4.4. SISTEMAS DE SUELOS ESTRUCTURALES



Imagen 17. Sistema RootSpace 600.

Se utilizará un sistema de suelo estructural GreenBlue RootSpace 600 que estará compuestos por paneles verticales de alta resistencia interconectados, una tapa de aireación que permita el movimiento del aire sobre la base del suelo y panel lateral que proporcione estabilidad.

A continuación, se muestran imágenes de los tres elementos mencionados:



Imagen 18. Elementos que componen el GreenBlue RootSpace.

4.5. FUENTE DE AGUA POTALBE



Imagen 19. Elementos que componen el GreenBlue RootSpace.

Se instalará una fuente de agua potable exterior, con las siguientes características:

Acero acabado en oxirón negro, 1 grifo con pulsador de 3/4”.

Medidas:

- 995mm altura.
- 830mm altura de grifo.
- 373mm anchura.
- 764mm profundidad.

Se trata de una fuente especial de uso público por ser de acero al carbono antivandálica, muy dura y resistente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

ANEJO Nº7. RED DE RIEGO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3
2. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS 4
2.1. PRADERA DE CÉSPED Y PRADERA NATURAL FLORIDA 4
2.2. ARBUSTOS 5
2.3. ÁRBOLES 5
3. CÁLCULO DEL CONSUMO TOTAL 5
4. RIEGO POR ASPERSORES 5
5. RIEGO POR DIFUSORES 9
6. RIEGO POR GOTEO 10
6.1. RIEGO DE ESPECIES ARBOREAS 10
6.2. RIEGO DE ESPECIES ARBUSTIVAS 11
6.3. TABLA RESUMEN 12
7. AUTOMATIZACIÓN DE RIEGO 12
7.1. ELECTROVÁLVULAS: 12
7.2. PROGRAMADORES: ..... **¡Error! Marcador no definido.**
8. CONCLUSIONES 12

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

1. INTRODUCCIÓN

La red de riego se dimensiona para proporcionar el agua necesaria a las zonas ajardinadas y toma servicio de la red de agua potable. Toda la red se proyecta automática (a excepción de las líneas de bocas de riego). La red de riego se compone de La red de riego se dimensiona para proporcionar el agua necesaria a las zonas ajardinadas y toma servicio de la red de agua potable. Toda la red se proyecta automática (a excepción de las líneas de bocas de riego). La red de riego se compone de los siguientes elementos:

- Zonas verdes: Red de bocas de riego, separadas entre sí 50 m, con tuberías de Polietileno de Baja Densidad (PE-BD) de diámetro 75 mm.

- Para los alcorques situados en acera: Red de goteo con tubería de PE-BD de diámetro 40 mm, y conducción de goteo por superficie asociada a éste con tubería de PE-BD de diámetro 16 mm. La red de goteo se distribuye con una serie de puntos de riego, uno por cada alcorque. Dichas redes de conectarán a la tubería existente de agua potable, y constarán en su inicio de una arqueta en la que se incluye un contador, y de otra en la que se incluirá un programador, así como la electroválvula y su correspondiente válvula de corte y reductor de presión que da paso al ramal anteriormente citado.

- Mediana de separación entre calzadas: Red de goteo con tubería de PE-BD de diámetro 25 mm, con goteros integrados a lo largo de la conducción, separados cada 0,50 m, y un caudal de 2,2 l/h.

- Zonas ajardinadas: Red de difusores con tubería de PE-BD de diámetro 63 mm. Se utilizarán difusores emergentes, que irán hormigonados y se colocarán de modo que cubran todo el área ajardinada. La red constará en su inicio de una arqueta en la que se incluye un contador y el programador. La tubería de 75 mm está conectada a los distintos sectores (arqueta donde se aloja la electroválvula, y su correspondiente válvula de corte) en los que se ha fragmentado esta área, desde los que conectan las tuberías (PE-BD de diámetro 40 mm) que alimentan a los difusores. Éstos tendrán un alcance de 10,7 m.

CONDUCCIONES

Las tuberías serán de material plástico, resistentes a los abonos y sustancias ácidas. Para todos los ramales se utilizarán tuberías de Polietileno de Baja Densidad, resisten presiones elevadas y son resistentes a la radiación UV. Las tuberías estarán sujetas a las especificaciones de las Normas UNE y los accesorios también.

Se utilizarán tuberías de PE - BD, timbrada y homologada hasta 40 mm de diámetro interior, para los ramales principales de la red de goteo. Las tuberías que abastecen a los alcorques serán de PE - BD de diámetro 25 mm.

BOCAS DE RIEGO

Serán de enlace rápido de 1", metálicas y con cierre en la tapa, con una separación máxima entre bocas de 40 m.

ARQUETAS

Para tramos superiores a 25 metros o cambios de dirección, se instalarán arquetas de registro. Además se colocarán, en los siguientes elementos, arquetas de 30 x 30 cm provistas de tapa de fundición:

- Derivaciones de la tubería principal de goteo para suministro a los diferentes alcorques.
- Bocas de riego en zonas no ajardinadas.
- Llaves de paso y válvulas
- Electroválvulas

FILTRO

A continuación de la toma y del equipo de presión se situará un filtro compuesto por una carcasa y un elemento filtrante compuesto por un conjunto de mallas, que como regla práctica deberán ser de 5 a 10 veces menores que los diámetros de los emisores.

VÁLVULAS Y ELECTROVÁLVULAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/04/2022
VISADO

Para la apertura y cierre del paso del agua se utilizarán electroválvulas que se accionan de forma eléctrica desde el programador. Funcionan abiertas o cerradas sin posiciones intermedias. Para regular y garantizar la presión de trabajo de la instalación, según las necesidades de las diferentes zonas de riego, se instalarán válvulas reguladoras de presión. Se colocarán antes de los emisores de baja presión para prevenir posibles averías.

PROGRAMADOR

Para que cada zona de riego reciba el agua que le corresponde, será necesaria una electroválvula en cada sector de riego que regule esta entrada. La activación de estas válvulas se realizará bajo una corriente de 24 V, que será enviada desde un programador de riego digital. Este programador deberá llevar además incorporadas las funciones de interrupción de riego por lluvias, el arranque y parada del equipo de presión y alarmas. Cada electroválvula se conectará directamente a la caja de bornes del programador. La sección del conductor se calculará para una corriente continua y una caída de tensión, que podrá llegar hasta el 20%.

EMISORES

Difusor-aspersor

Para el riego de las zonas verdes existentes en el trazado se utilizarán emisores del tipo aspersor. Estos aspersores deberán contar con una capacidad de alcance de alrededor de 12m para conseguir que toda la zona designada sea regada.

Emisor tipo gotero

Para el riego de árboles aislados, setos muy estrechos y macizos de flores se utilizarán emisores del tipo gotero. Estos goteros se insertan o pinchan sobre las tuberías de PE. En estos goteros el agua tiene un recorrido en forma de laberinto, en el que pierde su presión y sale por el orificio de salida gota a gota. Los goteros serán del tipo en línea o “pinchados”, los cuales se pinchan en la tubería sobre orificios que se practicarán según la separación necesaria. El riego a goteo deberá seguir las siguientes recomendaciones:

2. CÁLCULO DE LAS NECESIDADES HÍDRICAS

Se calcularán las necesidades hídricas de los distintos tipos de cubierta, en base a la evapotranspiración potencial (ETP) de la cubierta más exigente, el césped. Para las demás especies aplicaremos el coeficiente de cultivo como se muestra en la siguiente tabla, considerando todas las especies: césped, arbóreas y arbustivas.

COEFICIENTE DE CULTIVO kc	
Césped	1
Árboles (Almez)	0,7
Arbustos	0,8

Se supone un período de riego de mayo a septiembre, habitual en la zona centro peninsular, que concuerda con el período de parón vegetativo por aridez. En base a esto, se concluyen los siguientes valores para la ETP diaria:

Mes	Ti= Temp media mensual (ºC)	i=(Ti/5)^1,514	fi	ETP mes (mm)	ETP diaria (mm)
Mayo	17,1	6,43	1,24	83,29	2,69
Junio	22,8	9,95	1,25	132,32	4,41
Julio	25,5	11,78	1,27	160,88	5,19
Agosto	25,2	11,57	1,18	146,51	4,73
Septiembre	20,8	8,66	1,04	95,59	3,19

2.1. PRADERA DE CÉSPED Y PRADERA NATURAL FLORIDA

Suponiendo que el riego tiene una eficiencia de aplicación del 90% en el riego por difusión de la rotonda y que en el caso de pradera natural florida un 90%, y aceptando que se riega la totalidad de los días de julio y agosto y casi la totalidad de los meses restantes, así se obtienen los siguientes datos:

PRADERA DE CÉSPED Y PRADERA NATURAL FLORIDA

Mes	Nh= ETP (mm/día)	Dosis= Nh/eficiencia	Días de riego	Consumo de Agua (mm)
Mayo	2,69	2,99	25	75
Junio	4,41	4,90	27	132
Julio	5,19	5,77	31	179
Agosto	4,73	5,26	31	163
Septiembre	3,19	3,54	27	96
TOTAL NECESIDADES PRADERA DE CÉSPED Y PRADERA NATURAL FLORIDA AÑO				645,00

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente
2022/00258/01
Fecha
26/01/2022
VISADO

Siendo Nh las necesidades hídricas en mm/día y la Dosis la dosis bruta en mm/día.

2.2. ARBUSTOS

$$C = C_{CÉSPED} \cdot Kc \cdot \frac{0.90}{0,90} = 516\ mm$$

$C_{CÉSPED}$ = 645 mm

Kc = Coeficiente de cultivo (Para arbustos 0,8)

Eficiencia del riego (0,90)

2.3. ÁRBOLES

Se puede aceptar el valor de 11 l/día como consumo medio por árbol en el mes más desfavorable, julio, con una ETP = 5,19 mm/día. Considerando una eficiencia de riego por goteo del 90%.

Mes	ETP (mm/día)	Necesidades de agua (l/día y árbol)	Dosis= Nh/eficiencia	Días de riego	Consumo de Agua (l)
Mayo	2,69	5,70	6,33	25	158
Junio	4,41	9,34	10,38	27	280
Julio	5,19	11,00	12,22	31	379
Agosto	4,73	10,00	11,11	31	344
Septiembre	3,19	6,76	7,51	27	203
TOTAL NECESIDADES ÁRBOL AÑO					1.364,00

3. CÁLCULO DEL CONSUMO TOTAL

Aunque el riego de las zonas cubiertas por arbustos sea por goteo, para hacer los cálculos se ha estimado la superficie que ocuparán y no el número de ejemplares, ya que el riego será diseñado para tal superficie con tuberías portaemisores.

En el caso de los árboles, no se han considerado aquellos que están sobre la pradera natural, ya que el riego de estas superficies les será suficiente. El total de número de pies para el que habrá que diseñar el riego sería de 123.

TIPO DE CUBIERTA	Consumo (mm=l/m2)	Superficie (m2)	Número de árboles	Consumo total (l/año)
Pradera de césped	580,00	648,30		376.014
Pradera natural florida	828,00	5.504,85		4.558.016
Arbustos	518	1.241,64		643.170
Árboles	1.364,00		123,00	167.772
CONSUMO TOTAL DE AGUA AL AÑO				5.744.971

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

El consumo total de agua al año en todas las zonas verdes será de 5.744.971 l, es decir, aproximadamente 5.745 m^3.

4. RIEGO POR ASPERSORES

Conocida la necesidad hídrica del césped para el mes más desfavorable, con una dosis bruta de 6 mm aproximadamente (5,77 mm) y fijando riegos diarios (intervalo entre riegos de 1 día) podemos calcular la pluviometría y la duración del riego.

ZONA VERDE 1

Qdif (m3/h)	Radio de alcance (m)	Sector	Sup. Dom. por el difusor (m2)	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)	Q Total (m3/h)
1,72	10,7	360	359,68	4,78	6	75,28	6,88
0,87	10,7	180	179,84	4,84	6	74,42	9,57
0,44	10,7	90	89,92	4,89	6	73,57	1,32

ZONA VERDE 2

Qdif (m3/h)	Radio de alcance (m)	Sector	Sup. Dom. por el difusor (m2)	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)	Q Total (m3/h)
1,72	10,7	360	359,68	4,78	6	75,28	20,64
0,87	10,7	180	179,84	4,84	6	74,42	23,49
0,44	10,7	90	89,92	4,89	6	73,57	1,32

Debido a la gran extensión de la zona a regar se ha utilizado el riego por aspersores, con radios de 10,7 m. El solape es del 70%, lo que aportará gran uniformidad aunque menor demanda de caudal que en el caso de que el solape fuera del 100%.

La elección de los emisores y las toberas será la siguiente:

5000 Series Rotor

Engineered to be the Industry's Most Reliable and Best Performing Rotor



Relax with the knowledge your landscape is being watered by reliable 5000 series rotors and industry-leading Rain Curtain nozzle technology.

5000 series rotors are engineered to deliver a uniform spray pattern, giving you superior distribution uniformity and a consistently green lawn with less water.

The larger water droplets produced by Rain Curtain technology prevent misting and airborne evaporation so the right amount of water is delivered to the right place, saving you water and money.

Gentle close-in watering eliminates dry spots around the rotor, prevents seed washout and allows the turf to grow healthy with no matting or bending.

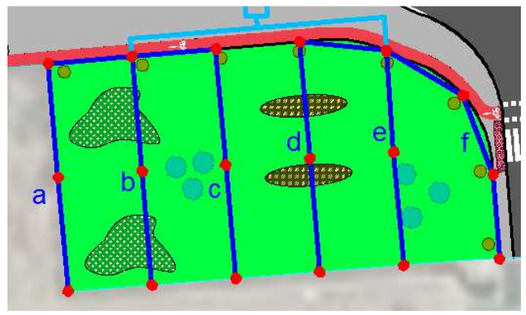
5000-MPR-35 (Beige)						METRIC
Nozzle	Pressure bar	Radius m	Flow m³/h	Flow l/m	Precip mm/h	Precip mm/h
Quarter	1.7	9.8	0.32	5.4	13.4	15.4
	2.4	10.4	0.38	6.6	14.1	16.3
	3.1	10.7	0.44	7.2	15.3	17.7
	3.8	10.7	0.48	7.8	17.0	19.6
	4.5	10.7	0.52	9.0	18.4	21.3
Third	1.7	9.8	0.40	6.6	12.7	14.6
	2.4	10.4	0.49	8.4	13.6	15.8
	3.1	10.7	0.56	9.6	14.7	17.0
	3.8	10.7	0.62	10.2	16.4	18.9
	4.5	10.7	0.68	11.4	17.9	20.7
Half	1.7	9.8	0.62	10.2	13.1	15.2
	2.4	10.4	0.76	12.6	14.1	16.3
	3.1	10.7	0.87	14.4	15.2	17.6
	3.8	10.7	0.96	16.2	16.9	19.5
	4.5	10.7	1.05	17.4	18.4	21.3
Full	1.7	9.8	1.22	20.4	12.8	14.8
	2.4	10.4	1.50	25.2	14.0	16.2
	3.1	10.7	1.72	28.8	15.1	17.5
	3.8	10.7	1.91	31.8	16.8	19.4
	4.5	10.7	2.09	34.8	18.3	21.2

Performance data derived from tests that conform with ASABE Standards; ASABE S398.1.
See page 186 for complete ASABE Test Certification Statement.

El riego de la pradera natural florida tiene una duración total de 75 minutos y demandaría un caudal de 63,22 m^3/h (Qtotal ZONA VERDE 1 = 17,77 m^3/h; Qtotal ZONA VERDE 2 = 45,45 m^3/h)

Los distintos emisores se han distribuido en circuitos de riego que serán abastecidos por tuberías portaemisores. Se calcula el caudal que arroja cada circuito dependiendo del ángulo de actuación que posean (360, 180 ó 90 grados).

Así pues, para el caso de la ZONA VERDE 1 se tiene el presente esquema de sectorización.



ZONA VERDE HOSPITAL 1

CIRCUITOS							
a							
Qdif (m3/h)	Radio de alca	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,72	10,7	0	360	359,6809429	4,78201593	6	75,28205782
0,87	10,7	1	180	179,8404715	4,83762077	6	74,41674681
0,44	10,7	2	90	89,92023573	4,89322561	6	73,57110196
Qa	1,75						
b							
Qdif (m3/h)	Radio de alca	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,72	10,7	1	360	359,6809429	4,78201593	6	75,28205782
0,87	10,7	2	180	179,8404715	4,83762077	6	74,41674681
0,44	10,7	0	90	89,92023573	4,89322561	6	73,57110196
Qb	3,46						
c							
Qdif (m3/h)	Radio de alca	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,72	10,7	1	360	359,6809429	4,78201593	6	75,28205782
0,87	10,7	2	180	179,8404715	4,83762077	6	74,41674681
0,44	10,7	0	90	89,92023573	4,89322561	6	73,57110196
Qc	3,46						
d							
Qdif (m3/h)	Radio de alca	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,72	10,7	1	360	359,6809429	4,78201593	6	75,28205782
0,87	10,7	2	180	179,8404715	4,83762077	6	74,41674681
0,44	10,7	0	90	89,92023573	4,89322561	6	73,57110196
Qd	3,46						
e							
Qdif (m3/h)	Radio de alca	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,72	10,7	1	360	359,6809429	4,78201593	6	75,28205782
0,87	10,7	2	180	179,8404715	4,83762077	6	74,41674681
0,44	10,7	0	90	89,92023573	4,89322561	6	73,57110196
Qe	3,46						

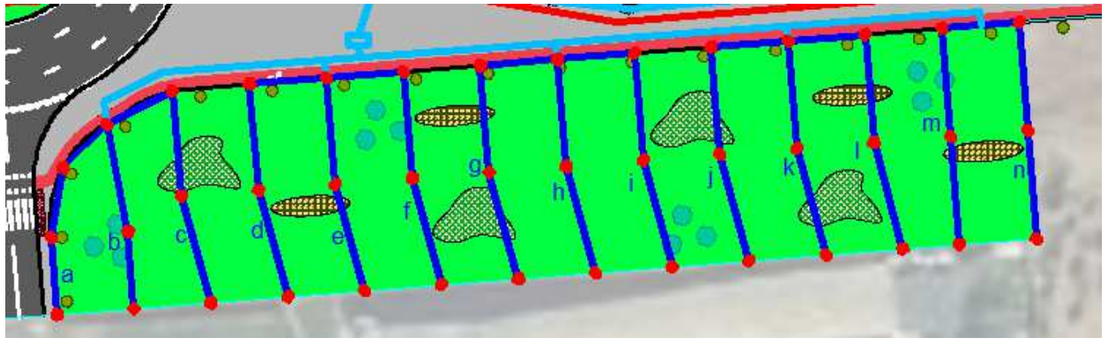
f							
Qdif (m3/h)	Radio de alca	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,72	10,7	0	360	359,6809429	4,78201593	6	75,28205782
0,87	10,7	3	180	179,8404715	4,83762077	6	74,41674681
0,44	10,7	0	90	89,92023573	4,89322561	6	73,57110196
Qf	2,61						

Como se puede apreciar en el esquema de sectorización se agrupan los circuitos para formar dos sectores:

Sector 1 (a+b+c)	Q1	8,67
Sector 2 (d+e+f)	Q2	9,53

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

En el caso de la zona verde 2 se ha realizado igual que en la anterior, siguiendo el siguiente esquema de sectorización:



ZONA VERDE HOSPITAL 2

CIRCUITOS							
a							
Qdif (m3/h)	Radio de alca	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,72	10,7	0	360	359,6809429	4,78201593	6	75,28205782
0,87	10,7	2	180	179,8404715	4,83762077	6	74,41674681
0,44	10,7	1	90	89,92023573	4,89322561	6	73,57110196
Qa	2,18						
b							
Qdif (m3/h)	Radio de alca	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,72	10,7	1	360	359,6809429	4,78201593	6	75,28205782
0,87	10,7	2	180	179,8404715	4,83762077	6	74,41674681
0,44	10,7	0	90	89,92023573	4,89322561	6	73,57110196
Qb	3,46						
c							
Qdif (m3/h)	Radio de alca	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,72	10,7	1	360	359,6809429	4,78201593	6	75,28205782
0,87	10,7	2	180	179,8404715	4,83762077	6	74,41674681
0,44	10,7	0	90	89,92023573	4,89322561	6	73,57110196
Qc	3,46						
d							
Qdif (m3/h)	Radio de alca	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,72	10,7	1	360	359,6809429	4,78201593	6	75,28205782
0,87	10,7	2	180	179,8404715	4,83762077	6	74,41674681
0,44	10,7	0	90	89,92023573	4,89322561	6	73,57110196
Qd	3,46						
e							
Qdif (m3/h)	Radio de alca	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,72	10,7	1	360	359,6809429	4,78201593	6	75,28205782
0,87	10,7	2	180	179,8404715	4,83762077	6	74,41674681
0,44	10,7	0	90	89,92023573	4,89322561	6	73,57110196
Qe	3,46						
f							
Qdif (m3/h)	Radio de alca	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,72	10,7	1	360	359,6809429	4,78201593	6	75,28205782
0,87	10,7	2	180	179,8404715	4,83762077	6	74,41674681
0,44	10,7	0	90	89,92023573	4,89322561	6	73,57110196
Qf	3,46						
g							
Qdif (m3/h)	Radio de alca	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,72	10,7	1	360	359,6809429	4,78201593	6	75,28205782
0,87	10,7	2	180	179,8404715	4,83762077	6	74,41674681
0,44	10,7	0	90	89,92023573	4,89322561	6	73,57110196
Qg	3,46						
h							
Qdif (m3/h)	Radio de alca	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,72	10,7	1	360	359,6809429	4,78201593	6	75,28205782
0,87	10,7	2	180	179,8404715	4,83762077	6	74,41674681
0,44	10,7	0	90	89,92023573	4,89322561	6	73,57110196
Qh	3,46						
i							
Qdif (m3/h)	Radio de alca	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,72	10,7	1	360	359,6809429	4,78201593	6	75,28205782
0,87	10,7	2	180	179,8404715	4,83762077	6	74,41674681
0,44	10,7	0	90	89,92023573	4,89322561	6	73,57110196
Qi	3,46						
j							
Qdif (m3/h)	Radio de alca	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,72	10,7	1	360	359,6809429	4,78201593	6	75,28205782
0,87	10,7	2	180	179,8404715	4,83762077	6	74,41674681
0,44	10,7	0	90	89,92023573	4,89322561	6	73,57110196
Qj	3,46						
k							
Qdif (m3/h)	Radio de alca	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,72	10,7	1	360	359,6809429	4,78201593	6	75,28205782
0,87	10,7	2	180	179,8404715	4,83762077	6	74,41674681
0,44	10,7	0	90	89,92023573	4,89322561	6	73,57110196
Qk	3,46						
l							
Qdif (m3/h)	Radio de alca	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,72	10,7	1	360	359,6809429	4,78201593	6	75,28205782
0,87	10,7	2	180	179,8404715	4,83762077	6	74,41674681
0,44	10,7	0	90	89,92023573	4,89322561	6	73,57110196
Ql	3,46						

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente
2022/00258/01
Fecha
20/01/2022
VISADO

m							
Qdif (m3/h)	Radio de alca	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,72	10,7	1	360	359,6809429	4,78201593	6	75,28205782
0,87	10,7	2	180	179,8404715	4,83762077	6	74,41674681
0,44	10,7	0	90	89,92023573	4,89322561	6	73,57110196
Qm	3,46						
n							
Qdif (m3/h)	Radio de alca	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,72	10,7	0	360	359,6809429	4,78201593	6	75,28205782
0,87	10,7	1	180	179,8404715	4,83762077	6	74,41674681
0,44	10,7	2	90	89,92023573	4,89322561	6	73,57110196
Qn	1,75						

Como se puede apreciar en el esquema de sectorización se agrupan los circuitos para formar cinco sectores:

Sector 1 (a+b+c)	Q1	9,1
Sector 2 (d+e+f)	Q2	10,38
Sector 3 (g+h+i)	Q3	10,38
Sector 4 (j+k+l)	Q4	10,38
Sector 5 (m+n)	Q5	5,21

Para el dimensionado de las tuberías portaemisores y de alimentación se consideran los circuitos que demandarán mayor caudal.

Así elegimos un diámetro de tubería en el que el agua circule a una velocidad de 1 m/s.

$$Q = velocidad \times sección$$

Despejando en esta ecuación obtenemos:

$$Di = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}}$$

Así el diámetro a utilizar para las zonas verdes 1 y 2 es PE (4) DN = 40 mm; Di = 35,2 mm.

Se comprueba la uniformidad del riego para este circuito calculando las pérdidas de carga según la fórmula:

$$PdC = F \times J \times L$$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

Donde:

- J% (PE) = $\frac{0,099}{Di^{4,75}} \cdot Q^{1,75}$, siendo Di el diámetro interior de la tubería y Q el caudal.
- F = Factor de Christiansen
- L = Longitud de la tubería desde la conexión hasta el emisor más desfavorable.

Así pues, se calculan las pérdidas de carga. Además, se comprueba que la "condición de Christiansen", que las pérdidas no superen el 20% de la presión del emisor (3,1 bar).

Con todo lo anterior obtenemos para ambas zonas verdes:

ZONA VERDE 1

DIMENSIONADO PARA EL CIRCUITO b, c, d, e. MÁS DESFAVORABLE

Q	3,46	v	1
D	34,9817763	Di	35,2
PdC	0,66349565	De	40
F	0,546		
J	4,16304725		
L	29,19		

Comprobación 0,663495646 <= 6,324

PE32 (4) D = 40 mm

ZONA VERDE 2

DIMENSIONADO PARA EL CIRCUITO d, g, j, m, o, r (Cerrado Q=Q/2). MÁS DESFAVORABLE

Q	3,46	v	1
D	34,9817763	Di	35,2
PdC	0,68418016	De	40
F	0,546		
J	4,16304725		
L	30,1		

Comprobación 0,684180163 <= 6,324

PE32 (4) D = 40 mm

Queda así demostrado que cada circuito cumple holgadamente la condición de uniformidad.

A continuación se dimensiona la tubería principal, que está restringida por el sector que demanda más caudal y que conducirá el agua desde la arqueta principal hasta la arqueta de cada zona. Este diámetro debe ser igual o superior al utilizado para las tuberías de alimentación.

Asimismo se obtienen los siguientes resultados para cada zona verde:

ZONA VERDE 1

DIMENSIONADO PARA EL SECTOR 2. MÁS DESFAVORABLE

Q	9,53	v	1	Q/2	4,765
D	58,056421	Di	55,4		
PdC	0,96877795	De	63		
F	0,546				
J	2,84345927				
L	62,4				

Comprobación 0,968777947 <= 6,324

PE32 (4) D = 63 mm

ZONA VERDE 2

DIMENSIONADO PARA EL SECTOR 2, 3, 4. MÁS DESFAVORABLE

Q	25,97	v	1
D	95,8384506	Di	55,4
PdC	2,36553882	De	63
F	0,469		
J	16,4346458		
L	30,69		

Comprobación 2,365538816 <= 4,2

PE32 (4) D = 63 mm

Como se observa en las tablas anteriores, el diámetro utilizado para ambas zonas el PE (4) D=63 mm.

Así pues en total se utilizarán:

- 60 aspersores.
- 709,98 metros de tubería PE (4) DN = 40 mm; Di = 35,2 mm
- 176,60 metros de tubería PE (4) DN = 63 mm; Di = 55,4 mm

Con todo lo anterior se calculan las pérdidas de carga de cada tramo para el emisor más desfavorable, y se comprueba que la presión en ese punto no sea superior a 3 atm, que es la presión máxima permitida por la red.

Pérdidas de carga ZVH1 + ZVH2

	De	Di	Q	L	F	J	PdC
Tramo 1	63	51,4	9,53	97,53	0,65	4,059229248	2,57332809
Tramo 2	63	55,4	9,53	62,4	0,546	2,843459271	0,96877795
Tramo 3	40	35,2	3,46	29,19	0,546	4,163047245	0,66349565
						TOTAL	5,04672202
						Ptotal (atm)	**2,6246722**

5. RIEGO POR DIFUSORES

Siguiendo la misma metodología que en el riego por aspersores los resultados obtenidos son los siguientes:

ROTONDA HOSPITAL

CIRCUITOS

a

Qdif (m3/h)	Radio de alc	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,07	5,2	2	360	0,02704	39,5710059	6	9,097570093
0,53	5,2	2	180	0,01352	39,2011834	6	9,183396226
0,27	5,2	0	90	0,00676	39,9408284	6	9,013333333
Qa	3,2						

b

Qdif (m3/h)	Radio de alc	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,07	5,2	0	360	0,02704	39,5710059	6	9,097570093
0,53	5,2	6	180	0,01352	39,2011834	6	9,183396226
0,27	5,2	0	90	0,00676	39,9408284	6	9,013333333
Qb	3,18						

c

Qdif (m3/h)	Radio de alc	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,07	5,2	0	360	0,02704	39,5710059	6	9,097570093
0,53	5,2	6	180	0,01352	39,2011834	6	9,183396226
0,27	5,2	0	90	0,00676	39,9408284	6	9,013333333
Qc	3,18						

d

Qdif (m3/h)	Radio de alc	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,07	5,2	0	360	0,02704	39,5710059	6	9,097570093
0,53	5,2	6	180	0,01352	39,2011834	6	9,183396226
0,27	5,2	0	90	0,00676	39,9408284	6	9,013333333
Qd	3,18						

e

Qdif (m3/h)	Radio de alc	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,07	5,2	0	360	0,02704	39,5710059	6	9,097570093
0,53	5,2	6	180	0,01352	39,2011834	6	9,183396226
0,27	5,2	0	90	0,00676	39,9408284	6	9,013333333
Qe	3,18						

f

Qdif (m3/h)	Radio de alc	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,07	5,2	2	360	0,02704	39,5710059	6	9,097570093
0,53	5,2	4	180	0,01352	39,2011834	6	9,183396226
0,27	5,2	0	90	0,00676	39,9408284	6	9,013333333
Qf	4,26						

g

Qdif (m3/h)	Radio de alc	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,07	5,2	2	360	0,02704	39,5710059	6	9,097570093
0,53	5,2	2	180	0,01352	39,2011834	6	9,183396226
0,27	5,2	0	90	0,00676	39,9408284	6	9,013333333
Qg	3,2						

h

Qdif (m3/h)	Radio de alc	Nº de difuso	Sector	Superficie do	Pp (mm/h)	Db (mm)	Duración (min)
1,07	5,2	0	360	0,02704	39,5710059	6	9,097570093
0,53	5,2	3	180	0,01352	39,2011834	6	9,183396226
0,27	5,2	0	90	0,00676	39,9408284	6	9,013333333
Qh	1,59						

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2021-0258 DI
Fecha 26/01/2022
VISADO

Sector 1 (a+b+c)	Q1	9,56
Sector 2 (d+e+f)	Q2	10,62
Sector 3 (g+h)	Q3	4,79

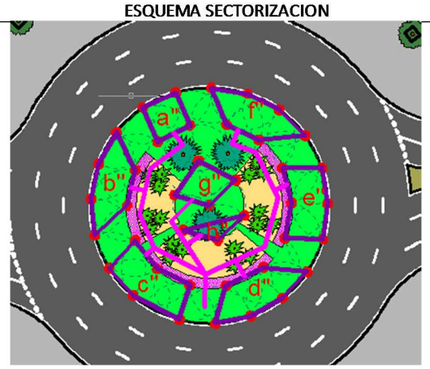
DIMENSIONADO PARA EL CIRCUITO f (Cerrado Q=Q/2). MÁS DESFAVORABLE

Q	4,26	v	1,5	Q/2	2,13
D	22,410316	Di	21		
PdC	1,46677516	De	25		
F	0,401				
J	20,712307	Comprobación	1,466775159	<=	4,2
L	17,66	PE32 (4) D = 25 mm			

DIMENSIONADO PARA EL SECTOR 2. MÁS DESFAVORABLE

Q	10,62	v	1,5	Q/2	5,31
D	50,0403614	Di	55,4		
PdC	0,55581471	De	63		
F	0,546				
J	3,43678481	Comprobación	0,555814711	<=	4,2
L	29,62	PE32 (4) D = 63 mm			

ESQUEMA SECTORIZACION



6. RIEGO POR GOTEO

Para el riego de los árboles, así como de los parterres situados en la mediana, se procederá a calcular una red de goteo.

6.1. RIEGO DE ESPECIES ARBOREAS

En primer lugar, se procederá a dimensionar la red de riego por goteo para los árboles. Tal y como indican los planos de riego, se dividirán en cinco tuberías principales.

Para dimensionar el riego por goteo se utilizará un gotero de la marca Rain Bird modelo Xeri-Bug:



Teniendo en cuenta que la necesidad hídrica de un árbol en el mes más desfavorable es de 11 l/día, y que el emisor de esta marca según el fabricante aplica 3,79 l/h, se procederá a colocar 3 emisores para reducir el tiempo de riego a una hora.

La tubería portagoteros seleccionada será PE (2) DN = 16mm de la marca Rain Bird modelo XFD con Di = 14mm.

Aplicando un coeficiente de uniformidad del 90% y con un coeficiente de variación según el fabricante de los emisores del 2%, utilizaremos la formula de Karmelli y Keller:

$$CU = \left(1 - \frac{1.27xCv}{\sqrt{e}}\right) x \left(\frac{qmin}{qmed}\right)$$

Donde:

- CU = coeficiente de uniformidad = 90%
- Cv = coeficiente de variación = 2%
- e = número de emisores por lateral
- qmed = caudal medio (según fabricante 3.79 l/h)
- qmin = caudal mínimo

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

$$qmin = \left(\frac{CU}{1 - \frac{1.27xCv}{\sqrt{e}}} \right) x(qmed)$$

Con esto obtendríamos un caudal mínimo igual a 3.46 l/h.

Una vez conocemos el caudal mínimo, podemos proceder a calcular la presión media y mínima necesaria mediante:

$$h = \sqrt[0.47]{(q/k)}$$

Sustituyendo los valores para la presión mínima y media, obtenemos que:

hmin = 8.35m

hmed = 9.19m

Dado que podemos suponer que la velocidad y la cota se van a mantener entre los puntos de valor hmin y hmed, podemos deducir que las perdidas de carga son:

$$hmed - hmin = PdC = 0.84\ m$$

Conociendo este valor, podemos proceder a calcular las tuberías principales diseñadas.

A continuación, podemos observar la tabla resumen de los cálculos realizados para la red de goteo de arboles:

TUBERIA	DN	Nº ARBOLES	Q NECESARIO (l/h)	J(%)	PdC
Tubería principal Sur 1	40	50	568.5	0.254156	0.184406
Tubería principal Sur 2	40	35	397.95	0.136151	0.187442
Tubería principal Norte 1	40	22	250.14	0.060415	0.060422
Tubería principal Norte 2	40	9	102.33	0.012642	0.006376
Tubería principal Norte 3	40	7	79.59	0.008144	0.002137
TOTAL					0.440781

Las perdidas de carga totales sumarian 0.44m, siendo inferior a 0.84m, por lo que podemos asumir que el dimensionado es correcto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

6.2. RIEGO DE ESPECIES ARBUSTIVAS

Para la zona de arbustos situada en la mediana, se procederá a utilizar un sistema de goteo integrado, que regará la superficie completa utilizando emisores cada 33cm. Para esto, se utilizará la tubería portaemisores de la marca Rain Bird modelo XFD.

En primer lugar, tomaremos un intervalo igual a 1 dia.

Después de esto, procederemos a calcular la necesidad hídrica de nuestra red:

$$Nh\ arbustos = Nh\ cesped\ x\ 0.8 = 5.19x0.8 = 4.152 \frac{l}{m2}$$

Con la necesidad hídrica podremos calcular la dosis y la duración necesarias:

$$D = \frac{Nh}{eficiencia} x\ I = 4.613\ l/m2$$

$$Duracion = \frac{4.613}{\frac{2.3}{0.5}} = 0.66h = 39.74\ min$$

Por último, procederemos a calcular el caudal necesario, que será el caudal medio por el numero de emisores de cada rama. A continuación, se puede ver una tabla resumen de los cálculos realizados:

	Q necesario l/h
ZONA 1	57.08181818
ZONA 2	1107.275758
ZONA 3	1105.393939
ZONA 4	1095.287879
ZONA 5	54.64242424
ZONA 6	54.64242424
ZONA 7	1030.957576
ZONA 8	1074.657576
ZONA 9	23.20909091

Por ultimo, procederemos a calcular la perdida de carga en cada una de las tuberías de la red de riego. Para esto, supondremos un diámetro de tubería de 25mm PE 4 con un diámetro interior de 21.2mm.

Para calcular la perdida de carga utilizaremos las siguientes fórmulas:

$$J\ (\%) = \frac{0.099}{Di^{4.75}} x\ Q^{1.75}$$

$$PdC = FxJxL$$

A continuación, podemos ver una tabla resumen con los resultados obtenidos:

	Q necesario l/h	Nº EMISORES	Q MEDIO	AREA	LONGITUD	F	J	PdC
ZONA 1	57.08181818	24.8181818	2.3	20.36	8.19	0.384	0.03514646	0.00110534
ZONA 2	1107.275758	481.424242	2.3	238.31	158.87	0.364	6.30170566	3.6441932
ZONA 3	1105.393939	480.606061	2.3	237.9	158.6	0.364	6.28297552	3.6271869
ZONA 4	1095.287879	476.212121	2.3	235.73	157.15	0.364	6.18279677	3.53672051
ZONA 5	54.64242424	23.7575758	2.3	19.14	7.84	0.385	0.03256026	0.0009828
ZONA 6	54.64242424	23.7575758	2.3	18.33	7.84	0.385	0.03256026	0.0009828
ZONA 7	1030.957576	448.242424	2.3	221.87	147.92	0.364	5.56137101	2.99440232
ZONA 8	1074.657576	467.242424	2.3	231.28	154.19	0.364	5.98044033	3.35653171
ZONA 9	23.20909091	10.0909091	2.3	18.71	3.33	0.415	0.00727633	0.00010056

Con estas perdidas de carga obtenidas, procederemos a comprobar la longitud máxima de la tubería que nos proporciona el fabricante:

Longitud lateral máxima (metros)	
Presión de entrada Bar	Longitud lateral máxima (metros) Separación de 50 cm
	Caudal nominal l/h
	2,3
1,0	90
1,7	114
2,4	135
3,1	150
3,8	162

Tal y como podemos ver, en nuestro caso la presión máxima de 3,8 cumple ya que en ningún caso nuestras tuberías superarían los 162m.

7. TABLA RESUMEN

A continuación, podemos ver la tabla resumen de la duración del presente proyecto:

	ZONAS	Q (l/h)	Duración (min)
RIEGO ARBOLES	Tubería principal Sur 1	568.5	40
	Tubería principal Sur 2	397.95	40
	Tubería principal Norte 1	250.14	40
	Tubería principal Norte 2	102.33	40
	Tubería principal Norte 3	79.59	40
RIEGO ARBUSTOS	ZONA 1	57.08	40
	ZONA 2	1107.27	40
	ZONA 3	1105.39	40
	ZONA 4	1095.28	40
	ZONA 5	54.64	40
	ZONA 6	54.64	40
	ZONA 7	1030.95	40
	ZONA 8	1074.65	40
	ZONA 9	23.20	40
RIEGO DIFUSORES	ROTONDA	24.97	75
RIEGO ASPERSORES	ZONA VERDE HOSPITAL	63.65	75

Con todo lo anterior se programan 3 estaciones de riego para el riego por arbustos, que durarán 40 min cada una, una para el riego de los árboles de 40 min de duración, una para el riego de la rotonda y para la zona verde del Hospital de 75 min. Con todo ello la duración del riego es de 4 horas aproximadamente.

8. AUTOMATIZACIÓN DE RIEGO

Para la automatización del riego, se dispondrá un programador autónomo de 9 estaciones que estará instalado en el interior de la arqueta de la acometida general.

Por tanto, se instalarán un total de 8 electroválvulas con regulador de caudal, 1 para el riego por aspersión, 7 para el riego por goteo y 1 para el riego por difusores.

Para esto, se han elegido productos de las marcas Rain Bird, habiéndose realizado los cálculos con los datos que han sido aportados por el fabricante.

8.1. ELECTROVÁLVULAS:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO



Se utilizará una electroválvula de la marca Rain Bird modelo PGA-IVM con el módulo de válvula integrado "solenoide inteligente" (IVM-SOL) preinstalado. Las nuevas válvulas inteligentes IVM, cuando se emparejan con el controlador ESP-LXIVM de dos cables, eliminan el uso de los decodificadores, dando como resultado un 50 % menos de empalmes de cables, lo que reduce el coste del sistema y mejora la fiabilidad. Durante el funcionamiento, el IVM-SOL proporciona una comunicación bidireccional entre la válvula y el controlador para proporcionar una capacidad de diagnóstico avanzada y un tiempo de respuesta más rápido.

Características

- Con una fiabilidad y rendimiento líderes en la industria, las válvulas comerciales de la serie PGA de Rain Bird son ahora aún mejores con IVM-SOL preinstalado
- El controlador de dos cables ESP-LXIVM es el siguiente paso adelante: simplifica la instalación, mejora la fiabilidad y permite más funciones de solución de problemas que ahorran tiempo.
- Con un 50 % menos de conexiones, una válvula inteligente IVM ya es un 200 % más fiable apenas se instale en comparación con el uso de una válvula y un decodificador
- Configuración de globo y de ángulo para flexibilidad de diseño e instalación
- Construcción de nailon reforzado con PVC y fibra de vidrio
- Flujo piloto filtrado para resistir la suciedad y evitar obstrucciones de los puertos del solenoide
- Cierre lento para evitar el golpe de ariete y posteriores daños al sistema.
- Purga manual interna que acciona la válvula sin que el agua entre en la caja de válvulas
- El diseño del solenoide de una pieza con vástago y muelle encapsulados para un mantenimiento más fácil evita la pérdida de piezas durante el mantenimiento sobre el terreno
- La manija de control de caudal sin elevación ajusta los flujos de agua según las necesidades
- Diseño de caudal hacia delante, normalmente cerrado.

Especificaciones

- Admite el módulo regulador de presión con PRS-D opcional instalado en campo
- Caudal: 2-150 gpm (0,45 a 34,05 m3/h; 7,8 a 568 l/m)
- Caudal con PRS-D: 5-150 gpm (1,14 a 34,05 m3/h; 19,2 a 568 l/m)
- Temperatura del agua: hasta 110 °F (43 °C)
- Temperatura ambiente: hasta 125 °F (52 °C)
- Especificaciones eléctricas
- Alimentación: 26,5 Vrms 50/60 Hz (ciclos/segundo)
- Corriente de entrada: < 40 mA (máx)
- Corriente de reposo: < 0,4 mA (prom.)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/009258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

- Rango de voltaje: 15,6-29,2 Vrms
- Compatible con los controladores LXIVM

8.2. PROGRAMADOR:



Para el programador se utilizará el controlador de 2 cables de Rain Bird ESP-LXIVM con el módulo de válvulas integrado que se mantiene en constante comunicación con el controlador para proporcionar un riego eficaz y diagnósticos avanzados. ESP-LXIVM admite hasta 60 estaciones. Se pueden conectar hasta cuatro vías de 2 cables, además de la detección de caudal y herramientas avanzadas de gestión de caudal que establecen nuevos estándares en la industria para la gestión de aguas de última generación.

Características

- Capacidad estándar de 60 estaciones ampliable a 240 estaciones con panel LXIVMPro
- Cuatro entradas de sensor disponibles (una cableada y hasta tres en rutas de dos hilos) con interruptor de anulación Ocho (Siete más 1) para LX-IVM Pro
- Cinco sensores de flujo soportados (LX-IVM), diez para el LX-IVM Pro
- Dispositivos de campo compatibles: Válvulas inteligentes IVM-SOL, IVM-OUT y IVM
- Admite dispositivos sensores IVM-SEN (compatible con sensor de caudal y meteorológico) y protectores de sobretensión IVM-SD (se requiere uno por cada 500 pies de ruta del cableado de dos hilos o cada 15 dispositivos).
- Apto para sistema de control centralizado con cartuchos de comunicaciones Rain Bird IQ y software (consulte la pág.
- Seis idiomas entre los que puede seleccionar el usuario
- 10 programas independientes (LX-IVM) o 40 programas (LX-IVM Pro)
- El panel frontal extraíble se puede programar con alimentación a pilas
- Compatible con el control remoto de terceros para riego y mantenimiento de jardines de Rain Bird
- Caja plástica de montaje seguro a la pared con resistencia a los rayos UV, caja opcional de metal y acero inoxidable y pedestal

Características de administración de agua:

- La utilidad de aprendizaje del caudal y el totalizador del uso del caudal ayudan a optimizar el uso del agua
- La protección de FloWatch™ de las condiciones de caudal alto y bajo establecidas por el usuario FloManager™ gestiona la demanda hidráulica, utiliza plenamente el agua disponible para poner en marcha el mayor número posible de estaciones sin exceder el suministro de agua y reducir el tiempo total para completar los ciclos de riego.
- SimulStations™ permite que las estaciones operen al mismo tiempo; hasta ocho con el LX-IVM y 16 con el LXIVM Pro
- Cycle+Soak™ por estación

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

- Retraso de lluvia de hasta 30 días.
- Día inactivo del calendario de 365 días (hasta 5 días).
- Retraso de estaciones por programa
- Válvulas maestras normalmente abiertas o normalmente cerradas programables por la estación; hasta 5 con LX-IVM y 10 con LX-IVM Pro
- Los sensores meteorológicos opcionales son programables por la estación para prevenir o pausar el riego; hasta 4 con LX-IVM y 8 con LX-IVM Pro
- Ajuste estacional por programa o por mes

Especificaciones

- Arranques por estación: de 0 minutos a 96 horas
- Ajuste estacional por programa y por mes: 0% a 300% (tiempo de funcionamiento máximo de estación de 96 h)
- 8 horas de inicio por programa
- Los ciclos de días de programa incluyen días específicos de la semana, días impares, días impares sin 31, días pares y fechas cíclicas
- Estación manual, programa, programa de prueba

Características de diagnóstico

- Asignación de 2 hilos: Asigna los dispositivos a las correspondientes rutas de cable en el programador para ayudar a encontrar y resolver rápidamente los problemas
- Auto-mantenimiento: Detecta automáticamente "arreglos" en la ruta del cable y problemas de empalme y reinicia el riego sin depender de la intervención manual
- Comunicación bidireccional: con los módulos de válvula inteligente (IVM) la comunicación ocurre en ambas vías permitiendo características clave
- Auto-apagado : Una vez que se detecta la pérdida de energía, se apaga automáticamente la válvula para evitar fugas
- Luz de alarma con faro en la carcasa externa.
- Diagnóstico de dos hilos para simplificar y agilizar la resolución de problemas.
- Cuatro rutas de cable aisladas evitan el fallo total del sistema en un solo cortocircuito
- Tendencias de los informes de la historia eléctrica de 12 meses y acción proactiva

Certificaciones

- cULus, CE, IPX4.
- Ambiental
- Rango de temperatura de funcionamiento: 14 ºF a 149 ºF (-10 ºC a 65 ºC)
- Rango de humedad de funcionamiento: 95% máx. a 40ºF a 120ºF (4ºC a 49ºC) en un entorno sin condensación.
- Rango de temperatura de almacenamiento: -40ºF a 150ºF (-40ºC a 66ºC)
- Actualización opcional: Cartucho de comunicación en red IQ-NCC
- Actualización opcional: Paneles LXIVM Pro (para programadores de 60 estaciones)

Especificaciones eléctricas:

- Tensión de alimentación: 120 VAC ± 10%, 60Hz
- Energía de reserva: La batería de litio de célula de moneda mantiene la hora y la fecha, mientras que la memoria no volátil mantiene el horario.
- Funcionamiento simultáneo de hasta ocho (IVM) o dieciséis (IVM Pro) estaciones más las correspondientes válvulas maestras

Dimensiones

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

14,32 "W x 12,69 "H x 5,50 "D (36,4 x 32,2 x 14,0 cm)

9. CONCLUSIONES

Cálculo Red Bocas de Riego

- Criterios de partida para la obtención del diámetro de tubería a utilizar:
- Se calcula el diámetro tomando como punto más desfavorable la última boca de riego de enlace rápido de 1” tomando como inicio la acometida al sector desde la red general.
- Se usarán tuberías de PE - BD de diámetro 75 mm y de presión nominal 6 atm.
- Se contempla una pérdida máxima de presión entre la primera y la última boca de riego del 20 %.
- Se estima que se utilizarán únicamente dos bocas de riego simultáneamente, con un caudal máximo a aportar por cada boca de riego de 3,6 m3 /h.

Cálculo Red de Aspersores y difusores

Para obtener el diámetro de tubería a utilizar para la red de riego desde la acometida se establecen los siguientes criterios de partida:

- Se calcula el diámetro tomando como punto más desfavorable el último difusor o aspersor tomando como inicio la acometida al sector desde la red general.
- Se utilizarán tuberías de PE - BD de diámetro nominal 63 mm de presión nominal 6 atm en las terciarias y PE - BD de diámetro nominal 25 mm en las laterales para la red de difusores.
- Se utilizarán tuberías de PE - BD de diámetro nominal 63 mm de presión nominal 6 atm en las terciarias y PE - BD de diámetro nominal 40 mm en las laterales para la red de aspersores.
- Se contempla una pérdida máxima de presión entre el primer difusor y el último del 20%

Cálculo Red de Goteo

Para obtener el diámetro de tubería a utilizar para la red de riego desde la acometida se establecen los siguientes criterios de partida:

- Se calcula el diámetro tomando como punto más desfavorable el final de la línea de goteo tomando como inicio de la red la acometida.
- Se establece un caudal mínimo al final de la línea de 1 m3 /h. No se puede contemplar el consumo de uno o varios alcorques ya que es muy pequeño y al aplicar las fórmulas hidráulicas nos daría una velocidad tan pequeña que el agua realmente no llegaría. Debemos fijar una velocidad comprendida entre 0.5 m/s y 1 m/s.
- Se utilizarán tuberías de PE - BD de diámetro nominal 25 mm de presión nominal 6 atm.
- Se contempla una pérdida máxima de presión entre la primera y el último alcorque del 20%

De esta tubería principal saldrán los correspondientes conductos de riego en superficie para los setos ubicados en el parterre central. Estos conductos también serán de PE - BD de diámetro 25 mm.

Con todo lo dispuesto anteriormente, se concluye que la red de riego se compone de una red separativa formada por:

- Una red de bocas de riego con tubería de PE - BD de diámetro 75 mm.
- Una red de goteo con tubería de PE - BD de diámetro 40 mm, y conducción de goteo por superficie asociada a éste con tuberías PE - BD de diámetros 16 mm.
- Una red de goteo con tubería de PE - BD de diámetro 25 mm, y conducción de goteo por superficie asociada a éste con tuberías PE - BD de diámetros 32 mm.
- Una red de difusores con tubería de PE-BD de diámetro 40 mm y 16 mm.
- Una red de aspersores con tubería de PE-BD de diámetro 63 mm y 40 mm

El trazado de las redes de riego y la ubicación de los diferentes elementos que componen esta elaborado en el plano correspondiente del presente proyecto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

ANEJO Nº8. RED DE ALUMBRADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN....3
2. NORMAS UTILIZADAS....3
3. ALUMBRADO EXTERIOR....3
4. FORMULACIÓN EMPLEADA EN LOS CÁLCULOS ELÉCTRICOS....3
4.1. Sistema Trifásico....3
4.2. Sistema Monofásico....3
4.3. Conductividad eléctrica....4
4.4. Sobrecargas....4
4.5. Resistencia a tierra....4
4.5.1. Placa enterrada....4
4.5.2. Pica vertical....4
4.5.3. Conductor enterrado horizontalmente....4
4.5.4. Asociación en paralelo de varios electrodos....4
5. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO....4
5.1. Cálculo de la red....4
5.2. Esquema de la red de alumbrado....8
5.3. Cálculos lumínicos....9

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

1. INTRODUCCIÓN

El alumbrado exterior deberá tener un nivel mínimo de iluminación y unas garantías de uniformidad, en el presente anejo se presentan los valores de referencia para el diseño de la iluminación área.

El objeto del presente anejo es la realización del cálculo, dimensionamiento y descripción del alumbrado de la vía pública.

2. NORMAS UTILIZADAS.

La normativa utilizada para la determinación de las medidas justificadas en el presente anejo es:

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002, del 2 de Agosto y las instrucciones complementarias de dicho Reglamento.
    - Guía Técnica de Aplicación para las Instalaciones de Alumbrado Exterior, GUÍA-BT-09. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Real Decreto 1890/2008, que aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 y su Guía de Interpretación
    - ITCE-EA-02 MEDICIONES LUMINOTÉCNICAS EN LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO.
- Requerimientos técnicos exigibles para las luminarias con tecnología LED de alumbrado exterior. Comité Español de Iluminación. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.

3. ALUMBRADO EXTERIOR.

El alumbrado exterior de viales se realizará mediante luminarias tipo alumbrado público con lámpara de LED de 67 W sobre báculos de 1, 2 y 3 brazos de 9 m.

El nivel de iluminación requerido por una vía depende de múltiples factores como son el tipo de vía, la complejidad de su trazado, la intensidad y sistema de control del tráfico y la separación entre carriles destinados a distintos tipos de usuarios.

4. FORMULACIÓN EMPLEADA EN LOS CÁLCULOS ELÉCTRICOS

4.1. Sistema Trifásico

$$I = \frac{Pc}{1{,}732x\ Ux\ Cos(\varphi)}\ [Amperios]$$

$$e = 1{,}732xI[\left(Lx\frac{Cos(\varphi)}{KxSxn}\right) + \left(XuxLx\frac{Sen(\varphi)}{1000xn}\right)][Voltios]$$

4.2. Sistema Monofásico

$$I = \frac{Pc}{Ux\ Cos(\varphi)}\ [Amperios]$$

$$e = 2xI[\left(Lx\frac{Cos(\varphi)}{KxSxn}\right) + \left(XuxLx\frac{Sen(\varphi)}{1000xn}\right)][Voltios]$$

Donde:

- Pc = Potencia de Cálculo en Watios.
- L = Longitud de Cálculo en metros.
- e = Caída de tensión en Voltios.
- K = Conductividad.
- I = Intensidad en Amperios.
- U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
- S = Sección del conductor en mm².
- Cos ϕ = Coseno de fi. Factor de potencia.
- n = Nº de conductores por fase.
- Xu = Reactancia por unidad de longitud en mΩ/m.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

4.3. Conductividad eléctrica

$$K = \frac{1}{\rho}$$

$$\rho = \rho 20[1 + \alpha(T - 20)]$$

$$T = T0 + [(Tmax - T0)\left(\frac{I}{Imax}\right)^2$$

Donde:

- K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
- ρ = Resistividad del conductor a la temperatura T.
- ρ20 = Resistividad del conductor a 20ºC:
  - Cu = 0.018
  - Al = 0.029
- α = Coeficiente de temperatura:
  - Cu = 0.00392
  - Al = 0.00403
- T = Temperatura del conductor (ºC).
- T0 = Temperatura ambiente (ºC):
  - Cables enterrados = 25ºC
  - Cables al aire = 40ºC
- Tmax = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):
  - XLPE, EPR = 90ºC
  - PVC = 70ºC
- I = Intensidad prevista por el conductor (A).
- Imax = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

4.4. Sobrecargas

$$Ib \leq In \leq Iz;\ I2 \leq 1{,}45Iz$$

Donde:

- Ib: intensidad utilizada en el circuito.
- Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE-HD 60364-5-52.
- In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.
- I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:
  - a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
  - a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

4.5. Resistencia a tierra

4.5.1. Placa enterrada

$$Rt = \frac{0{,}8x\rho}{P}$$

Donde:

- Rt: Resistencia de tierra (Ohm).
- ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m) .
- P: Perímetro de la placa (m).

4.5.2. Pica vertical

$$Rt = \frac{\rho}{L}$$

Donde:

- Rt: Resistencia de tierra (Ohm).
- ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m) .
- L: Longitud de la pica (m)

4.5.3. Conductor enterrado horizontalmente

$$Rt = 2x\frac{\rho}{L}$$

Donde:

- Rt: Resistencia de tierra (Ohm).
- ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m) .
- L: Longitud del conductor (m)

4.5.4. Asociación en paralelo de varios electrodos

$$Rt = \frac{1}{\frac{Lc}{2\rho} + \frac{Lp}{\rho} + \frac{P}{0{,}8\rho}}$$

Donde:

- Rt: Resistencia de tierra (Ohm).
- ρ: Resistividad del terreno (Ohm·m) .
- Lc: Longitud del conductor (m)
- Lp: Longitud total de las picas (m)
- P: Perímetro de las placas (m)

5. RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

5.1. Cálculo de la red

Las características de la red son:

- Tensión(V): Trifásica 400

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

- C.d.t.máx.(%): 3
- Cos ϕ: 1
- La potencia de las luminarias se multiplicará por **1.8** en los cálculos como coeficiente de seguridad

- Temperatura cálculo conductividad eléctrica (ºC):
  - PVC: 20

Resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

RAMA	LINEA	Pc	NUDO ORIG	NUDO DEST	LONG	METAL	CANAL/DESIGN/POLAR	I. CALCULO	Sección (mm2)	I. ADMIS.	D.TUBO
	1	15436.8	1	2	21.76	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	22.28	4x6	57/1	90
	2	1447.2	2	3	23.98	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2.09	4x6	57/1	90
	3	1326.6	3	4	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1.91	4x6	57/1	90
	4	1206	4	5	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1.74	4x6	57/1	90
	5	1085.4	5	6	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1.57	4x6	57/1	90
	6	964.8	6	7	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1.39	4x6	57/1	90
	7	844.2	7	8	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1.22	4x6	57/1	90
	8	723.6	8	9	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1.04	4x6	57/1	90
	9	603	9	10	28	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0.87	4x6	57/1	90
	10	482.4	10	11	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0.70	4x6	57/1	90
	11	361.8	11	12	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0.52	4x6	57/1	90
	12	241.2	12	13	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0.35	4x6	57/1	90
1	13	120.6	13	14	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0.17	4x6	57/1	90
	14	3376.8	15	16	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4.87	4x6	57/1	90
	15	3376.8	16	17	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4.87	4x6	57/1	90
	16	3135.6	17	18	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4.53	4x6	57/1	90
	17	2894.4	18	19	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4.18	4x6	57/1	90
	18	2653.2	19	20	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3.83	4x6	57/1	90
	19	2412	20	21	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3.48	4x6	57/1	90
	20	2170.8	21	22	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3.13	4x6	57/1	90
	21	1929.6	22	23	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2.79	4x6	57/1	90
	22	1688.4	23	24	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2.44	4x6	57/1	90
	23	1447.2	24	25	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2.09	4x6	57/1	90
	24	1206	25	26	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1.74	4x6	57/1	90
	25	964.8	26	27	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1.39	4x6	57/1	90
	26	723.6	27	28	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1.04	4x6	57/1	90
	27	482.4	28	29	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0.70	4x6	57/1	90
2	28	241.2	29	30	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0.35	4x6	57/1	90
	29	6633	1	31	13	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	9.57	4X10	57/1	90
	30	6633	31	32	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	9.57	4X10	57/1	90
	31	6391.8	32	33	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	9.23	4X10	57/1	90
3	32	6150.6	33	34	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	8.88	4X10	57/1	90
	33	5909.4	34	35	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	8.53	4X10	57/1	90
	34	5668.2	35	36	24	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	8.18	4X10	57/1	90
	35	5427	36	37	11.5	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	7.83	4X10	57/1	90
	36	5065.2	37	38	15.18	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	7.31	4X10	57/1	90
	37	4824	38	39	13.65	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	6.96	4X10	57/1	90
	38	4582.8	39	40	12.88	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	6.61	4X10	57/1	90
	39	4341.6	40	41	12.88	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	6.27	4X10	57/1	90
	40	4100.4	41	42	12.88	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5.92	4X10	57/1	90
	41	3859.2	42	43	14.56	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5.57	4X10	57/1	90
	42	3618	43	44	25	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5.22	4X10	57/1	90
	43	3256.2	44	45	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4.70	4X10	57/1	90
	44	3015	45	46	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4.35	4X10	57/1	90
	45	2773.8	46	47	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4.00	4X10	57/1	90
	46	2532.6	47	48	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3.66	4X10	57/1	90
	47	2291.4	48	49	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3.31	4X10	57/1	90
	48	2050.2	49	50	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2.96	4X10	57/1	90
	49	1809	50	51	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2.61	4X10	57/1	90
	50	1567.8	51	52	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2.26	4X10	57/1	90
	51	1326.6	52	53	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1.91	4X10	57/1	90
	52	1085.4	53	54	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1.57	4X10	57/1	90
	53	844.2	54	55	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1.22	4X10	57/1	90
	54	603	55	56	26	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0.87	4X10	57/1	90
	55	361.8	56	57	10.97	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0.52	4X10	57/1	90
	56	241.2	57	58	10.03	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0.35	4X10	57/1	90
	57	120.6	58	59	10.81	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0.17	4X10	57/1	90
	58	3859.2	15	60	34.45	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5.57	4X6	57/1	90
	59	3618	60	61	35	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	5.22	4X6	57/1	90
	60	3376.8	61	62	38.99	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4.87	4X6	57/1	90
	61	3135.6	62	63	26.62	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4.53	4X6	57/1	90
	62	2894.4	63	64	17.01	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4.18	4X6	57/1	90
	63	2773.8	64	65	13.32	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	4.00	4X6	57/1	90
	64	2532.6	65	66	13.06	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3.66	4X6	57/1	90
	65	2291.4	66	67	17.57	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	3.31	4X6	57/1	90
	66	2050.2	67	68	13.06	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2.96	4X6	57/1	90
	67	1809	68	69	13.35	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2.61	4X6	57/1	90
	68	1567.8	69	70	16.36	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	2.26	4X6	57/1	90
	69	1326.6	70	71	22.7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1.91	4X6	57/1	90
	70	1206	71	72	34.06	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1.74	4X6	57/1	90
	71	1085.4	72	73	35	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1.57	4X6	57/1	90
	72	844.2	73	74	35	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	1.22	4X6	57/1	90

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

RAMA	LINEA	Pc	NUDO ORIG	NUDO DEST	LONG	METAL	CANAL/DESIGN/POLAR	I. CALCULO	Sección (mm2)	I. ADMIS.	D.TUBO
	73	603	74	75	29.7	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0.87	4X6	57/1	90
	74	361.8	75	76	28.11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0.52	4X6	57/1	90
	75	241.2	76	77	30	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0.35	4X6	57/1	90
	76	120.6	77	78	10.81	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0.17	4X6	57/1	90
	77	67	79	80	7.05	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0.10	4X6	57/1	91
	78	67	81	82	16.99	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0.10	4X6	57/1	92
	79	67	83	84	11.11	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0.10	4X6	57/1	93
	80	67	85	86	13.09	Cu	Ent.Bajo Tubo RV-K 3 Unp.	0.10	4X6	57/1	94

RAMA	Tramo	Longitud (m)	I (A)	c.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	c.d.t. (%)	Potencia Soportada (W)
	1	21.76	22.28110159	3.53	396.467	0.8912	15436.8
	2	23.98	2.08885327	0.37	399.635	0.0913	1447.2
	3	25	1.91478217	0.35	399.651	0.0873	1326.6
	4	30	1.74071106	0.38	399.619	0.0952	1206
	5	30	1.56663996	0.34	399.657	0.0857	1085.4
	6	30	1.39256885	0.30	399.696	0.0762	964.8
	7	30	1.21849774	0.27	399.734	0.0666	844.2
	8	30	1.04442664	0.23	399.772	0.0571	723.6
	9	28	0.87035553	0.18	399.822	0.0444	603
	10	30	0.69628442	0.15	399.848	0.0381	482.4
	11	30	0.52221332	0.11	399.886	0.0286	361.8
	12	30	0.34814221	0.08	399.924	0.0190	241.2
	13	30	0.17407111	0.04	399.962	0.0095	120.6
1	TOTAL					1.5904	
	14	13	4.87399097	0.46	399.538	0.1156	3376.8
	15	26	4.87399097	0.92	399.076	0.2314	3376.8
	16	26	4.52584876	0.86	399.142	0.2149	3135.6
	17	26	4.17770655	0.79	399.208	0.1983	2894.4
	18	26	3.82956434	0.73	399.274	0.1817	2653.2
	19	26	3.48142212	0.66	399.340	0.1652	2412
	20	26	3.13327991	0.59	399.406	0.1487	2170.8
	21	26	2.78513770	0.53	399.472	0.1321	1929.6
	22	26	2.43699549	0.46	399.538	0.1156	1688.4
	23	26	2.08885327	0.40	399.604	0.0991	1447.2
	24	26	1.74071106	0.33	399.670	0.0825	1206
	25	26	1.39256885	0.26	399.736	0.0660	964.8
	26	26	1.04442664	0.20	399.802	0.0495	723.6
	27	26	0.69628442	0.13	399.868	0.0330	482.4
2	28	26	0.34814221	0.07	399.934	0.0165	241.2

RAMA	Tramo	Longitud (m)	I (A)	c.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	c.d.t. (%)	Potencia Soportada (W)
	TOTAL					1.8500	
	29	13	9.57391084	0.52	399.475	0.1314	6633
	30	26	9.57391084	1.05	398.950	0.2632	6633
	31	26	9.22576863	1.01	398.988	0.2536	6391.8
	32	26	8.87762641	0.97	399.026	0.2440	6150.6
	33	26	8.52948420	0.94	399.065	0.2344	5909.4
	34	24	8.18134199	0.83	399.172	0.2075	5668.2
	35	11.5	7.83319978	0.38	399.620	0.0951	5427
	36	15.18	7.31098646	0.47	399.532	0.1172	5065.2
	37	13.65	6.96284425	0.40	399.599	0.1003	4824
	38	12.88	6.61470203	0.36	399.641	0.0899	4582.8
	39	12.88	6.26655982	0.34	399.660	0.0852	4341.6
	40	12.88	5.91841761	0.32	399.678	0.0804	4100.4
	41	14.56	5.57027540	0.34	399.658	0.0856	3859.2
	42	25	5.22213318	0.55	399.449	0.1379	3618
	43	26	4.69991987	0.52	399.485	0.1290	3256.2
	44	26	4.35177765	0.48	399.523	0.1195	3015
	45	26	4.00363544	0.44	399.561	0.1099	2773.8
	46	26	3.65549323	0.40	399.599	0.1003	2532.6
	47	26	3.30735102	0.36	399.637	0.0908	2291.4
	48	26	2.95920880	0.32	399.675	0.0812	2050.2
	49	26	2.61106659	0.29	399.714	0.0716	1809
	50	26	2.26292438	0.25	399.752	0.0621	1567.8
	51	26	1.91478217	0.21	399.790	0.0525	1326.6
	52	26	1.56663996	0.17	399.828	0.0430	1085.4
	53	26	1.21849774	0.13	399.866	0.0334	844.2
	54	26	0.87035553	0.10	399.905	0.0239	603
	55	10.97	0.52221332	0.02	399.976	0.0060	361.8
	56	10.03	0.34814221	0.01	399.985	0.0037	241.2
	57	10.81	0.17407111	0.01	399.992	0.0020	120.6
3	TOTAL					2.9231	
	58	34.45	5.57027540	1.40	398.601	0.3509	3859.2
	59	35	5.22213318	1.33	398.668	0.3341	3618
	60	38.99	4.87399097	1.38	398.615	0.3475	3376.8
	61	26.62	4.52584876	0.88	399.122	0.2200	3135.6
	62	17.01	4.17770655	0.52	399.482	0.1296	2894.4
	63	13.32	4.00363544	0.39	399.611	0.0973	2773.8
	64	13.06	3.65549323	0.35	399.652	0.0871	2532.6
	65	17.57	3.30735102	0.42	399.576	0.1060	2291.4
	66	13.06	2.95920880	0.28	399.718	0.0705	2050.2
4	67	13.35	2.61106659	0.25	399.746	0.0636	1809

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

RAMA	Tramo	Longitud (m)	I (A)	c.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	c.d.t. (%)	Potencia Soportada (W)
	68	16.36	2.26292438	0.27	399.730	0.0675	1567.8
	69	22.7	1.91478217	0.32	399.683	0.0793	1326.6
	70	34.06	1.74071106	0.43	399.568	0.1081	1206
	71	35	1.56663996	0.40	399.600	0.1000	1085.4
	72	35	1.21849774	0.31	399.689	0.0778	844.2
	73	29.7	0.87035553	0.19	399.812	0.0471	603
	74	28.11	0.52221332	0.11	399.893	0.0268	361.8
	75	30	0.34814221	0.08	399.924	0.0190	241.2
	76	10.81	0.17407111	0.01	399.986	0.0034	120.6

RAMA	Tramo	Longitud (m)	I (A)	c.d.t. (V)	Tensión Nudo (V)	c.d.t. (%)	Potencia Soportada (W)
	TOTAL					2.3354	
	77	7.05	0.09670617	0.00	399.995	0.0012	67
	78	16.99	0.09670617	0.01	399.988	0.0030	67
	79	11.11	0.09670617	0.01	399.992	0.0020	67
	80	13.09	0.09670617	0.01	399.991	0.0023	67

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

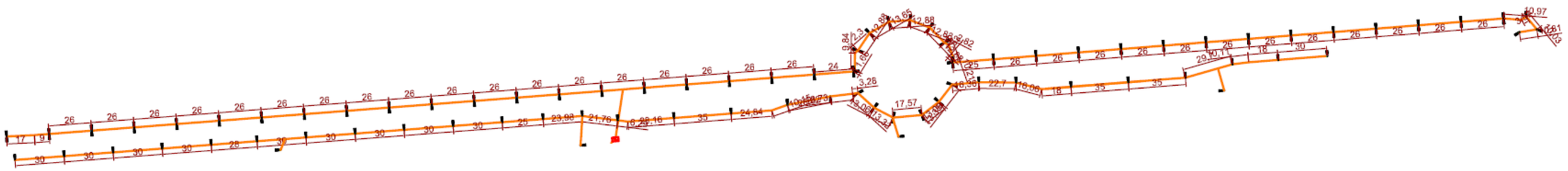
Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

5.2. Esquema de la red de alumbrado

En este apartado se puede ver el esquema utilizado para la red de alumbrado, pudiendo verlo con

más detalle en los planos correspondiente:



Sección de cableado: 4 x 6mm^2 en las ramas 1, 2 y 4

4 x 10mm^2 en la rama 3

Luminaria

PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM11

PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM50

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

5.3. Cálculos lumínicos

En este apartado, se analizarán las distintas secciones que nos encontramos en el proyecto, pudiendo ver en la siguiente tabla las características de las luminarias dispuestas:

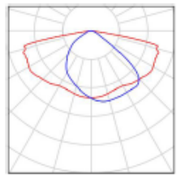
Sección	Luminaria	Disposición	Espaciamiento	Altura	Brazo
A-A´ y B-B´ vías principales	PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM11	DOBLE	26 m	9 m	1.5 m
A-A´ Acceso hospital	PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM50	SIMPLE	30 m	9 m	1.5 m
B-B´ Acceso hospital	PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM50	DOBLE	35 m	9 m	1.5 m
Rotonda C-C´	PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM50	SIMPLE	12,7 m	9 m	1.5 m
Rotonda G-G´	PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM50	SIMPLE	13,2 m	9 m	1.5 m

A continuación, se mostrarán los cálculos lumínicos realizados mediante el software DIALux, mediante el cual se ha optimizado el alumbrado establecido:

RONDA SUR CIUDAD REAL / Lista de luminarias

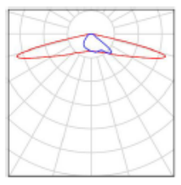
14 Pieza — PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM11
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 9900 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 11000 lm
Potencia de las luminarias: 67.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 38 73 96 100 90
Lámpara: 1 x LED110-4S/740 (Factor de corrección 1.000).





46 Pieza — PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM50
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 9900 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 11000 lm
Potencia de las luminarias: 67.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 28 63 95 100 90
Lámpara: 1 x LED110-4S/740 (Factor de corrección 1.000).



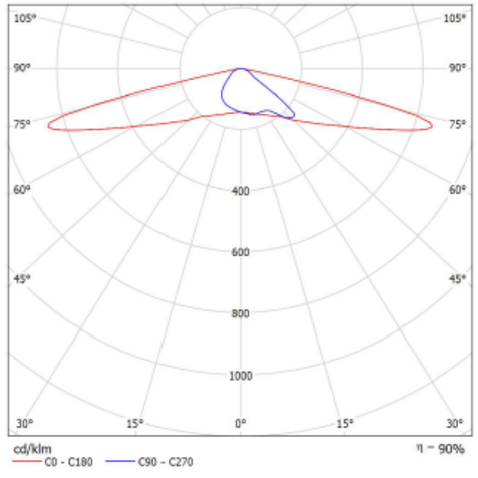


PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM50 / Hoja de datos de luminarias



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 28 63 95 100 90

Emisión de luz 1:



Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

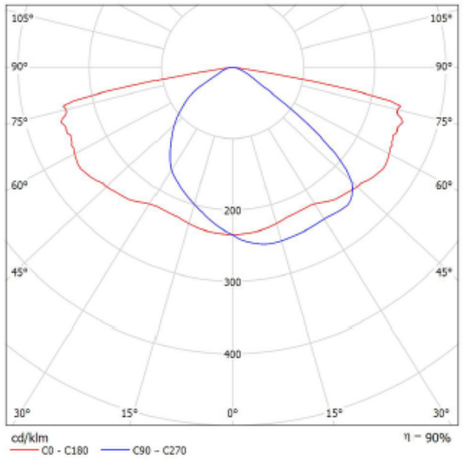
Luma gen2: El estándar del alumbrado vial, redefinido Luma gen2 es la próxima generación de la familia de luminarias LED Luma, totalmente optimizada para convertirse en su socia de iluminación e innovación a largo plazo. Luma gen2 mantiene el diseño característico de la primera generación al tiempo que ofrece las ventajas de las tecnologías más avanzadas gracias a su arquitectura System Ready preparada para el futuro, al uso de LED Ledgine optimizados y a una plataforma óptica que garantiza el mejor rendimiento lumínico de su clase en una amplia gama de aplicaciones. También ofrece mejoras en la facilidad de mantenimiento.
La instalación también resulta ahora más fácil y rápida y, gracias a la etiqueta ServiceTag, donde se dispone de toda la documentación relevante in situ. Además, se ha rediseñado el cableado de paso y se ha facilitado el acceso a los componentes mecánicos gracias al acceso sin herramientas desde arriba. Luma gen2, además, ofrece todas las opciones de conectividad y regulación disponibles en la actualidad y, gracias a su compatibilidad con System Ready, también se puede emparejar con sistemas de gestión de la iluminación como Interact City o innovaciones existentes o futuras en el campo de los sensores. Luma gen2 se ha desarrollado para optimizar y simplificar las reparaciones con piezas de repuesto y el trabajo de mantenimiento
mediante el uso de un nuevo módulo plug & play GearFlex, que contiene todos los componentes eléctricos en una caja accesible y fácil de manejar dentro de la carcasa.
Como empresa consciente del impacto de la luz sobre el medio ambiente y la biodiversidad, también hemos equipado a Luma gen2 con fórmulas de iluminación dedicadas que ayudan a mantener los ecosistemas óptimos para los murciélagos o preservar la oscuridad del cielo nocturno.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM11 / Hoja de datos de luminarias



Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 38 73 96 100 90

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Luma gen2: El estándar del alumbrado vial, redefinido Luma gen2 es la próxima generación de la familia de luminarias LED Luma, totalmente optimizada para convertirse en su socia de iluminación e innovación a largo plazo. Luma gen2 mantiene el diseño característico de la primera generación al tiempo que ofrece las ventajas de las tecnologías más avanzadas gracias a su arquitectura System Ready preparada para el futuro, al uso de LED Ledgine optimizados y a una plataforma óptica que garantiza el mejor rendimiento lumínico de su clase en una amplia gama de aplicaciones. También ofrece mejoras en la facilidad de mantenimiento.
La instalación también resulta ahora más fácil y rápida y, gracias a la etiqueta ServiceTag, donde se dispone de toda la documentación relevante in situ. Además, se ha rediseñado el cableado de paso y se ha facilitado el acceso a los componentes mecánicos gracias al acceso sin herramientas desde arriba. Luma gen2, además, ofrece todas las opciones de conectividad y regulación disponibles en la actualidad y, gracias a su compatibilidad con System Ready, también se puede emparejar con sistemas de gestión de la iluminación como Interact City o innovaciones existentes o futuras en el campo de los sensores. Luma gen2 se ha desarrollado para optimizar y simplificar las reparaciones con piezas de repuesto y el trabajo de mantenimiento
mediante el uso de un nuevo módulo plug & play GearFlex, que contiene todos los componentes eléctricos en una caja accesible y fácil de manejar dentro de la carcasa.
Como empresa consciente del impacto de la luz sobre el medio ambiente y la biodiversidad, también hemos equipado a Luma gen2 con fórmulas de iluminación dedicadas que ayudan a mantener los ecosistemas óptimos para los murciélagos o preservar la oscuridad del cielo nocturno.

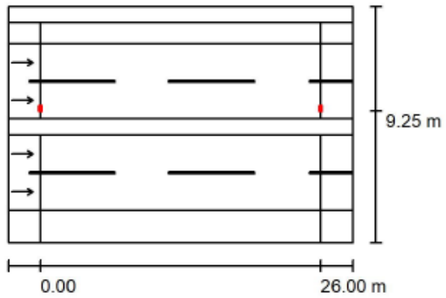
SECCIONES A-A´, B-B´ Y E-E´. TRONCO PRINCIPAL / Datos de planificación

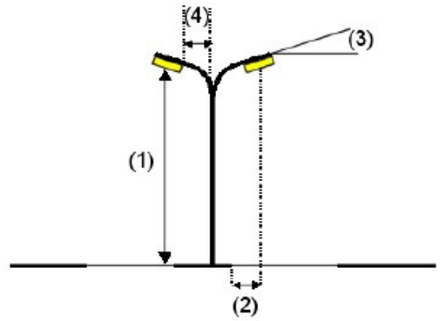
Perfil de la vía pública

ZONA VERDE	(Anchura: 1.500 m)
ACERA IZQUIERDA	(Anchura: 1.950 m)
CALZADA IZQUIERDA	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
MEDIANA	(Anchura: 1.500 m, Altura: 0.000 m)
CALZADA DERECHA	(Anchura: 7.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
ACERA DERECHA	(Anchura: 3.000 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM11		
Flujo luminoso (Luminaria):	9900 lm	Valores máximos de la intensidad lumínica	
Flujo luminoso (Lámparas):	11000 lm	con 70°:	563 cd/klm
Potencia de las luminarias:	67.0 W	con 80°:	270 cd/klm
Organización:	sobre arcén central	con 90°:	0.25 cd/klm
Distancia entre mástiles:	26.000 m	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	
Altura de montaje (1):	9.000 m		
Altura del punto de luz:	9.041 m	Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.	
Saliente sobre la calzada (2):	1.113 m	La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.	
Inclinación del brazo (3):	5.0 °		
Longitud del brazo (4):	1.502 m		

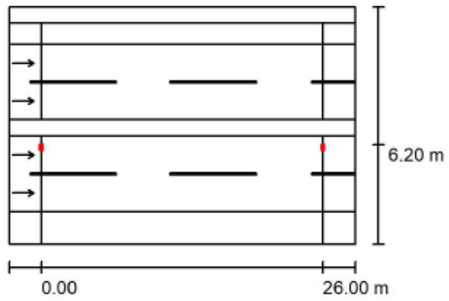
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

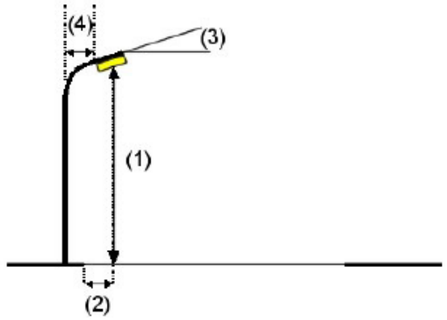
Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

SECCIONES A-A´, B-B´ Y E-E´. TRONCO PRINCIPAL / Datos de planificación

Disposiciones de las luminarias



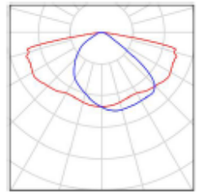


Luminaria:	PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM11		
Flujo luminoso (Luminaria):	9900 lm	Valores máximos de la intensidad lumínica	
Flujo luminoso (Lámparas):	11000 lm	con 70°:	563 cd/klm
Potencia de las luminarias:	67.0 W	con 80°:	270 cd/klm
Organización:	unilateral arriba	con 90°:	0.25 cd/klm
Distancia entre mástiles:	26.000 m	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	
Altura de montaje (1):	9.000 m		
Altura del punto de luz:	9.041 m	Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.	
Saliente sobre la calzada (2):	9.661 m	La disposición cumple con la clase del índice de	
Inclinación del brazo (3):	5.0 °	deslumbramiento D.5.	
Longitud del brazo (4):	1.500 m		

SECCIONES A-A´, B-B´ Y E-E´. TRONCO PRINCIPAL / Lista de luminarias

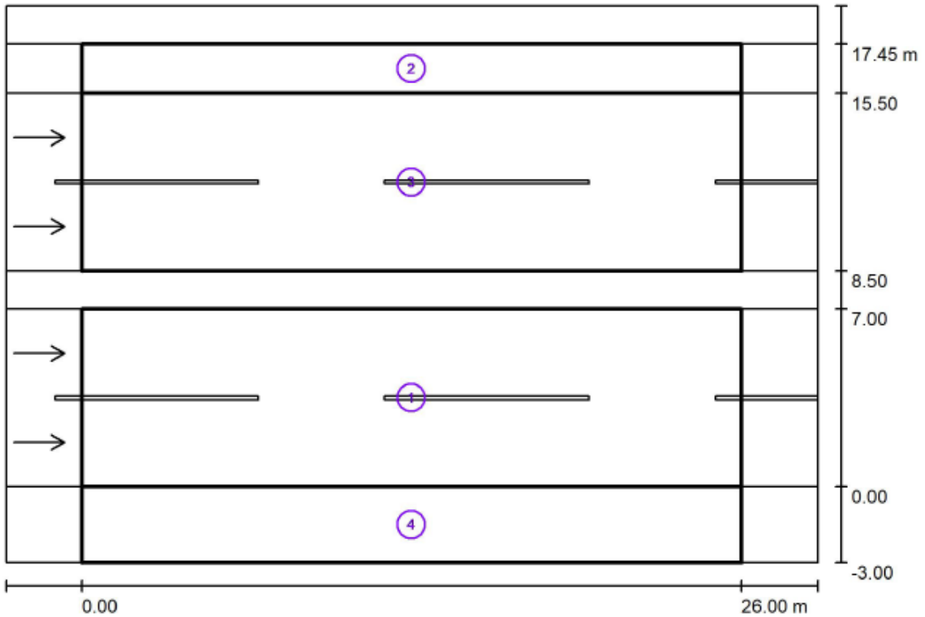
PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM11
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 9900 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 11000 lm
Potencia de las luminarias: 67.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 38 73 96 100 90
Lámpara: 1 x LED110-4S/740 (Factor de corrección 1.000).





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

SECCIONES A-A´, B-B´ Y E-E´. TRONCO PRINCIPAL / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85 Escala 1:229

Lista del recuadro de evaluación

1 CALZADA DERECHA
Longitud: 26.000 m, Anchura: 7.000 m
Trama: 10 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: CALZADA DERECHA.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.63	0.63	0.89	7	0.89
Valores de consigna según clase:	≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

SECCIONES A-A´, B-B´ Y E-E´. TRONCO PRINCIPAL / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 ACERA IZQUIERDA
Longitud: 26.000 m, Anchura: 1.950 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: ACERA IZQUIERDA.
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	18.30	15.65
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

3 CALZADA IZQUIERDA
Longitud: 26.000 m, Anchura: 7.000 m
Trama: 10 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: CALZADA IZQUIERDA.
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070
Clase de iluminación seleccionada: ME2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

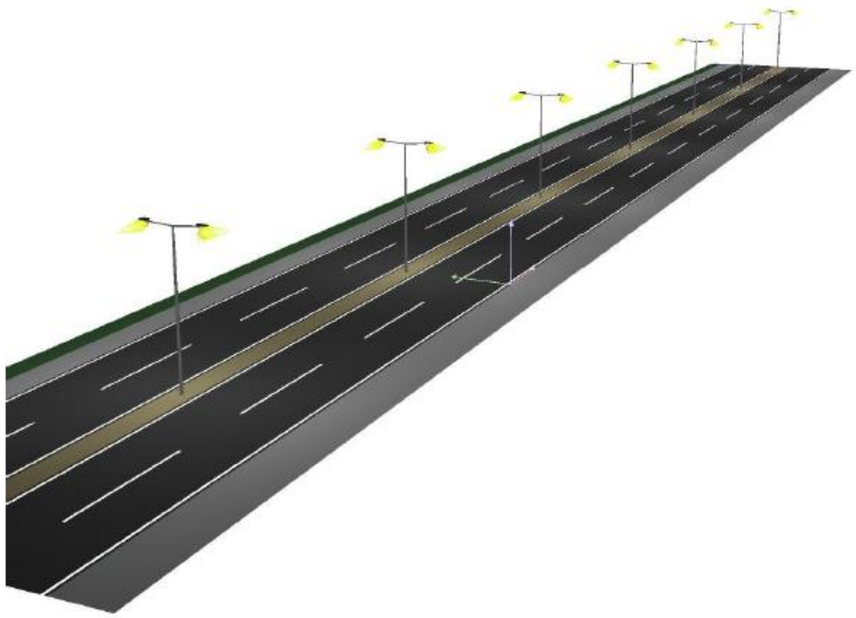
	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valores reales según cálculo:	1.62	0.63	0.89	7	0.89
Valores de consigna según clase:	≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10	≥ 0.50
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓	✓

4 ACERA DERECHA
Longitud: 26.000 m, Anchura: 3.000 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: ACERA DERECHA.
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

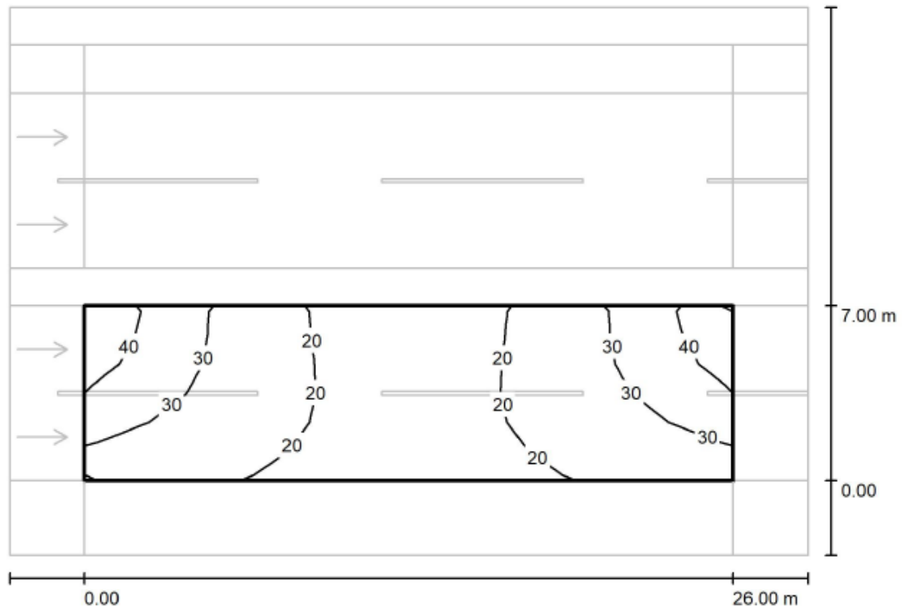
	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	17.44	14.64
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

SECCIONES A-A´, B-B´ Y E-E´. TRONCO PRINCIPAL / Rendering (procesado) en 3D



SECCIONES A-A´, B-B´ Y E-E´. TRONCO PRINCIPAL / CALZADA DERECHA / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 229

Trama: 10 x 6 Puntos

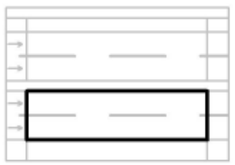
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
25	16	43	0.654	0.377

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

SECCIONES A-A´, B-B´ Y E-E´. TRONCO PRINCIPAL / CALZADA DERECHA / Tabla (E)



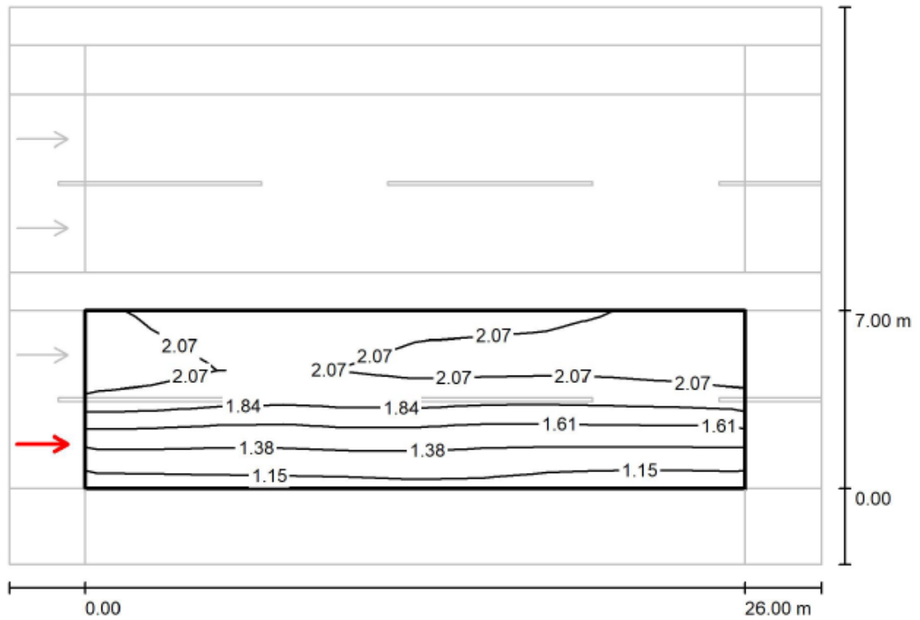
6.417	43	34	25	19	16	16	19	25	34	43
5.250	42	33	25	19	17	17	19	25	33	42
4.083	39	32	25	20	17	17	20	25	32	39
2.917	35	29	24	20	18	18	20	24	29	35
1.750	30	26	23	19	18	18	19	23	26	30
0.583	26	23	21	19	17	17	19	21	23	26
m	**1.300**	**3.900**	**6.500**	**9.100**	**11.700**	**14.300**	**16.900**	**19.500**	**22.100**	**24.700**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
25	16	43	0.654	0.377

SECCIONES A-A´, B-B´ Y E-E´. TRONCO PRINCIPAL / CALZADA DERECHA / Observador 1 / Isolíneas (L)



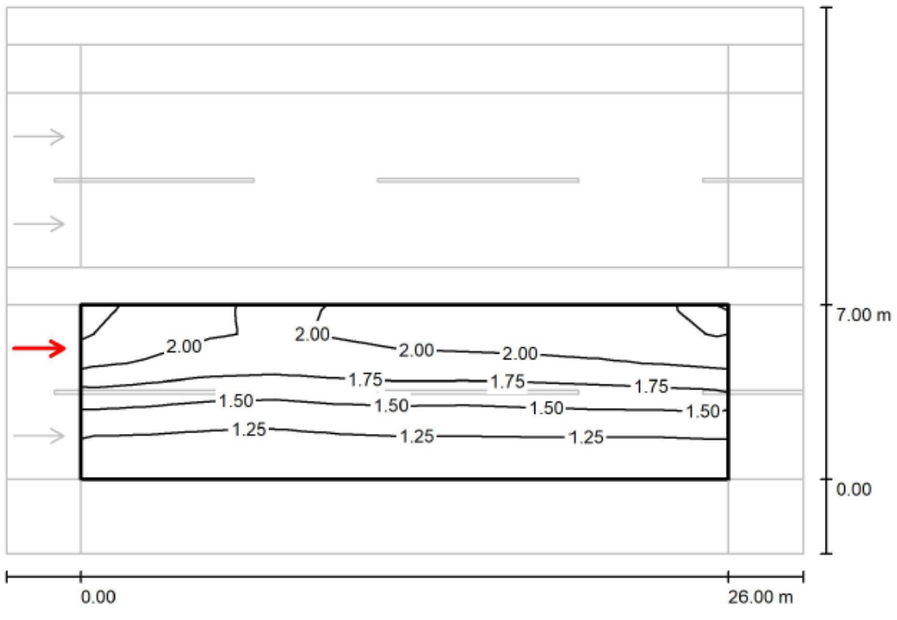
Valores en Candela/m², Escala 1 : 229

Trama: 10 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.76	0.63	0.96	7
Valores de consigna según clase ME2:	≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

SECCIONES A-A´, B-B´ Y E-E´. TRONCO PRINCIPAL / CALZADA DERECHA / Observador 2 / Isolíneas (L)

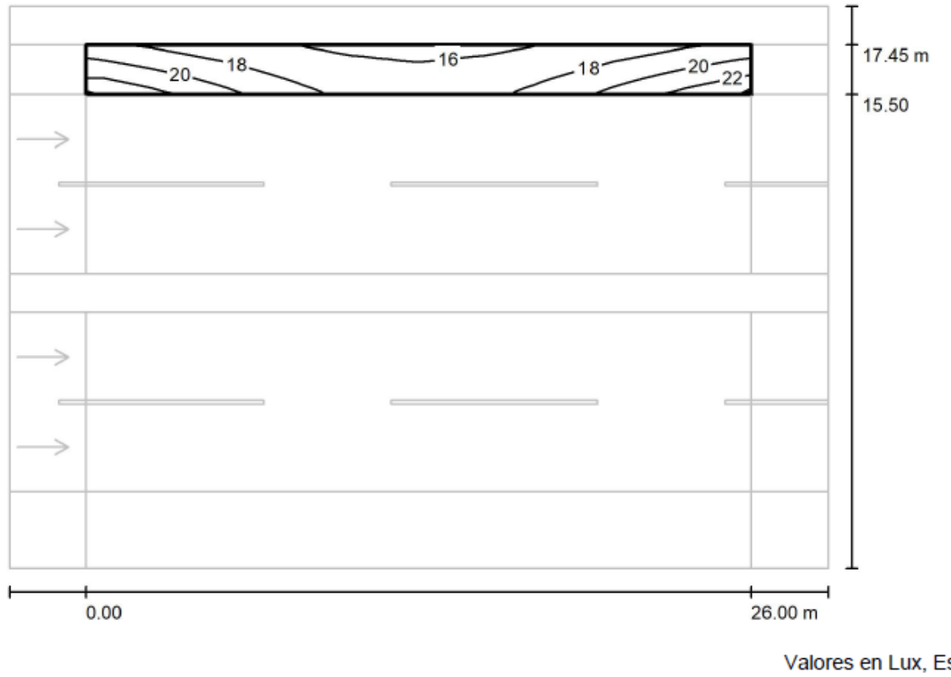


Valores en Candela/m², Escala 1 : 229

Trama: 10 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.63	0.63	0.89	7
Valores de consigna según clase ME2:	≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

SECCIONES A-A´, B-B´ Y E-E´. TRONCO PRINCIPAL / ACERA IZQUIERDA / Isolíneas (E)



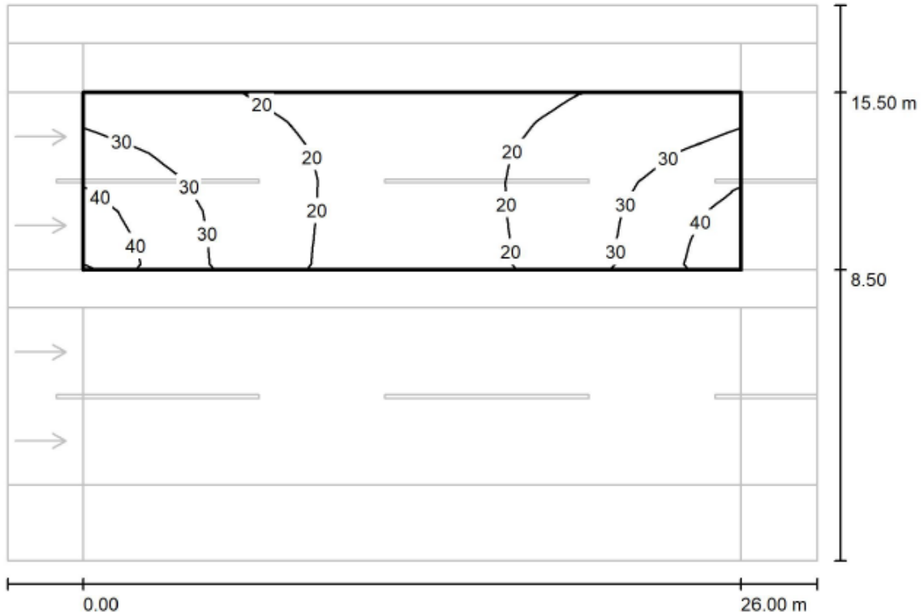
Valores en Lux, Escala 1 : 229

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
18	16	23	0.855	0.692

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

SECCIONES A-A´, B-B´ Y E-E´. TRONCO PRINCIPAL / CALZADA IZQUIERDA / Isolíneas (E)

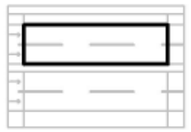


Valores en Lux, Escala 1 : 229

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
25	16	43	0.655	0.378

SECCIONES A-A´, B-B´ Y E-E´. TRONCO PRINCIPAL / CALZADA IZQUIERDA / Tabla (E)



6.417	26	23	21	18	17	17	18	21	23	26
5.250	30	26	22	19	18	18	19	22	26	30
4.083	34	29	24	20	18	18	20	24	29	34
2.917	39	32	25	20	17	17	20	25	32	39
1.750	42	33	25	19	17	17	19	25	33	42
0.583	43	34	25	19	16	16	19	25	34	43
m	**1.300**	**3.900**	**6.500**	**9.100**	**11.700**	**14.300**	**16.900**	**19.500**	**22.100**	**24.700**

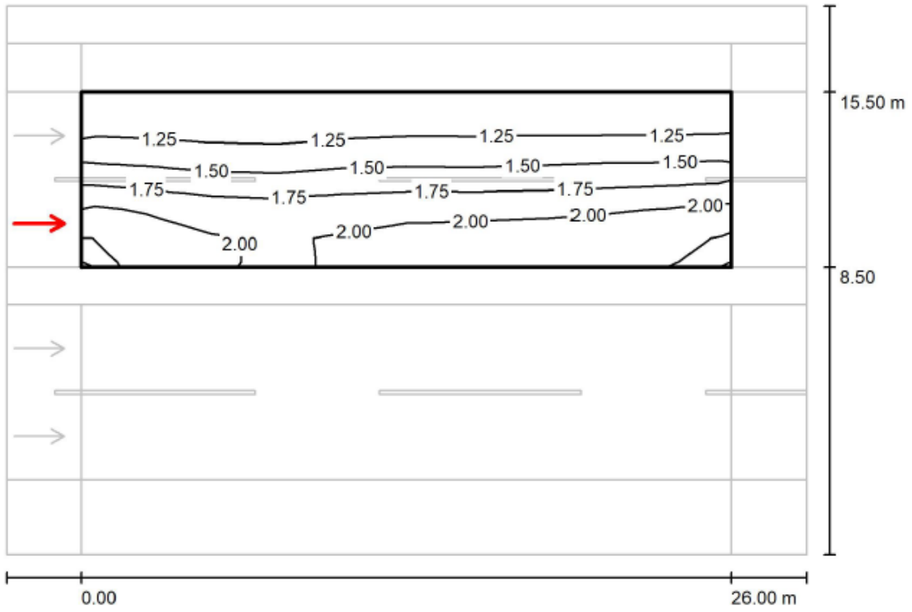
Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
25	16	43	0.655	0.378

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

SECCIONES A-A´, B-B´ Y E-E´. TRONCO PRINCIPAL / CALZADA IZQUIERDA / Observador 3 / Isolíneas (L)

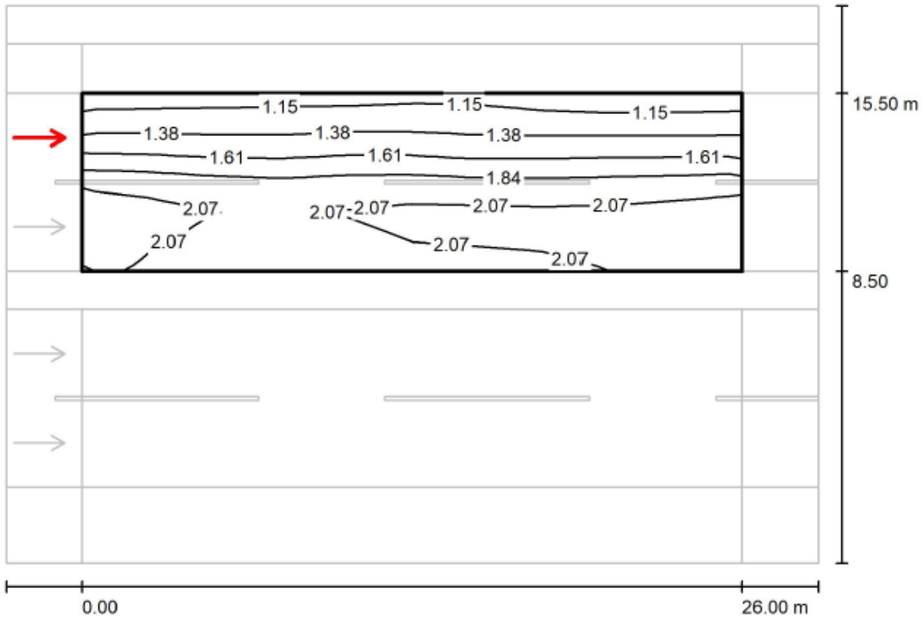


Valores en Candela/m², Escala 1 : 229

Trama: 10 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 10.250 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.62	0.63	0.89	7
Valores de consigna según clase ME2:	≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

SECCIONES A-A´, B-B´ Y E-E´. TRONCO PRINCIPAL / CALZADA IZQUIERDA / Observador 4 / Isolíneas (L)



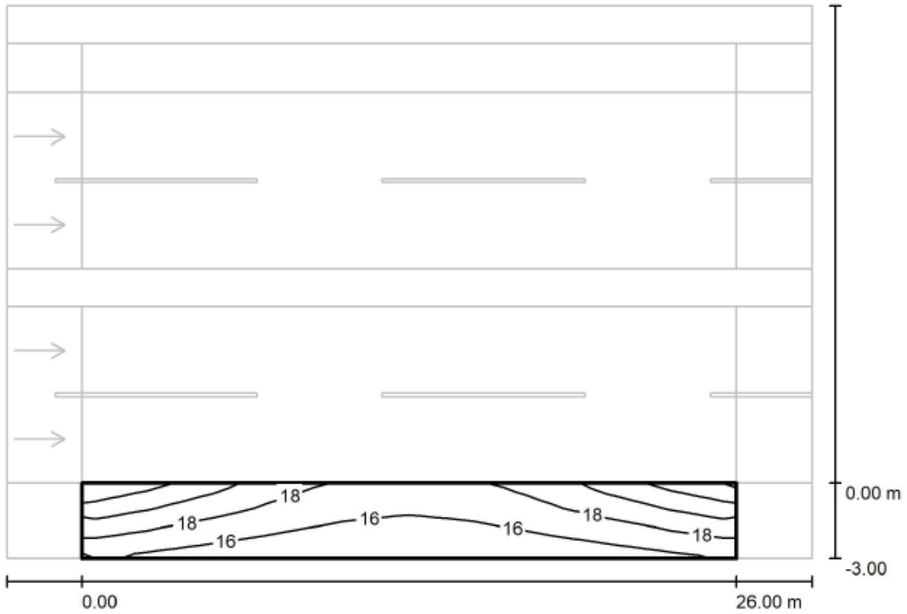
Valores en Candela/m², Escala 1 : 229

Trama: 10 x 6 Puntos
Posición del observador: (-60.000 m, 13.750 m, 1.500 m)
Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valores reales según cálculo:	1.76	0.63	0.96	7
Valores de consigna según clase ME2:	≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10
Cumplido/No cumplido:	✓	✓	✓	✓

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

SECCIONES A-A´, B-B´ Y E-E´. TRONCO PRINCIPAL / ACERA DERECHA / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 229

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
17	15	22	0.840	0.658

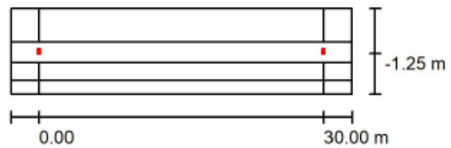
SECCION A-A´ - LATERAL / Datos de planificación

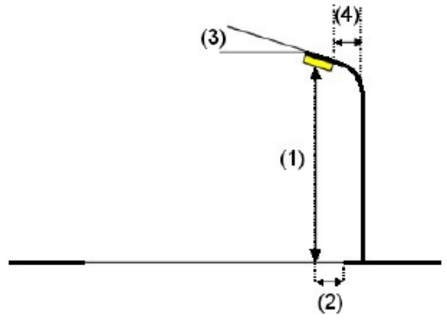
Perfil de la vía pública

CALZADA LATERAL	(Anchura: 3.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
APARCAMIENTO EN LINEA	(Anchura: 2.250 m)
ACERA	(Anchura: 1.800 m)
CARRIL BICI	(Anchura: 1.500 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM50
Flujo luminoso (Luminaria):	9900 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	11000 lm
Potencia de las luminarias:	67.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	30.000 m
Altura de montaje (1):	9.000 m
Altura del punto de luz:	9.009 m
Saliente sobre la calzada (2):	-0.889 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	1.500 m

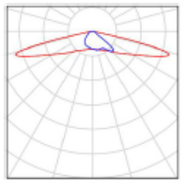
Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 907 cd/klm
con 80°: 65 cd/klm
con 90°: 0.00 cd/klm
Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

SECCION A-A´ - LATERAL / Lista de luminarias

PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM50
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 9900 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 11000 lm
Potencia de las luminarias: 67.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 28 63 95 100 90
Lámpara: 1 x LED110-4S/740 (Factor de corrección 1.000).





SECCION A-A´ - LATERAL / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85 Escala 1:258

Lista del recuadro de evaluación

1 ACERA
Longitud: 30.000 m, Anchura: 1.800 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: ACERA.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	13.21	10.00
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

SECCION A-A´ - LATERAL / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

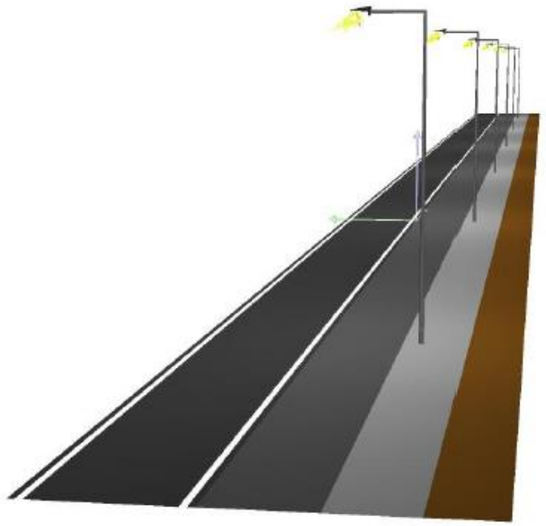
2 CARRIL BICI
Longitud: 30.000 m, Anchura: 1.500 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: CARRIL BICI.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	10.90	8.40
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

3 Recuadro de evaluación CALZADA LATERAL
Longitud: 30.000 m, Anchura: 3.500 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: CALZADA LATERAL.
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	16.03	12.53
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

SECCION A-A´ - LATERAL / Rendering (procesado) en 3D

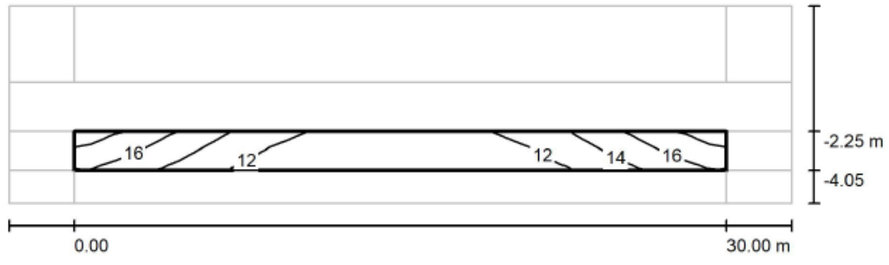


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

SECCION A-A´ - LATERAL / ACERA / Isolíneas (E)

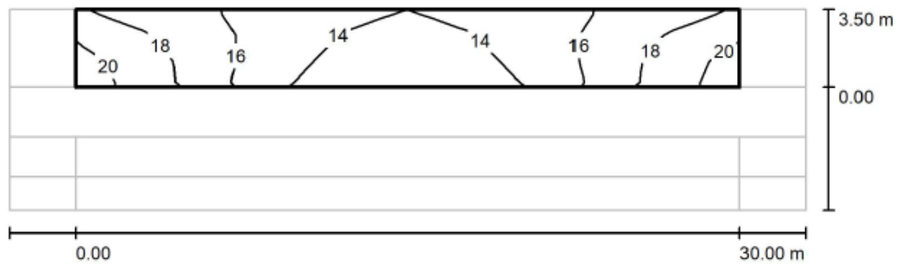


Valores en Lux, Escala 1 : 258

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
13	10	18	0.757	0.556

SECCION A-A´ - LATERAL / Recuadro de evaluación CALZADA LATERAL / Isolíneas (E)

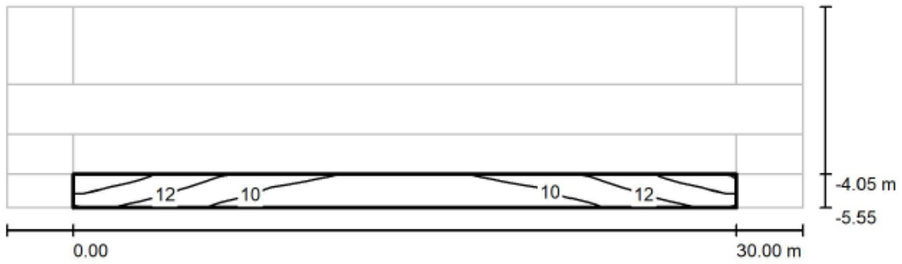


Valores en Lux, Escala 1 : 258

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
16	13	20	0.782	0.624

SECCION A-A´ - LATERAL / CARRIL BICI / Isolíneas (E)

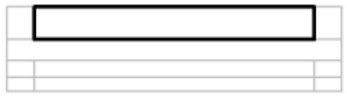


Valores en Lux, Escala 1 : 258

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
11	8.40	15	0.771	0.567

SECCION A-A´ - LATERAL / Recuadro de evaluación CALZADA LATERAL / Tabla (E)



2.917	18	17	16	15	14	14	15	16	17	18
1.750	20	18	16	14	13	13	14	16	18	20
0.583	20	18	15	14	13	13	14	15	18	20
m	**1.500**	**4.500**	**7.500**	**10.500**	**13.500**	**16.500**	**19.500**	**22.500**	**25.500**	**28.500**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
16	13	20	0.782	0.624

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

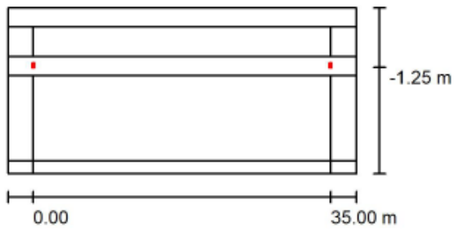
SECCION B-B´ Y E-E´- LATERAL / Datos de planificación

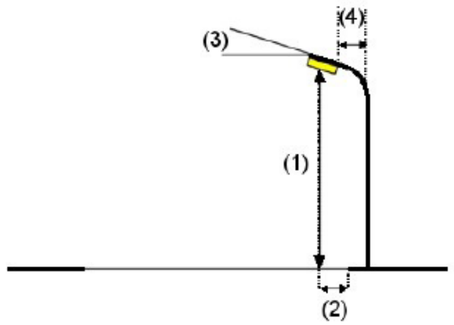
Perfil de la vía pública

APARCAMIENTO EN LINEA IZQ	(Anchura: 2.250 m)
CALZADA LATERAL	(Anchura: 3.500 m, Cantidad de carriles de tránsito: 1, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)
APARCAMIENTO EN LINEA DCHO	(Anchura: 2.250 m)
ACERA	(Anchura: 9.850 m)
CARRIL BICI	(Anchura: 1.500 m)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias



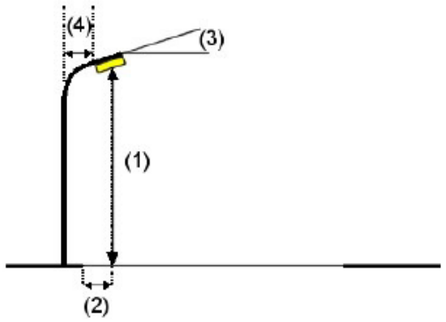


Luminaria:	PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM50		
Flujo luminoso (Luminaria):	9900 lm	Valores máximos de la intensidad lumínica	
Flujo luminoso (Lámparas):	11000 lm	con 70°:	774 cd/klm
Potencia de las luminarias:	67.0 W	con 80°:	340 cd/klm
Organización:	unilateral abajo	con 90°:	7.62 cd/klm
Distancia entre mástiles:	35.000 m	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	
Altura de montaje (1):	9.000 m		
Altura del punto de luz:	9.072 m	La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.	
Saliente sobre la calzada (2):	-0.889 m		
Inclinación del brazo (3):	10.0 °		
Longitud del brazo (4):	1.500 m		

SECCION B-B´ Y E-E´- LATERAL / Datos de planificación

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM50		
Flujo luminoso (Luminaria):	9900 lm	Valores máximos de la intensidad lumínica	
Flujo luminoso (Lámparas):	11000 lm	con 70°:	774 cd/klm
Potencia de las luminarias:	67.0 W	con 80°:	340 cd/klm
Organización:	unilateral arriba	con 90°:	7.62 cd/klm
Distancia entre mástiles:	35.000 m	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).	
Altura de montaje (1):	9.000 m		
Altura del punto de luz:	9.072 m	La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.4.	
Saliente sobre la calzada (2):	8.163 m		
Inclinación del brazo (3):	10.0 °		
Longitud del brazo (4):	1.500 m		

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

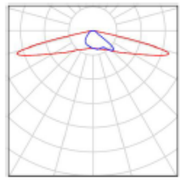
Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

SECCION B-B´ Y E-E´- LATERAL / Lista de luminarias

PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM50
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 9900 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 11000 lm
Potencia de las luminarias: 67.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 28 63 95 100 90
Lámpara: 1 x LED110-4S/740 (Factor de corrección 1.000).





SECCION B-B´ Y E-E´- LATERAL / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85 Escala 1:294

Lista del recuadro de evaluación

1 ACERA
Longitud: 35.000 m, Anchura: 9.850 m
Trama: 12 x 7 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: ACERA.
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	16.46	9.92
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

SECCION B-B´ Y E-E´- LATERAL / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

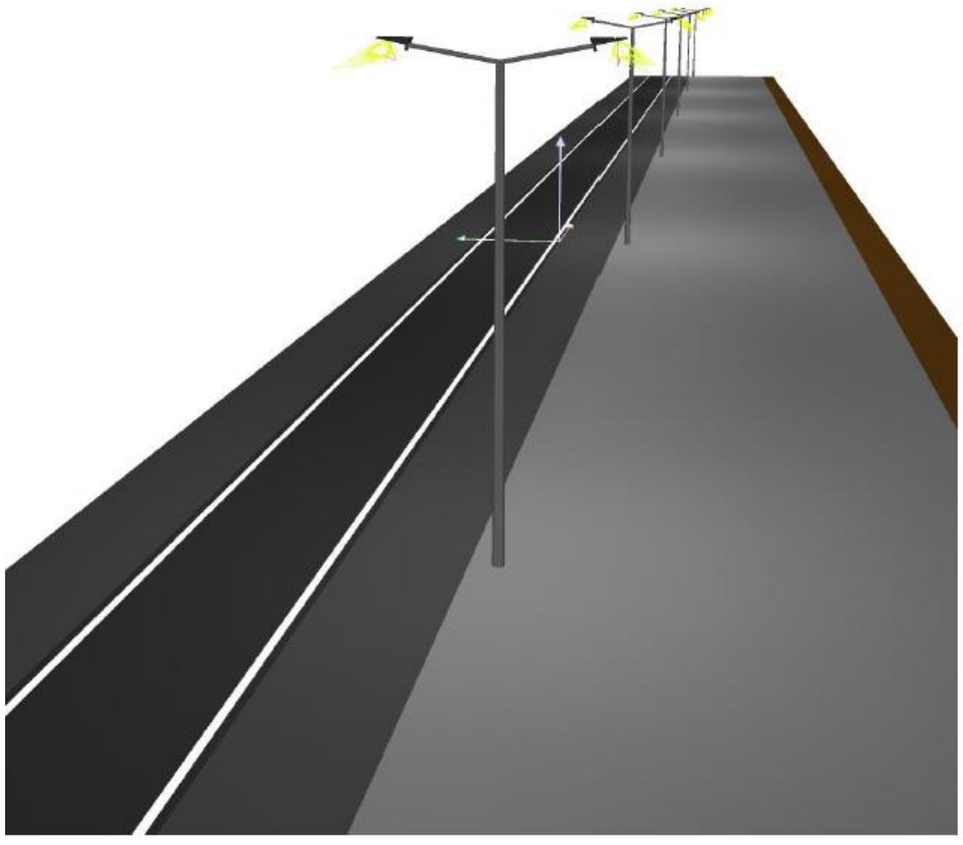
2 CARRIL BICI
Longitud: 35.000 m, Anchura: 1.500 m
Trama: 12 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: CARRIL BICI.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	10.63	9.77
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

3 Recuadro de evaluación CALZADA LATERAL
Longitud: 35.000 m, Anchura: 3.500 m
Trama: 12 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: CALZADA LATERAL.
Clase de iluminación seleccionada: S1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	16.06	10.98
Valores de consigna según clase:	≥ 15.00	≥ 5.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

SECCION B-B´ Y E-E´- LATERAL / Rendering (procesado) en 3D



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

RONDA SUR CIUDAD REAL

DIALux
23.11.2021

Proyecto elaborado por SIGNIFY IBERIA
Teléfono
Fax
e-Mail javier.garces@signify.com

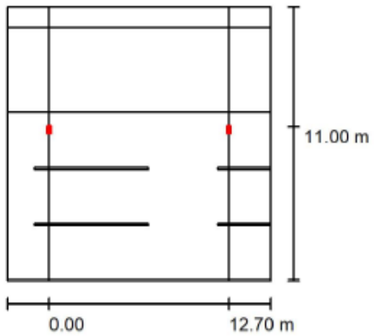
SECCION C-C´ ROTONDA / Datos de planificación

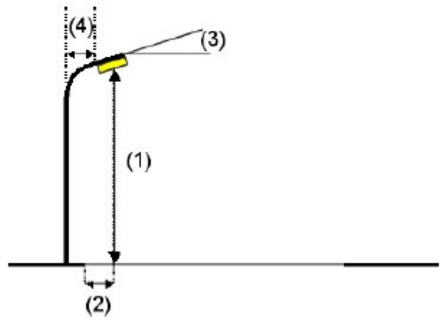
Perfil de la vía pública

CARRIL BICI	(Anchura: 1.500 m)
ACERA	(Anchura: 6.000 m)
CALZADA	(Anchura: 12.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 3, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM50	
Flujo luminoso (Luminaria):	9900 lm	Valores máximos de la intensidad lumínica
Flujo luminoso (Lámparas):	11000 lm	con 70°: 927 cd/klm
Potencia de las luminarias:	67.0 W	con 80°: 53 cd/klm
Organización:	unilateral arriba	con 90°: 0.67 cd/klm
Distancia entre mástiles:	12.700 m	Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).
Altura de montaje (1):	9.000 m	Ninguna intensidad lumínica por encima de 95°.
Altura del punto de luz:	9.009 m	La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
Saliente sobre la calzada (2):	1.363 m	
Inclinación del brazo (3):	0.0 °	La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.5.
Longitud del brazo (4):	1.500 m	

RONDA SUR CIUDAD REAL

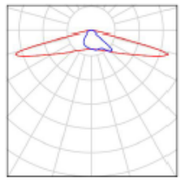
DIALux
23.11.2021

Proyecto elaborado por SIGNIFY IBERIA
Teléfono
Fax
e-Mail javier.garces@signify.com

SECCION C-C´ ROTONDA / Lista de luminarias

PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM50
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 9900 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 11000 lm
Potencia de las luminarias: 67.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 28 63 95 100 90
Lámpara: 1 x LED110-4S/740 (Factor de corrección 1.000).





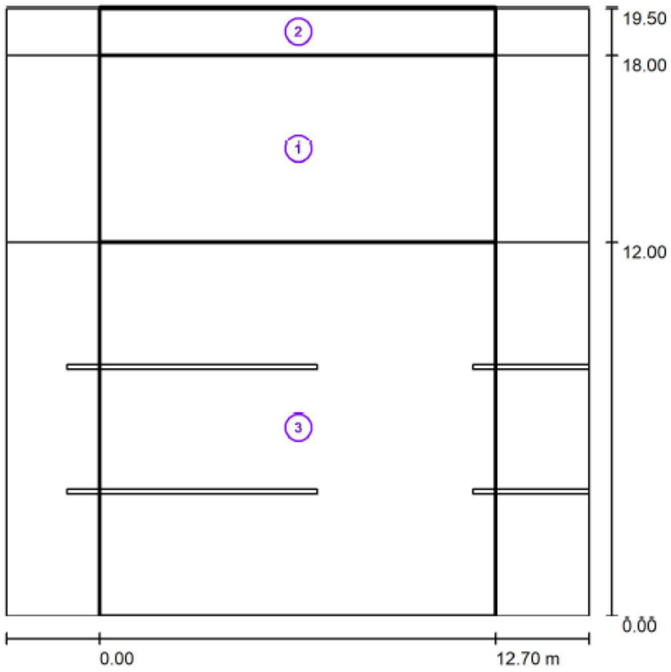
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

RONDA SUR CIUDAD REAL

DIALux
23.11.2021

Proyecto elaborado por SIGNIFY IBERIA
Teléfono
Fax
e-Mail javier.garces@signify.com

SECCION C-C´ ROTONDA / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85 Escala 1:181

Lista del recuadro de evaluación

1 ACERA
Longitud: 12.700 m, Anchura: 6.000 m
Trama: 10 x 4 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: ACERA.
Clase de iluminación seleccionada: CE2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	24.47	0.65
Valores de consigna según clase:	≥ 20.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

RONDA SUR CIUDAD REAL

DIALux
23.11.2021

Proyecto elaborado por SIGNIFY IBERIA
Teléfono
Fax
e-Mail javier.garces@signify.com

SECCION C-C´ ROTONDA / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 CARRIL BICI
Longitud: 12.700 m, Anchura: 1.500 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: CARRIL BICI.
Clase de iluminación seleccionada: S2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

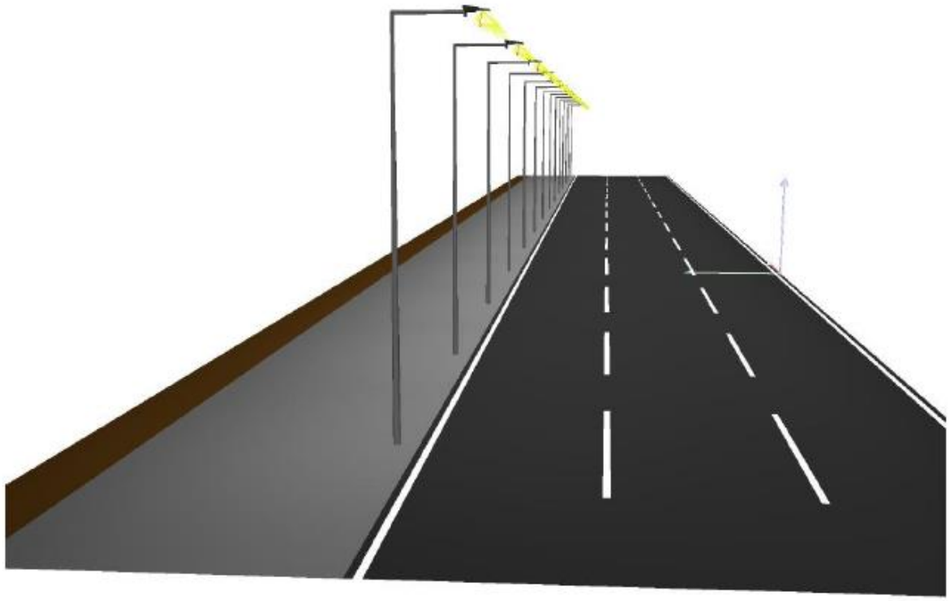
	E_m [lx]	E_{min} [lx]
Valores reales según cálculo:	11.02	9.41
Valores de consigna según clase:	≥ 10.00	≥ 3.00
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

3 Recuadro de evaluación CALZADA
Longitud: 12.700 m, Anchura: 12.000 m
Trama: 10 x 8 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: CALZADA.
Clase de iluminación seleccionada: CE1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

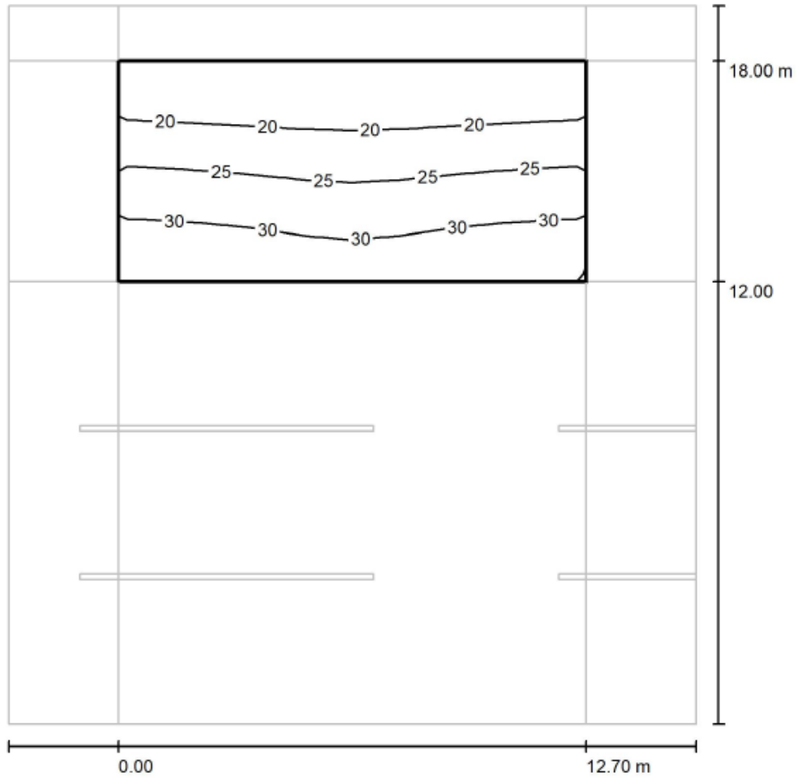
	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	35.73	0.67
Valores de consigna según clase:	≥ 30.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

SECCION C-C´ ROTONDA / Rendering (procesado) en 3D



SECCION C-C´ ROTONDA / ACERA / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 153

Trama: 10 x 4 Puntos

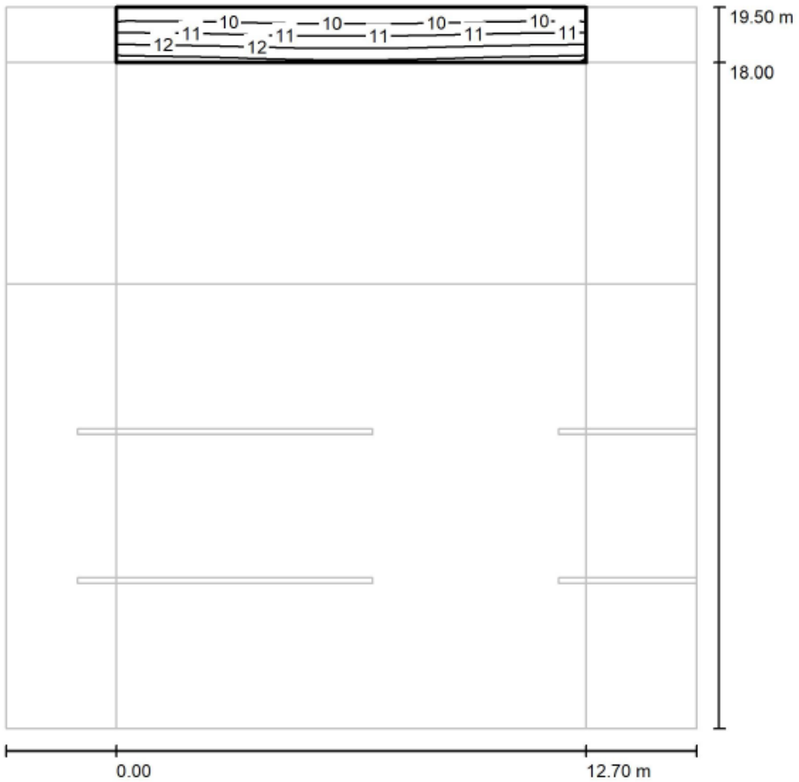
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
24	16	33	0.648	0.482

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

SECCION C-C´ ROTONDA / CARRIL BICI / Isolíneas (E)

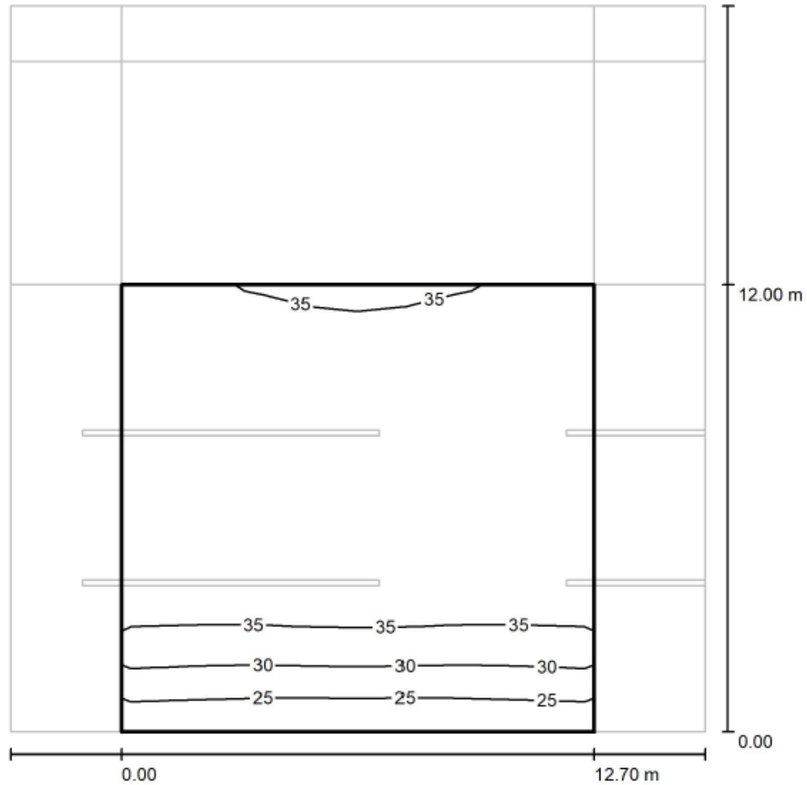


Valores en Lux, Escala 1 : 153

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
11	9.41	13	0.854	0.737

SECCION C-C´ ROTONDA / Recuadro de evaluación CALZADA / Isolíneas (E)



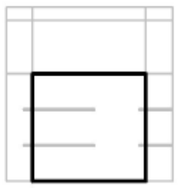
Valores en Lux, Escala 1 : 153

Trama: 10 x 8 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
36	24	40	0.669	0.601

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

SECCION C-C´ ROTONDA / Recuadro de evaluación CALZADA / Tabla (E)



11.250	36	36	36	35	35	35	35	36	36	36
9.750	39	39	38	38	38	38	38	38	39	39
8.250	40	40	39	39	39	39	39	39	40	40
6.750	39	39	39	38	39	39	38	39	39	39
5.250	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
3.750	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
2.250	33	33	33	33	34	34	33	33	33	33
0.750	25	24	24	24	24	24	24	24	24	25
m	**0.635**	**1.905**	**3.175**	**4.445**	**5.715**	**6.985**	**8.255**	**9.525**	**10.795**	**12.065**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 10 x 8 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
36	24	40	0.669	0.601

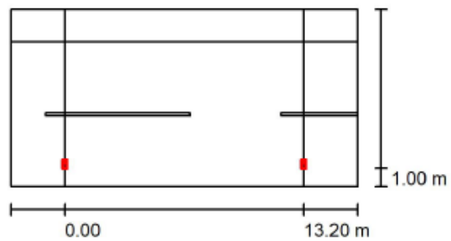
SECCION G-G´ ROTONDA / Datos de planificación

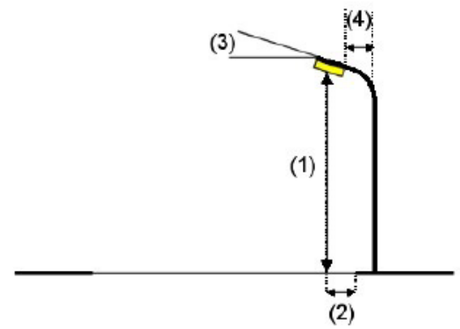
Perfil de la vía pública

ACERA (Anchura: 1.800 m)
CALZADA (Anchura: 8.000 m, Cantidad de carriles de tránsito: 2, Revestimiento de la calzada: R3, q0: 0.070)

Factor mantenimiento: 0.85

Disposiciones de las luminarias





Luminaria:	PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM50
Flujo luminoso (Luminaria):	9900 lm
Flujo luminoso (Lámparas):	11000 lm
Potencia de las luminarias:	67.0 W
Organización:	unilateral abajo
Distancia entre mástiles:	13.200 m
Altura de montaje (1):	9.000 m
Altura del punto de luz:	9.009 m
Saliente sobre la calzada (2):	1.363 m
Inclinación del brazo (3):	0.0 °
Longitud del brazo (4):	1.500 m

Valores máximos de la intensidad lumínica
con 70°: 907 cd/klm
con 80°: 65 cd/klm
con 90°: 0.00 cd/klm

Respectivamente en todas las direcciones que forman los ángulos especificados con las verticales inferiores (con luminarias instaladas aptas para el funcionamiento).

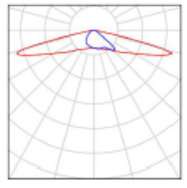
Ninguna intensidad lumínica por encima de 90°.
La disposición cumple con la clase de intensidad lumínica G3.
La disposición cumple con la clase del índice de deslumbramiento D.6.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

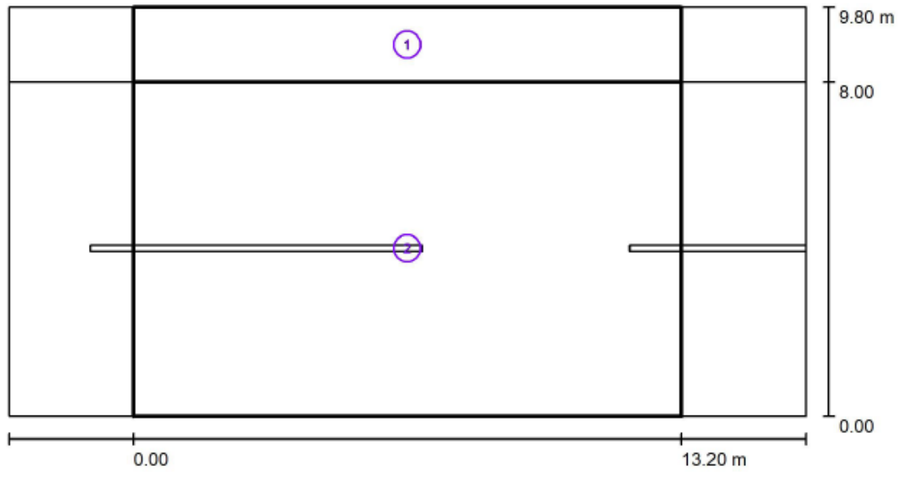
SECCION G-G´ ROTONDA / Lista de luminarias

PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM50
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 9900 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 11000 lm
Potencia de las luminarias: 67.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 28 63 95 100 90
Lámpara: 1 x LED110-4S/740 (Factor de corrección 1.000).





SECCION G-G´ ROTONDA / Resultados luminotécnicos



Factor mantenimiento: 0.85 Escala 1:138

Lista del recuadro de evaluación

1 ACERA
Longitud: 13.200 m, Anchura: 1.800 m
Trama: 10 x 3 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: ACERA.
Clase de iluminación seleccionada: CE2 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	33.85	0.97
Valores de consigna según clase:	≥ 20.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

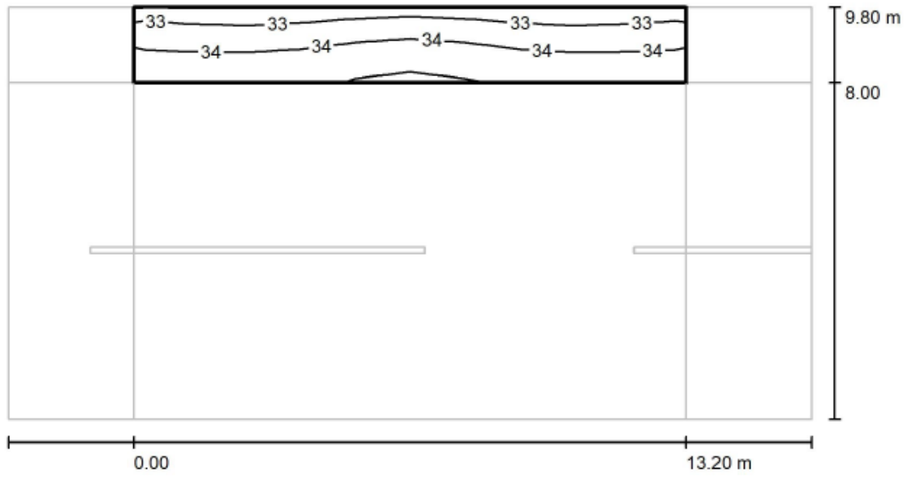
SECCION G-G´ ROTONDA / Resultados luminotécnicos

Lista del recuadro de evaluación

2 Recuadro de evaluación CALZADA
Longitud: 13.200 m, Anchura: 8.000 m
Trama: 10 x 6 Puntos
Elemento de la vía pública respectivo: CALZADA.
Clase de iluminación seleccionada: CE1 (Se cumplen todos los requerimientos fotométricos.)

	E_m [lx]	U0
Valores reales según cálculo:	35.47	0.92
Valores de consigna según clase:	≥ 30.00	≥ 0.40
Cumplido/No cumplido:	✓	✓

SECCION G-G´ ROTONDA / ACERA / Isolíneas (E)

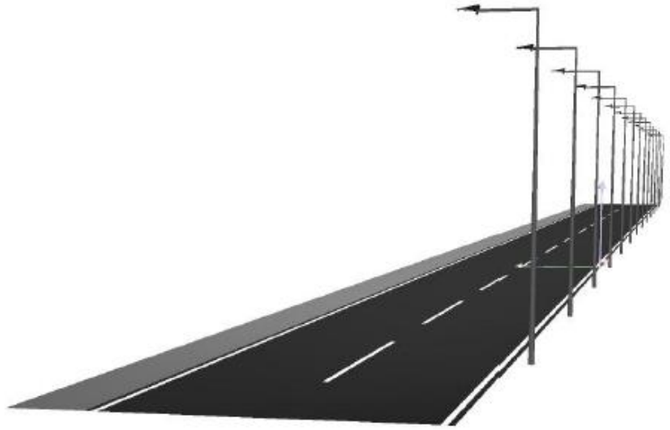


Valores en Lux, Escala 1 : 138

Trama: 10 x 3 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
34	33	35	0.966	0.935

SECCION G-G´ ROTONDA / Rendering (procesado) en 3D

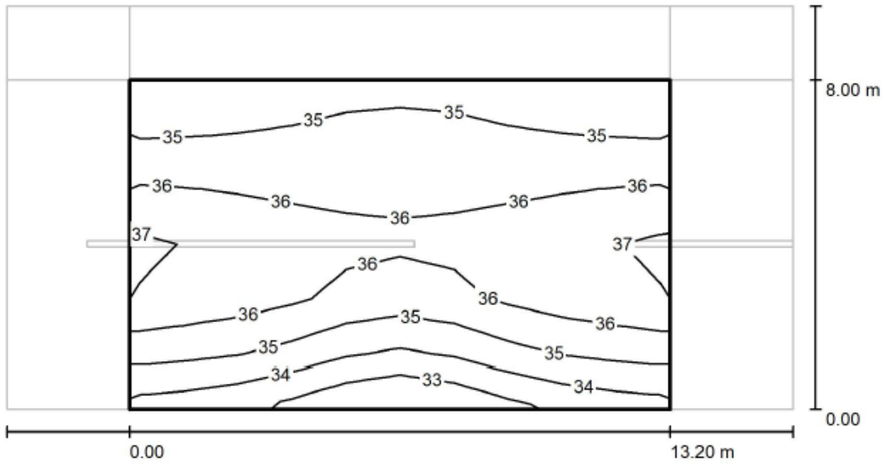


COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

SECCION G-G´ ROTONDA / Recuadro de evaluación CALZADA / Isolíneas (E)

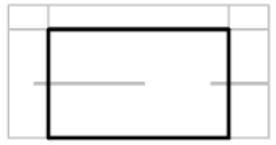


Valores en Lux, Escala 1 : 138

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
35	33	37	0.922	0.874

SECCION G-G´ ROTONDA / Recuadro de evaluación CALZADA / Tabla (E)



7.333	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
6.000	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35
4.667	37	37	36	36	36	36	36	36	37	37
3.333	37	37	37	36	36	36	36	37	37	37
2.000	36	36	36	35	35	35	35	36	36	36
0.667	34	34	34	33	33	33	33	34	34	34
m	**0.660**	**1.980**	**3.300**	**4.620**	**5.940**	**7.260**	**8.580**	**9.900**	**11.220**	**12.540**

Atención: Las coordenadas se refieren al diagrama ya mencionado. Valores en Lux.

Trama: 10 x 6 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
35	33	37	0.922	0.874

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ANEJO Nº9. DRENAJE Y SANEAMIENTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN....3
2. CRITERIOS GENERALES....3
2.1. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN....4
2.2. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA....7
2.3. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD....10
3. DIMENSIONAMIENTO DEL COLECTOR....10
4. POZOS DE REGISTRO....11
5. IMBORNALES....11

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

1. INTRODUCCIÓN

La finalidad perseguida con el diseño de los elementos que forman parte del drenaje longitudinal es la recogida de las aguas pluviales procedentes de los viales incluidos en el proecto y su posterior evacuación a cauces naturales o a las red de saneamiento.

En primer lugar, es necesario evacuar el agua recogida directamente por la plataforma de los viales, lo que se realiza principalmente por escorrentía superficial, ya que los firques que requieren los viales proyectados impiden la infiltración del agua de escorrentía a través de ellos. El agua es enviada a los laterales de las calzadas, donde será recogida por los imbornales proyectados.

En esta fase del diseño es fundamental atender al juego de pendientes longitudinales y peraltes transversales de manera que no se formen puntos bajos dentro de las calzadas y que se verifique que en todo momento exista una pendiente superior al 0,5 % que provoque el movimiento del agua hacia los elementos del drenaje longitudinal

El agua recogida en los imbornales se desagua mediante pozos y arquetas a distintos colectores, a través de los cuales se enviará a la red de saneamiento existente.

2. CRITERIOS GENERALES

Para el cálculo de los caudales de escorrentía de la plataforma se seguirá el método racional modificado.

El método racional modificado parte básicamente de las mismas hipótesis que el clásico método racional, pero incluye un factor corrector de uniformidad que contempla el reparto temporal del aguacero, cuya duración total se considera equivalente al tiempo de concentración, tal y cómo establece también la fórmula racional clásica.

La hipótesis de lluvia neta constante que éste establece, no es real y en la práctica existen variaciones en su reparto temporal que favorecen el desarrollo de los caudales punta. Esto complica el problema de obtener una fórmula simple para el análisis de los caudales punta.

Sin embargo, en este método, dentro de la duración de tiempo de concentración, la variación de la lluvia neta se refleja globalmente, refiriendo los caudales punta determinados considerando esa variación, a los caudales homólogos calculados con lluvia neta constante.

Así, si se denomina K al cociente entre ambos, resulta la ley:

$$Q_T = \frac{I(T,t_c)\cdot C\cdot A\cdot K_t}{3{,}6}$$

Siendo:

- C: Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.
- A: Área de la cuenca o superficie considerada (km2)
- I(T,tc): Intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración tc, de la cuenca (mm/h)
- Kt: Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación (adimensional)

Procurando optimizar, desde los puntos de vista técnico y económico, las obras proyectadas, la Instrucción 5.2-IC, en el apartado 1.3.2., establece unos valores mínimos para el período de retorno que deben tenerse en cuenta para fijar el caudal de dimensionamiento de las obras de drenaje.

TIPO DE ELEMENTO DE DRENAJE	PERIODO DE RETORNO
- Elementos del drenaje superficial de plataforma y márgenes	25 años
- Elementos del drenaje superficial de plataforma y márgenes excepcionales de desagüe por bombeo	50 años
- Obras de drenaje transversal	≥100 años

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Para poder realizar el estudio correspondiente se han estudiado las pendientes de los tramos realizados, y se han establecido 6 superficies, a las que denominaremos cuencas que serán las estimadas para el cálculo del caudal.

Las tres primeras superficies corresponden con los tramos 1, 2 y 3 indicados en los planos. La cuarta corresponde con los tramos 5, 6 y 7, la quinta con el tramo 8 y la sexta con el tramo 9.

2.1. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

La intensidad de precipitación I (T,t) correspondiente a un período de retorno T, y a una duración del aguacero t, a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T,t) = I_d \cdot F_{\text{int}}$$

Siendo:

- I_d: Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T (mm/h)

Para el cálculo de la intensidad media se ha empleado la siguiente fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

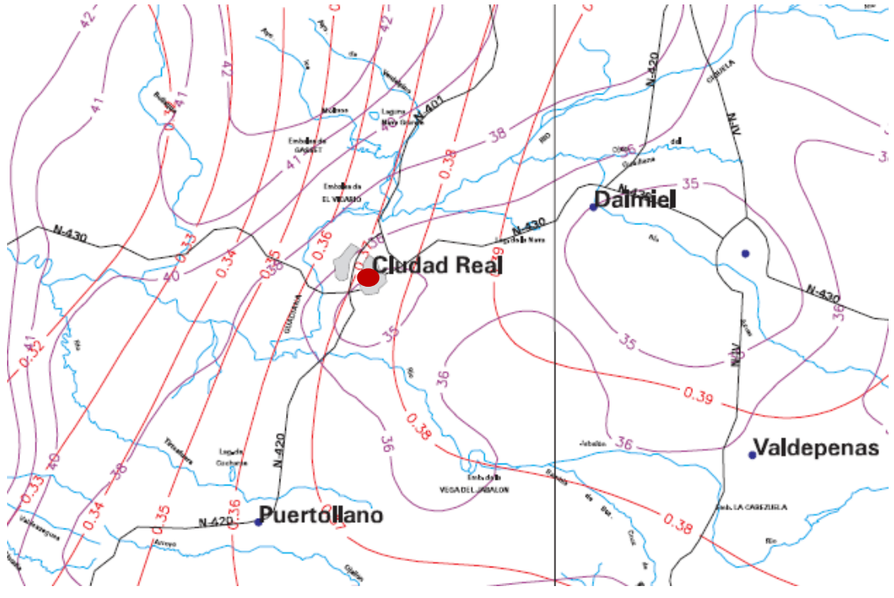
Siendo P_d (mm) precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno, I_d (mm/h) intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno y K_A (adimensional) factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

Para obtener el valor de $\mathbf{P_d}$ se consulta el documento “Máximas Lluvias diarias en la España Peninsular”. Del mapa de isolíneas, que se encuentra en los anejos de dicha publicación (Hoja 3-4. Ciudad Real para este caso concreto), se obtienen los valores de E [P_d] y el coeficiente de variación C_v. De la tabla 7.1 de la misma publicación entrando en la misma con el valor de C_v y el período de retorno (T= 25 años), se obtiene K_t.

E [P_d] = 34,5 mm C_v= 0,37 K_t =1,778

Una vez obtenidos todos los parámetros necesarios para el cálculo de P_d, se tiene que:

$$P_d(T = 25\ años) = K_t \cdot \text{E}\,[P_d] = 1{,}778 \cdot 34{,}5 = 61{,}341\ mm$$



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

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

Una vez obtenidos todos los parámetros necesarios para el cálculo de Pd, se tiene que:

Para obtener el valor de K_A (tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie) se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Si } A < 1 \text{ km}^2 \qquad K_A = 1$$

$$\text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2 \qquad K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

- F_{int}: Factor de intensidad (adimensional)

Para el cálculo de la intensidad media se ha empleado la siguiente expresión:

$$F_{int} = máx\ (F_a, F_b)$$

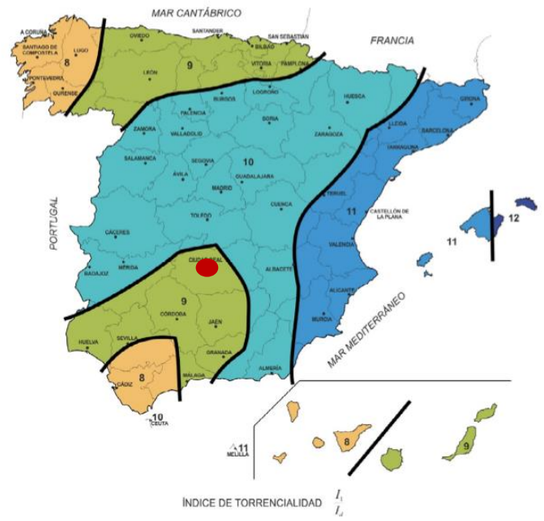
Siendo F_a (adimensional) factor obtenido a partir del índice de torrencialidad y F_b (adimensional) factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

Para obtener el valor de F_a se utiliza la siguiente expresión:

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3{,}5287 - 2{,}5287\, t^{0{,}1}}$$

Siendo:

- I_1/I_d: Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la Figura 2.4. de de la Norma 5.2-IC drenaje superficial de la Instrucción de carreteras (Adimensional)
- t: Duración del aguacero (h)



$I_1/I_d = 8{,}8$

Para la obtención del factor F_a se debe particularizar la expresión para un tiempo de duración del aguacero igual al tiempo de concentración, el cual se obtiene a partir de la siguiente expresión.

$$t_c = 0{,}3 \cdot L_c^{\,0{,}76} \cdot J_c^{\,-0{,}19}$$

Donde L_c (m) es la longitud del cauce y J_c (adimensional) es la pendiente media del cauce.

Para obtener el valor de F_b se utiliza la siguiente expresión:

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

Siendo:

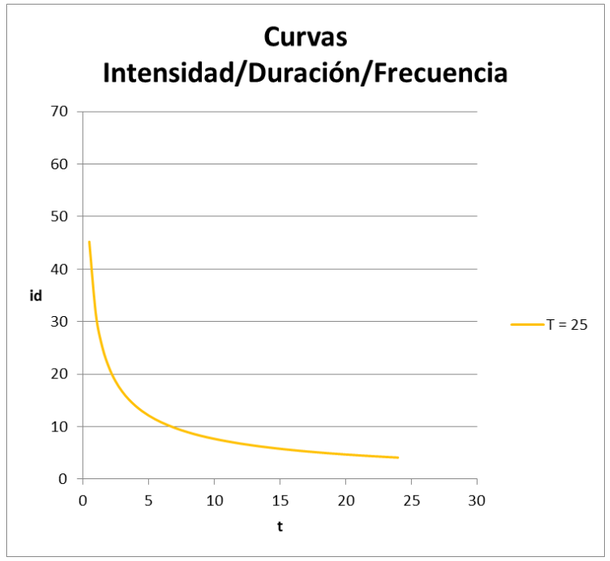
- k_b: Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar k_b = 1.13. (Adimensional)

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

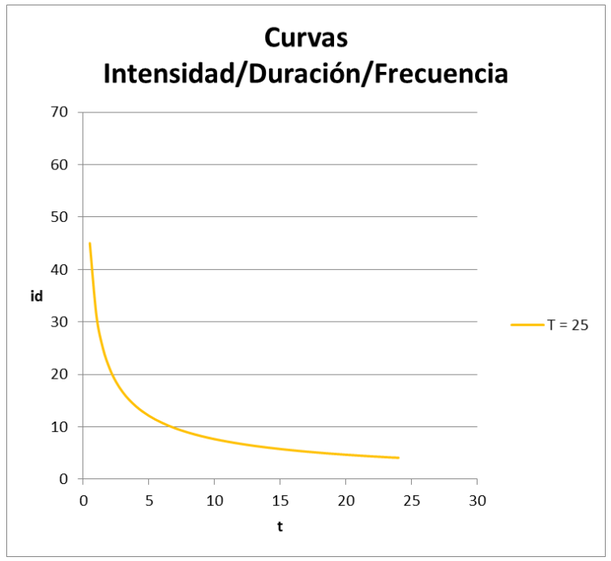
- $I_{IDF}(T,t_c)$: Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T, y al tiempo de concentración, obtenido a través de las curvas IDF del pluviógrafo. Se pueden observar en las siguientes imágenes. (mm/h)

- $I_{IDF}(T,24)$: Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno T y a un tiempo de aguacero igual a veinticuatro horas, obtenido a través de curvas IDF. Se pueden observar en las siguientes imágenes. (mm/h)

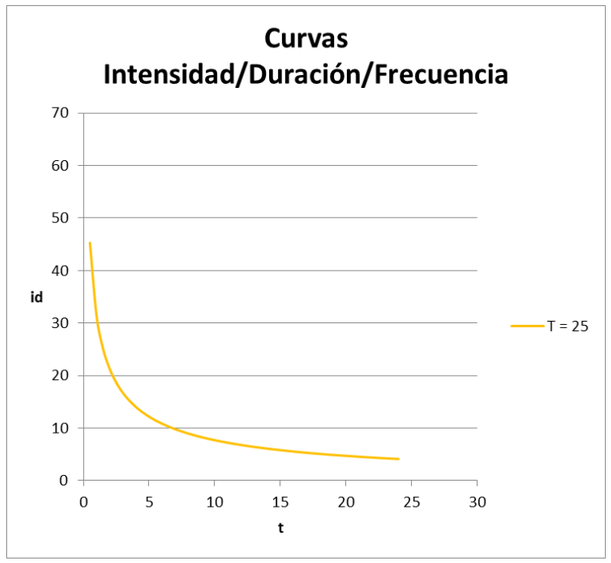
Se definen 6 cuencas, por lo que para cada una de ellas la Curva IDF será la siguiente.



Curva IDF. Cuenca 1

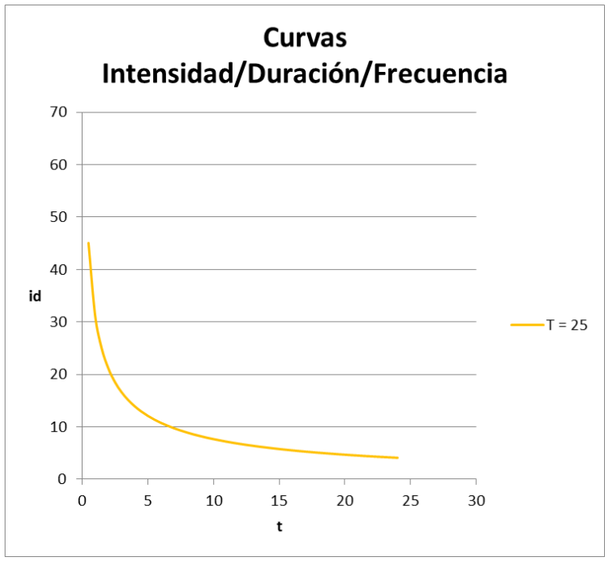


Curva IDF. Cuenca 2



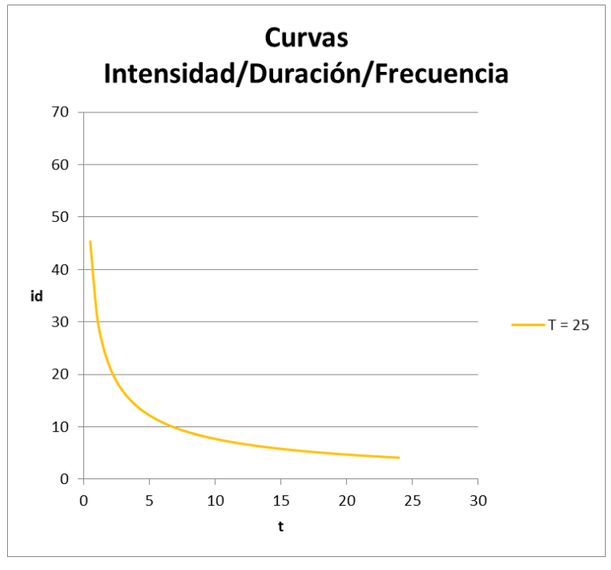
Curva IDF. Cuenca 3.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO



Curva IDF. Cuenca 4.

Curva IDF. Cuenca 5.



Curva IDF. Cuenca 6.

Con los parámetros obtenidos anteriormente se obtiene que la intensidad de precipitación para cada una de las cuencas definidas es:

Cuenca	Ka	Id	tc	Fa	I(T,tc)	I(T,24)	Fb	Fint	I(T, tc)
1	1,0000	2,555875	0,2216	18,9908	61,6205	3,7680	18,4797	18,9908	48,5380
2	1,0000	2,555875	0,1999	19,9378	70,2328	4,0929	19,3905	19,9378	50,9585
3	1,0000	2,555875	0,1839	20,7269	73,4345	4,1183	20,1491	20,7269	52,9755
4	1,0000	2,555875	0,2060	19,6546	69,2970	4,0959	19,1183	19,6546	50,2348
5	1,0000	2,555875	0,1971	20,0689	70,9788	4,1096	19,5165	20,0689	51,2935
6	1,0000	2,555875	0,2891	16,7201	59,4601	4,1237	16,2936	16,7201	42,7344

2.2. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía, define la parte de la precipitación de intensidad que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. Se obtendrá mediante la siguiente expresión:

Si $P_d \cdot K_A > P_0$

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right)\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

Si $P_d \cdot K_A \leq P_0$

$$C = 0$$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

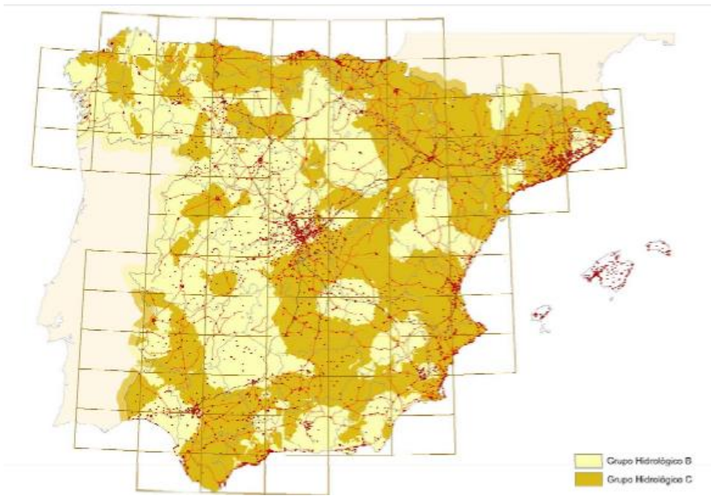
Siendo:

- Pd: Precipitación diaria correspondiente al período de retorno considerado. (mm)
- KA:factor reductor de la precipitación por área de la cuenca. (adimensional)
- Po: Umbral de escorrentía. (mm)
- Para el cálculo del umbral de escorrentía se ha empleado la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

Siendo Poi (mm) valor inicial del umbral de escorrentía y β coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

Para obtener el valor de Poi se debe determinar, en primer lugar, el grupo hidrológico de la zona a partir del mapa de la figura 2.7 de la Instrucción de carreteras 5.2-IC. Posteriormente con la tabla 2.3. de la Instrucción de carreteras 5.2-IC se atribuye a cada uso/tipo de suelo existente un valor de Poi.



El grupo hidrológico que se encuentra en las cuencas es de tipo C.

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
11100	Tejido urbano continuo			1	1	1	1
11200	Tejido urbano discontinuo			24	14	8	6
11200	Urbanizaciones			24	14	8	6
11210	Estructura urbana abierta			24	14	8	6
11220	Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas			24	14	8	6
12100	Zonas industriales y comerciales			6	4	3	3
12100	Granjas agrícolas			24	14	8	6
12110	Zonas industriales			12	7	5	4
12120	Grandes superficies de equipamiento y servicios			6	4	3	3
12200	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados			1	1	1	1
12210	Autopistas, autovías y terrenos asociados			1	1	1	1
12220	Complejos ferroviarios			12	7	5	4
12300	Zonas portuarias			1	1	1	1
12400	Aeropuertos			24	14	8	6
13100	Zonas de extracción minera			16	9	6	5
13200	Escombreras y vertederos			20	11	8	6
13300	Zonas de construcción			24	14	8	6
14100	Zonas verdes urbanas			53	23	14	10
14200	Instalaciones deportivas y recreativas			79	32	18	13
14210	Campos de golf			79	32	18	13
14220	Resto de instalaciones deportivas y recreativas			53	23	14	10
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	R	≥ 3	29	17	10	8
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	N	≥ 3	32	19	12	10
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	R/N	< 3	34	21	14	12
21100	Tierras de labor en secano (viveros)			0	0	0	0
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	R	≥ 3	23	13	8	6
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	N	≥ 3	25	16	11	8
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	R/N	< 3	29	19	14	11
21100	Tierras abandonadas		≥ 3	16	10	7	5
21100	Tierras abandonadas		< 3	20	14	11	8
21200	Terrenos regados permanentemente	R	≥ 3	37	20	12	9
21200	Terrenos regados permanentemente	N	≥ 3	42	23	14	11
21200	Terrenos regados permanentemente	R/N	< 3	47	25	16	13
21210	Cultivos herbáceos en regadío	R	≥ 3	37	20	12	9
21210	Cultivos herbáceos en regadío	N	≥ 3	42	23	14	11
21210	Cultivos herbáceos en regadío	R/N	< 3	47	25	16	13
21220	Otras zonas de irrigación			0	0	0	0
21300	Arrozales			47	25	16	13
22100	Viñedos		≥ 3	62	28	15	10
22100	Viñedos		< 3	75	34	19	14
22110	Viñedos en secano		≥ 3	62	28	15	10

En las cuencas existentes en el presente proyecto se encuentra sólo un tipo de suelo: Urbanizaciones (P_0' =8).

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

Para obtener el valor de β_{PM} se utiliza la siguiente expresión debido a que se trata del drenaje de la plataforma.

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

Siendo:

- βM: valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía (adimensional)
- FT: factor función del período de retorno (adimensional)

Para definir los valores de βM y de FT se debe observar, en primer lugar, la Figura 2.9. de la Instrucción de carreteras 5.2-IC para determinar la región en la que se encuentra la zona de estudio. Una vez obtenida la región, que en el caso del presente proyecto es la región 52, se puede obtener a partir de la Tabla 2.5. de la Instrucción de carreteras 5.2-IC los valores de los parámetros, teniendo definido previamente el periodo de retorno (T=25 años).



Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37
23	0,70	0,20	0,35	0,55	0,77	0,89	1,15	1,44	1,82
24	1,10	0,15	0,20	0,35	0,76	0,90	1,14	1,36	1,63
25	0,60	0,15	0,20	0,35	0,82	0,92	1,12	1,29	1,48
31	0,90	0,20	0,30	0,50	0,87	0,93	1,10	1,26	1,45
32	1,00	0,20	0,30	0,50	0,82	0,91	1,12	1,31	1,54
33	2,15	0,25	0,40	0,65	0,70	0,88	1,15	1,38	1,62
41	1,20	0,20	0,25	0,45	0,91	0,96	1,00	1,00	1,00
42	2,25	0,20	0,35	0,55	0,67	0,86	1,18	1,46	1,78
511	2,15	0,10	0,15	0,20	0,81	0,91	1,12	1,30	1,50
512	0,70	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
52	0,95	0,20	0,25	0,45	0,89	0,94	1,09	1,22	1,36
53	2,10	0,25	0,35	0,60	0,68	0,87	1,16	1,38	1,56
61	2,00	0,25	0,35	0,60	0,77	0,91	1,10	1,18	1,17
71	1,20	0,15	0,20	0,35	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
72	2,10	0,30	0,45	0,70	0,67	0,88	1,00	-	-
81	1,30	0,25	0,35	0,60	0,76	0,90	1,14	1,34	1,58
821	1,30	0,35	0,50	0,85	0,82	0,91	1,07	-	-
822	2,40	0,25	0,35	0,60	0,70	0,88	1,16	-	-
83	2,30	0,15	0,25	0,40	0,63	0,85	1,21	1,51	1,85
91	0,85	0,15	0,25	0,40	0,72	0,88	1,19	1,52	1,95
92	1,45	0,30	0,40	0,70	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
93	1,70	0,20	0,25	0,45	0,77	0,92	1,00	1,00	1,00
941	1,80	0,15	0,20	0,35	0,68	0,87	1,17	1,39	1,64
942	1,20	0,15	0,25	0,40	0,77	0,91	1,11	1,24	1,32
951	1,70	0,30	0,40	0,70	0,72	0,88	1,17	1,43	1,78
952	0,85	0,15	0,25	0,40	0,77	0,90	1,13	1,32	1,54
101	1,75	0,30	0,40	0,70	0,76	0,90	1,12	1,27	1,39
1021	1,45	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00
1022	2,05	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00
En Ceuta y Melilla se adoptarán valores similares a los de la región 61. Pueden obtenerse valores intermedios por interpolación adecuada a partir de los datos de esta tabla En todos los casos F_{10}=1,00									

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

Bdt	Po	C
1,0355	8,284	0,574888987
1,0355	8,284	0,574888987
1,0355	8,284	0,574888987
1,0355	8,284	0,574888987
1,0355	8,284	0,574888987
1,0355	8,284	0,574888987

Para estar del lado de la seguridad se redoondea el coeficiente medio de escorrentía a 0,6.

2.3. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD

El coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación y se obtiene a partir de la siguiente expresión.

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

Tras los cálculos efectuados se obtienen los siguientes valores del caudal:

I(T, tc) (mm/h)	C	A (km2)	Kt	Q (m^3/s)
48,54	0,57	0,01	1,01	**0,05**
50,96	0,57	0,00	1,01	**0,03**
52,98	0,57	0,01	1,01	**0,07**
50,23	0,57	0,01	1,01	**0,08**
51,29	0,57	0,00	1,01	**0,04**
42,73	0,57	0,00	1,01	**0,03**

3. DIMENSIONAMIENTO DEL COLECTOR

Para la determinación de la sección necesaria para los distintos tramos de los colectores, así como las comprobaciones de validez de dimensionamiento, se utilizará la fórmula de Manning aplicada a un conducto circular funcionando a sección llena, permitiendo obtener así la capacidad del tubo para una pendiente determinada.

$$Q_{ll} = \frac{1}{n} \cdot \frac{\pi}{4^{5/3}} \cdot D^{8/3} \cdot J^{1/2}$$

Dónde:
- Q_{ll} Capacidad del tubo a sección llena (m3/s)
- D Diámetro (m)
- j Pendiente adimensional
- n Número de Manning

Habiendo realizado los cálculos pertinentes se compara el caudal obtenido para cada uno de los tramos, así como el caudal obtenido para la sección llena de la tubería. Se han ido probando los distintos diámetros de tubería existentes para comprobar si la capacidad de la sección del tubo es suficiente para el caudal obtenido.

Con todo ello se obtiene:

	Q m3/s	n	D (m)	RH	J	Smax	Q_{CH}
Cuenca 1	0,05	0,015	0,4	0,1	0,00621	0,12566	0,14224
Cuenca 2	0,03	0,015	0,4	0,1	0,00603	0,12566	0,14021
Cuenca 3	0,07	0,015	0,4	0,1	0,01427	0,12566	0,21560
Cuenca 4	0,08	0,015	0,4	0,1	0,00624	0,12566	0,14253
Cuenca 5	0,04	0,015	0,4	0,1	0,00578	0,12566	0,13723
Cuenca 6	0,03	0,015	0,4	0,1	0,00025	0,12566	0,02856

Para unificar el tamaño del colector se ha elegido un valor de diámetro de tubería suficiente para soportar el drenaje de la plataforma. El **valor del diámetro de la tubería será de 400 mm.**

El colector principal de pluviales será de PVC con un diámetro de 400 mm. Las juntas en uniones serán elásticas y estancas y su conexión con los pozos de registro se producirá a través de juntas pasamuros elásticas de arena adherida. Para realizar las acometidas a este colector principal se utilizarán colectores segundarios de PVC con un diámetro de 250 mm, que se consideran suficientes para evacuar el agua de cada imbornal hasta el colector principal. Los tubos discurrirán continuos a través de los pozos y para la recogida de aguas se practicará la incisión pertinente en dicho tubo en la zona interior del pozo. Para apoyar el tubo en el interior del pozo se ejecutará una cuna de hormigón.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

4. POZOS DE REGISTRO

Los pozos de registro estarán formados por anillos de hormigón prefabricado con cono superior asimétrico dispuestos sobre una caja de recepción de muro aparejado de ladrillo macizo de un pie de espesor, cuyas paredes se enfoscarán y bruñirán cuidadosamente para evitar filtraciones. El pozo se dispondrá sobre una capa de hormigón de limpieza y su trasdós se rellenará con hormigón en masa HM-20. En cualquier caso, la solera (realizada mediante hormigón para pendientes) deberá tener la inclinación necesaria para dar salida efectiva al agua. Las conexiones de colectores secundarios sobresaldrán de las paredes interiores de los pozos un mínimo de 5 cm y un máximo de 10 cm. se colocarán pozos de registro en el colector de pluviales proyectado cada 50 m.

5. IMBORNALES

Se dispondrán imbornales con una separación menor de 110 m. Ésta separación se ha considerado suficiente después de realizar el estudio de las pendientes de la plataforma y comprobar que es suficiente. La distancia entre imbornales será de 50 m. Se colocarán rejas de fundición practicables para proteger la boca. Los imbornales serán sifónicos, se ejecutarán según planos y se conectarán a los pozos de registro mediante tubo de PVC de 400 mm.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022

VISADO

ANEJO Nº10. TRAZADO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN....3
1.1. NORMATIVA Y SOFTWARE EMPLEADO....3
1.2. PRESCRIPCIONES AL TRAZADO....3
1.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TRAZADO....4
1.4. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO....5
2. TRAZADO EN PLANTA....5
2.1. ELEMENTOS DE TRAZADO EN PLANTA....5
2.2. TRANSICIÓN DE PERALTE....6
3. TRAZADO EN ALZADO....6
3.1. ELEMENOS DE TRAZADO EN ALZADO....6
4. COORDINACIÓN DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO....7
5. SECCIÓN TRANSVERSAL....8
5.1. SECCIÓN TIPO TRAMO 1 Y 4....8
5.2. SECCIÓN TIPO TRAMOS 2....8
5.3. SECCIÓN TIPO TRAMOS 3....8
5.4. SECCIÓN ACCESO A HOSPITAL....9
5.5. SECCIÓN CALZADA ANULAR GLORIETA HOSPITAL....9
5.6. SECCIÓN CALZADA ANULAR GLORIETA DIEGO DE MAZARIEGOS....9
6. DATOS DE ENTRADA AL PROGRAMA CLIP....9
6.1. EJE 1....9
6.2. EJE 2....10
6.3. GLORIETA HOSPITAL....10
6.4. ACCESO HOSPITAL....10
6.5. GLORIETA DIEGO DE MAZARIEGOS....10

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

1. INTRODUCCIÓN

Este anejo plantea la definición en planta, alzado y sección de la ronda proyectada. A lo largo del anejo se presentará la normativa y condicionantes a considerar para el trazado de la vía, distinguiendo entre:

- **Trazado en planta**. Se describirán los elementos de trazado que componen la planta y las limitaciones específicas de cada uno de ellos.

- **Trazado en alzado**. Se describen los elementos de trazado vertical y sus características y limitaciones.

- **Coordinación planta y alzado**. Ambos trazados deben coordinarse para evitar fenómenos en el trazado que dificulten la conducción segura y cómoda por el mismo.

- **Intersecciones**. Se describirán las intersecciones que conectan la vía proyectada con la rotonda de la CM-412, con el Hospital General Universitario de Ciudad Real y con las calles adyacentes. La intersección con el Hospital General Universitario de Ciudad Real será una glorieta.

1.1. NORMATIVA Y SOFTWARE EMPLEADO

El trazado en planta y alzado y las características de la sección transversal se han definido considerando siempre los criterios y restricciones establecidos por la normativa vigente al respecto, la Instrucción de Carreteras 3.1-I.C. Trazado según la Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero.

La vía proyectada tiene carácter urbano al discurrir en su totalidad por suelos urbanos consolidados, por lo que desde el punto de vista práctico la 3.1-I.C. es de aplicación:

*"Será de aplicación a estudios y proyectos de carreteras interurbanas (incluyendo en esta categoría las vías indicadas en el apartado 2.7.) y a estudios y **proyectos de tramos urbanos** y periurbanos de carreteras con las peculiaridades derivadas de su función y clase."*

Capítulo 1 de la 3.1-I.C.

Es por ello que la problemática que supone la implantación de la nueva ronda aprovechando los viales existentes ha hecho que la citada instrucción sea considerada como un documento de partida del cual sólo han podido ser aplicadas ciertas limitaciones generales. A parte de la Instrucción de Carreteras 3.1-I.C. Trazado se han tenido en cuenta otras leyes y recomendaciones sobre trazado de carreteras:

Orden Ministerial del 16 de Diciembre de 1997. Accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios y sus modificaciones posteriores por la *Orden del 13 de Septiembre del 2001, la Orden FOM 392/2006 del 14 de Febrero y la Orden FOM 1740/2006 del 24 de Mayo*.

Ley 9/1990 del 28 de Diciembre. Carreteras y Caminos de Castilla-La Mancha. Modificada por la *Ley 7/2002 del 9 de Mayo* y la *Ley 2/2009 del 14 de Mayo*.

Recomendaciones sobre glorietas, editado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento en 1999.

En el trazado de la infraestructura se ha empleado la versión para Windows ***1.21.16*** del programa informático ***CLIP***.

1.2. PRESCRIPCIONES AL TRAZADO

Como ya se ha mencionado a la hora de trazar se han tenido en cuenta varios condicionantes entre los que cabe destacar los siguientes:

- **Seguridad vial de la nueva infraestructura**, debe permitir una circulación segura, sin accidentes.

- **Definición del trazado** y las restantes características geométricas para una **velocidad de proyecto de 50 Km/h**.

- **Desde el punto de vista geológico-geotécnico no existen condicionantes especiales de trazado**. Los problemas que se plantean son los normales en cuanto a definición de taludes en desmontes y terraplenes, métodos de excavación, procedencia de materiales, coeficientes de paso ...

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

- **Infraestructuras existentes en la zona**. Durante el proceso de trazado se ha evitado la totalidad de las infraestructuras y edificaciones existentes en la zona, con el fin de producir la mínima afección posible.

- **Trazado sobre viales existentes**. Se trata del condicionante más determinante. Como dato de partida se considera de vital importancia la necesidad de aprovechar los viales existentes con el fin de **minimizar los movimientos de tierra a realizar y el coste final de las obras**.

- **Servicios afectados**. Se trata también de uno de los condicionantes más importantes a la hora de definir la rasante, dado que **la afección del colector de saneamiento influiría negativamente en el coste final de las obras**.

1.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TRAZADO

La vía proyectada, como ya se ha mencionado, une la glorieta de la carretera de la Fuensanta (CM-412) con la calle Diego de Mazariegos. Se trata de una vía diseñada “a priori” como carretera convencional del Grupo II y del tipo C-40 que ha sido adaptada al trazado existente.

- **TRAMO 1**. La vía comienza en la glorieta construida de la Carretera de la Fuensanta, CM-412. Éste tramo termina entre la calle Puerto Lápice y la mencionada glorieta.



- **TRAMO 2**. Discurre entre las calles Puerto Lápice y Obispo Rafael Torija.



- **TRAMO 3**. Está formado por la intersección generada para dar entrada al Hospital General Universitario de Ciudad Real y la vía principal. Esta intersección se resolverá mediante una glorieta. Se trata del tramo que discurre entre las calles Obispo Rafael Torija y General Espartero.



- **TRAMO 4**. Discurre entre las calles General Espartero y Diego de Mazariegos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO



- **TRAMO 5**. Es el último tramo de la traza, está formado por la intersección generada entre la calle Diego de Mazariegos, la vía principal y el camino de la Quirosa. Esta intersección se resolverá mediante una glorieta..



Las características del trazado cumplen con los correspondientes apartados de la Instrucción de Carreteras 3.1-I.C. Trazado para carreteras C-50, y han sido identificados en la anterior enumeración.

Se puede comprobar como todos los mínimos han sido cumplidos sobradamente. En el caso del trazado en alzado el radio mínimo diseñado coincide con el radio mínimo impuesto en la instrucción. La inclinación de la rasante es superior al mínimo de 0,5 % impuesto por la instrucción.

En cuanto a los acuerdos verticales los parámetros mínimos del trazado proyectado cumplen sobradamente con los valores mínimos e incluso recomendados por la instrucción.

1.4. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO

Los criterios de diseño empleados dependen del tipo de vía a diseñar. El tipo de vía a trazar es del Grupo III, se trata de una carretera convencional con velocidad de proyecto de 50 Km/h, en la Instrucción de Carreteras 3.1-I.C. Trazado este tipo de vía es abreviado como C-50 y en base a ello se establecen las dimensiones y limitaciones que aparecen resumidas en la siguiente tabla.

Condiciones generales	
Tipo de obra	Carretera urbana de nuevo trazado
Velocidad de proyecto	50 Km/h
Distancia de parada (MÍNIMA - DESEABLE)	38-68 m
Condiciones en planta	
Radio mínimo	85 m
Longitud mínima de recta entre curvas del mismo sentido	139 m
Longitud mínima de recta entre curvas de distinto sentido	69 m
Longitud máxima en recta	835 m
Condiciones en alzado	
Pendiente mínima	0,50 %
Pendiente máxima	7 %
Longitud mínima de acuerdo	50 m
Parámetro de acuerdo cóncavo mínimo	3.000 m
Parámetro de acuerdo convexo mínimo	650 m

2. TRAZADO EN PLANTA

2.1. ELEMENTOS DE TRAZADO EN PLANTA

En este apartado se van a presentar los tres tipos de alineaciones en planta empleadas en el trazado diseñado. A continuación se presenta una breve descripción de cada uno de estos elementos de trazado, incluyendo los condicionantes que a cada uno de ellos se aplica. Una

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

vez definidos dichos elementos de trazado, se presenta una tabla con todas las alineaciones presentes en el trazado del tronco de la carretera proyectada, considerando la glorieta con la CM-412 como punto kilométrico cero (P.K. 0+000).

Alineación recta.

Se trata de un tipo de alineación en el que la curvatura es nula, por lo que el acimut no varía a lo largo de la misma.

Puesto que este tipo de alineaciones generan una serie de problemas como sensación de monotonía, deslumbramientos y exceso de velocidad, se limitan las longitudes máximas tal y como se ha indicado en la tabla de criterios de diseño. También se impone una longitud mínima para que el conductor pueda percibirlas y adaptar su conducción a estas.

Si comparamos las tablas de alineaciones con la de criterios de diseño, se comprueba que todas las alineaciones rectas cumplen con las restricciones impuestas por la Instrucción de Carreteras 3.1-I.C. Trazado.

Curva circular

Son alineaciones con curvatura constante que por tanto se componen de puntos con diferente acimut. Este tipo de alineaciones presentan restricciones siendo la más importante el radio mínimo, establecido como el radio que debe tener una curva para poder circular en condiciones de seguridad y comodidad a una velocidad específica determinada. Ninguna de estas curvas ha de tener un radio cuya velocidad específica sea menor que la velocidad de proyecto, es decir el radio mínimo a emplear es el de 50 m con una velocidad específica de 40 Km/h para carreteras del Grupo II. El trazado realizado únicamente consta de dos alineaciones rectas que intersecan en una glorieta.

2.2. TRANSICIÓN DE PERALTE

La variación del peralte requiere una longitud mínima de modo que no se supere un determinado valor máximo de la inclinación que cualquier borde de la calzada tenga con relación a la del eje de giro del peralte. Siempre que se pueda la transición de peralte se realizará en la curva de transición. Puesto **que el programa empleado en el trazado del eje, CLIP, tiene implementado todos los requisitos de la instrucción en este sentido**, no será necesario realizar las comprobaciones oportunas.

3. TRAZADO EN ALZADO

3.1. ELEMENOS DE TRAZADO EN ALZADO

De la misma manera que se han descrito los elementos y condicionantes impuestos por la Instrucción de Carreteras 3.1-I.C. Trazado para el trazado en planta, en este apartado se hará lo propio con los elementos empleados en el trazado en alzado del eje de la vía proyectada. En el trazado en alzado se han considerado prioritarias las características funcionales de seguridad y comodidad, derivadas de:

- La visibilidad disponible.
- La deseable ausencia de pérdidas de trazado.
- La variación continua y gradual de parámetros.

El eje que define el alzado será la mediana que separa las dos calzadas de dos carriles. Existen dos tipos de elementos de trazado en alzado, las rasantes uniformes y los acuerdos verticales.

Rasante uniforme

Es la alineación recta en alzado, la inclinación es siempre constante a lo largo de la misma siendo negativa en pendiente y positiva en rampa.

El valor máximo de la inclinación según la instrucción será del 5 % y excepcionalmente del 7 % para calzadas convencionales con velocidad de proyecto de 50 Km/h como la que nos ocupa. En cuanto al valor mínimo no debe ser inferior a cinco décimas (0,5 %). La instrucción también establece que la longitud de la rasante a inclinación máxima no puede ser superior a 3.000 m.

La instrucción impone una longitud mínima de rasante medida entre vértices de acuerdos consecutivos. La longitud de las rasantes debe ser igual o superior a la longitud recorrida en 10 segundos a velocidad de proyecto. **Esta distancia mínima entre acuerdos consecutivos del alzado proyectado es superada en todo el trazado**.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Acuerdos verticales

Es la alineación curva en alzado, la inclinación varía linealmente con el recorrido desde la tangente de entrada a la tangente de salida según la ecuación intrínseca de una parábola vertical:

$$y = \frac{x^2}{2 \cdot K_v}$$

Dónde:

y es la distancia en vertical entre un punto de la curva y la tangente de entrada [m].

x es la distancia en horizontal entre un punto de la curva y el punto de tangencia de entrada [m].

K_v es el radio de la circunferencia osculatriz en el vértice de dicha parábola, es denominado comúnmente parámetro del acuerdo [m].

El parámetro del acuerdo cumple la siguiente relación:

$$K_v = \frac{L}{\theta} \qquad y \qquad T = \frac{L}{2}$$

Dónde:

L es la longitud de la curva de acuerdo [m].

θ es el valor absoluto de la diferencia algebraica de las inclinaciones en los extremos del acuerdo [m/m].

T es la distancia entre el punto de tangencia y el vértice del acuerdo [m].

Al igual que en todos los elementos de trazado, en los acuerdos verticales la norma establece una serie de condicionantes:

Consideraciones de visibilidad. La norma establece un procedimiento a partir del cual hallar el parámetro mínimo de la curva vertical para conseguir condiciones de visibilidad de parada y visibilidad de adelantamiento. Contra mayor sea el parámetro, más tendido será el acuerdo por lo que las condiciones de visibilidad mejorarán.

En base al procedimiento mencionado antes, se puede calcular el parámetro mínimo exigible y deseable para conseguir visibilidad de parada con una determinada velocidad de proyecto.

Consideraciones estéticas. Los acuerdos deben tener una longitud mínima con el fin de que puedan ser detectados por los conductores. Dicha longitud viene definida en la instrucción como la velocidad de proyecto. Todos los acuerdos cumplirían dicha longitud.

4. COORDINACIÓN DE LOS TRAZADOS EN PLANTA Y ALZADO

Los trazados en planta y alzado de una carretera deberán estar coordinados de forma que el usuario pueda circular por ella de manera cómoda y segura. Se trata de evitar tres fenómenos producidos por una mala coordinación planta y alzado:

- **Pérdida de trazado**. Es el efecto prioritario a evitar, sucede cuando el conductor puede ver, en determinado instante, dos tramos de carretera, pero no puede ver otro intermedio a los dos anteriores. La Instrucción de Carreteras 3.1-I.C. Trazado.2000 establece los casos de coincidencia entre planta y alzado que deben darse para que se produzca este fenómeno.

- **Distorsiones o falsas inflexiones**. Consiste en la desfiguración del trazado visualizado por el usuario. La Instrucción de Carreteras 3.1-I.C. Trazado.2000 establece los casos de coincidencia entre planta y alzado que deben darse para que se produzca este fenómeno.

- **Efecto garrote**. Son visualizados por el conductor como puntos angulosos en el trazado. Suelen producirse cuando existe un acuerdo vertical muy corto entre dos rasantes muy largas. También pueden producirse cuando se tiene una única alineación en planta y dentro de ella dos acuerdos verticales en alzado del mismo signo unidos por una rasante uniforme.

En la norma se establecen una serie de recomendaciones con el fin de evitar los anteriores efectos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

5. SECCIÓN TRANSVERSAL

5.1. SECCIÓN TIPO TRAMO 1 Y 4

Se diseña una sección tipo que consta de una carretera con dos calzadas separadas por una mediana y un carril adicional que se utilizará como vía de servicio que constará de estacionamiento en línea. Esta sección queda totalmente definida en el DOCUMENTO Nº II: PLANOS.

Anchura de la calzada principal: 7 m repartidos en dos carriles de 3,5 m.

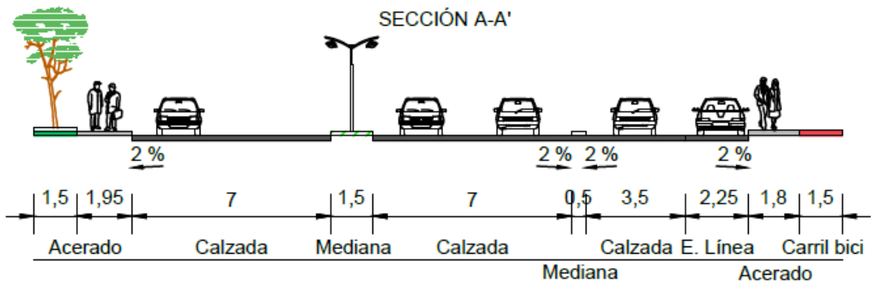
Anchura mediana central: 1,5 m.

Anchura de carril adicional: 3,5 m.

Anchura aparcamiento en línea: 2,25 m

Anchura carril bici: 1,5

Bombeos: el bombeo de la calzada es a dos aguas con una inclinación transversal del 2 % hacia los bordes exteriores.



5.2. SECCIÓN TIPO TRAMO 2

Se diseña una sección tipo que consta de una carretera con dos calzadas separadas por una mediana y un carril adicional que se utilizará como vía de servicio que constará de dos estacionamientos en línea.

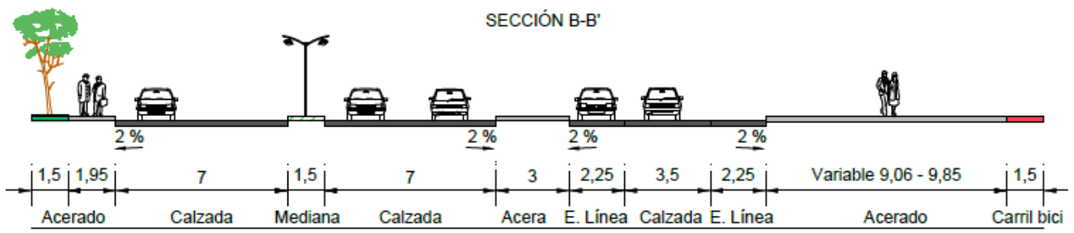
Anchura de la calzada principal: 7 m repartidos en dos carriles de 3,5 m.

Anchura de carril adicional: 3,5 m.

Anchura aparcamiento en línea: 2,25 m.

Anchura carril bici: 1,5

Bombeos: el bombeo de la calzada es a dos aguas con una inclinación transversal del 2 % hacia los bordes exteriores.



5.3. SECCIÓN TIPO TRAMO 3

Se diseña una sección tipo que consta de una carretera con dos calzadas separadas por una mediana y un carril adicional que se utilizará como vía de servicio que constará de estacionamiento en línea y una zona habilitada para parada de autobuses.

Anchura de la calzada principal: 7 m repartidos en dos carriles de 3,5 m.

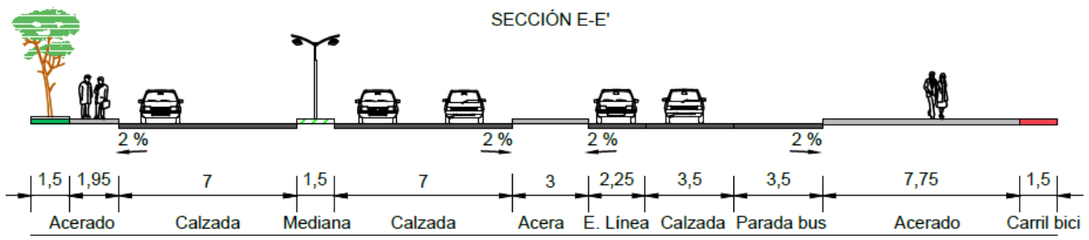
Anchura de carril adicional: 3,5 m.

Anchura aparcamiento en línea: 2,25 m.

Anchura zona parada de autobús: 3,5 m

Bombeos: el bombeo de la calzada es a dos aguas con una inclinación transversal del 2 % hacia los bordes exteriores.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO



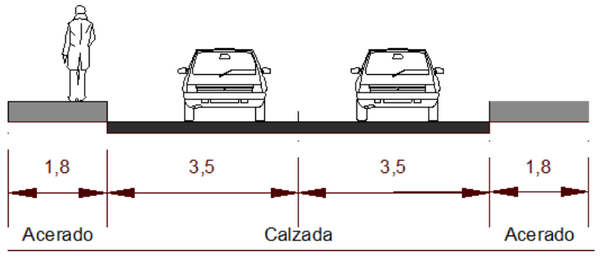
5.4. SECCIÓN ACCESO A HOSPITAL

Se diseña una sección tipo que consta de una calzada con dos carriles, uno para cada sentido y dos acerados

Anchura de la calzada principal: 7 m repartidos en dos carriles de 3,5 m.

Anchura de acerados: 1,8 m.

Bombeos: el bombeo de la calzada es a dos aguas con una inclinación transversal del 2 % hacia los bordes ex teriores.

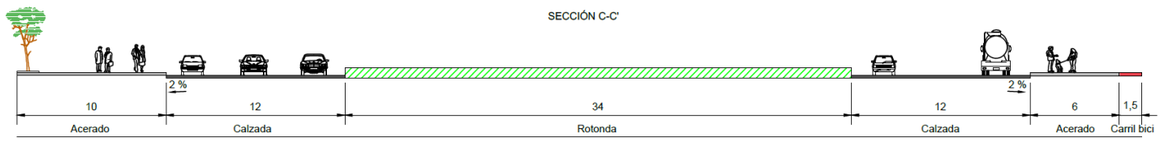


5.5. SECCIÓN CALZADA ANULAR GLORIETA HOSPITAL

Se diseña una sección tipo que consta de una calzada con tres carriles. El diámetro total de la glorieta será de 34 m.

Anchura de la calzada principal: 12 m repartidos en tres carriles de 4 m.

Bombeos: el bombeo de la calzada y los arcenes tiene una inclinación transversal del 2 % hacia los bordes exteriores.

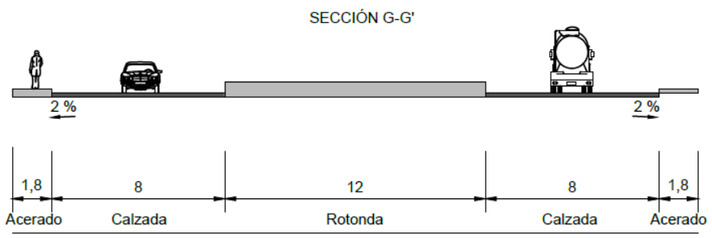


5.6. SECCIÓN CALZADA ANULAR GLORIETA DIEGO DE MAZARIEGOS

Se diseña una sección tipo que consta de una calzada con un carril. El diámetro total de la glorieta será de 12 m.

Anchura de la calzada principal: 8 m.

Bombeos: el bombeo de la calzada y los arcenes tiene una inclinación transversal del 2 % hacia los bordes exteriores.



6. DATOS DE ENTRADA AL PROGRAMA CLIP

6.1. EJE 1

Planta

DATOS DE ENTRADA

Estación inicial: 0+000,000

Al.	Tipo	Radio	Retranq.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	Infinito			4.499,196 4.918,480	5.016,941 4.993,056

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

Alzado

DATOS DE ENTRADA

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(Kv)	Flecha
1	0+000,000	497,122•				
2	0+208,000	498,331•	0,5814	52,873	-3.500,000•	-0,100
3	0+333,000	497,170•	-0,9292	57,384	3.500,000•	0,118
4	0+523,087	498,520•	0,7103			

6.2. EJE 2

Planta

DATOS DE ENTRADA

Estación inicial: 0+000,000

Al.	Tipo	Radio	Retranq.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	Infinito			5.073,994 5.002,068	5.412,853 5.051,556

Alzado

DATOS DE ENTRADA

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(Kv)	Flecha
1	0+000,000	498,748•				
2	0+180,000	500,788•	1,1331	59,431	-3.000,000•	-0,147
3	0+342,453	499,410•	-0,8480			

6.3. GLORIETA HOSPITAL

Planta

DATOS DE ENTRADA

Estación inicial: 0+000,000

Al.	Tipo	Radio	Retranq.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	17,000			5.052,935 4.979,614	5.028,860 4.995,072
2	Acoplado a P2	Infinito			34,000 0,000	
3	Giratorio	17,000				5.052,935 4.979,614

Alzado

DATOS DE ENTRADA

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(Kv)	Flecha
1	0+000,000	499,570•				
2	0+061,000	499,181	-0,6370•	17,638	700,000•	0,056
3	0+088,000	499,690•	1,8827	17,634	-700,000•	-0,056
4	0+106,813	499,570•	-0,6365			

6.4. ACCESO HOSPITAL

Planta

DATOS DE ENTRADA

Estación inicial: 0+000,000

Al.	Tipo	Radio	Retranq.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	Infinito			5.054,164 4.938,006	5.050,036 4.966,374

Alzado

DATOS DE ENTRADA

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(Kv)	Flecha
1	0+000,000	498,750•				
2	0+028,666	499,539•	2,7524			

6.5. GLORIETA DIEGO DE MAZARIEGOS

Planta

DATOS DE ENTRADA

Estación inicial: 0+000,000

Al.	Tipo	Radio	Retranq.	AE/AS	X1/Y1	X2/Y2
1	Fijo	6,000			5.429,325 5.046,761	5.420,828 5.052,217
2	Acoplado a P2	Infinito			12,000 0,000	
3	Giratorio	6,000				5.429,325 5.046,761

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Alzado

DATOS DE ENTRADA

Ver.	Estación	Cota	Pente.(%)	Long.(L)	Radio(Kv)	Flecha
1	0+000,000	500,000•				
2	0+007,000	499,937	-0,8950•	8,032	500,000•	0,016
3	0+028,000	500,087•	0,7115	8,031	-500,000•	-0,016
4	0+037,698	500,000•	-0,8946			

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022

VISADO

ANEJO Nº11. ACCESIBILIDAD

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN....3
2. MARCO NORMATIVO....3
3. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA....3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

1. INTRODUCCIÓN

El Proyecto de mejora de la accesibilidad en las vías y espacios públicos municipales, se ha desarrollado teniendo en cuenta la Orden TMA/851/2021, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

Siempre que ha sido posible, se han creado itinerarios totalmente accesibles para los peatones,

Las aceras quedan totalmente integrada en la calle, adoptándose su pendiente longitudinal. Se han seguido las siguientes premisas:

- En cuanto a los itinerarios peatonales:
    - Siempre que la calle cuente con el ancho suficiente, se opta por un ancho libre mínimo para el espacio del peatón no inferior a 1,80 m.
    - Se plantean pasos de calzada con los bordillos rebajados a nivel de pavimento.
- En cuanto a los pavimentos:
    - Utilización de pavimentos antideslizantes.
    - Las tapas de los registros estarán enrasadas con el pavimento circundante.
    - Clara distinción de materiales empleados en los pavimentos de acera y calzada, tanto en su textura como en su color.
- En cuanto a las pendientes:
    - Las pendientes transversales máximas no superarán el 2%.
    - No se han variado las pendientes longitudinales, adoptándose las existentes que no superan en ninguno de los tramos el 6 %.
    - Se han eliminado los tramos de escaleras sustituyéndolos por rampas de menos del 8%
- En cuanto a la señalización vertical y el mobiliario urbano:
    - Se colocará de tal manera que no entorpezca la circulación peatonal.
    - No se colocará dentro de los itinerarios peatonales creados, ningún elemento que pueda interferir la circulación peatonal, tanto en anchura como en altura.

2. MARCO NORMATIVO

- REAL DECRETO 505/2007, de 20 de Abril de 2007, por el que aprueban las condiciones de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones.
- REAL DECRETO 1544/2007, de 23 de Noviembre de 2007, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los nodos de transporte para personas con discapacidad.
- ORDEN VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- ORDEN TMA/851/2021, de 23 de Julio, por el que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.

3. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

ITINERARIOS PEATONALES

Para la realización del Proyecto se ha aplicado lo estipulado en el artículo 11 del Real Decreto 505/2007 y el artículo 5 de la Orden TMA/851/2021, habiéndose adoptado las especificaciones correspondientes a itinerarios peatonales accesibles.

- El ancho de paso libre adoptado en el proyecto es de 1,80 m., itinerario peatonal practicable, siempre que el ancho entre alineaciones de la calle lo ha permitido, en

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

aquellos casos en los que no ha sido posible, se ha adoptado un ancho mínimo totalmente exento de obstáculos para el peatón de 1,20 m., correspondientes a los itinerarios peatonales adaptados.

- La pendiente longitudinal se adapta a la existente del viario.
- La pendiente transversal adoptada en los espacios peatonales en los que se interviene en el proyecto es del 2 %.
- No se proyectan nuevos peldaños aislados ni escaleras.
- Los resaltos de pavimento no superarán en ningún caso los 5 mm. 4 mm

PAVIMENTOS

Para la realización del Proyecto se ha aplicado lo estipulado en el artículo 12 del Real Decreto 505/2007 y los artículos 11, 12 y 14 de la Orden TMA/851/2021 destacándose las siguientes especificaciones:

- El pavimento de los itinerarios peatonales será estable, sin cejas, resaltos, bordes huecos, y no será deslizante ni en seco ni en mojado.
- No presentarán cejas o resaltos superiores a los 5 mm. 4mm.
- Las rejillas, tapas de registro, y demás elementos de acceso a servicios subterráneos, deberán estar enrasados con el pavimento, sin que posean aperturas de dimensiones mayores de 1.6 cm. En obra se deberá ser especialmente escrupulosos a la hora de la realización de la capa de rodadura en sus contactos con las tapas de las arquetas y pozos registrables que queden en el pavimento.

PASOS PEATONALES

Para la realización del Proyecto se ha aplicado lo estipulado en el artículo 13 del Real Decreto 505/2007, los artículos 20, 21 y 46 de la Orden TMA/851/2021, destacándose las siguientes especificaciones:

- Los planos inclinados de los vados peatonales contarán con una pendiente longitudinal máxima del 10 por 100 y una pendiente transversal no superior al 2 por 100. Las pendientes longitudinales máximas de los planos inclinados serán del 10% para tramos de hasta 2,00 m y del 8% para tramos de hasta 3,00 m. La pendiente transversal máxima será en todos los casos del 2%
- El encuentro entre la calzada y los itinerarios peatonales se resuelven mediante un bordillo de textura rugosa que sobresalga al menos 4 cm. de la calzada, y un plano inclinado antideslizante en seco y húmedo con pendiente comprendida entre el 20 y el 30 por 100.
- El ancho de paso libre será siempre superior a 180 cm.
- El área correspondiente al vado de peatones contará con pavimento podotáctil de botones homologado de 120 cm. de ancho. Si el vado no ocupa la acera completamente, se colocará en el eje del vado una franja de pavimento táctil acanalado homologado de 80 cm. de ancho. Para facilitar la localización del paso peatonal se dispondrá una franja-guía de pavimento táctil indicador direccional, de una anchura comprendida entre 80 y 120 cm entre la línea de fachada o elemento que delimite físicamente el itinerario peatonal accesible y el centro de la franja de advertencia del vado. La franja-guía se colocará transversal al tráfico peatonal que discurre por la acera, y alineada con la correspondiente franja-guía ubicada al lado opuesto de la calzada.
- El ancho libre de los pasos de peatones será igual al ancho del vado que lo conforma. Por tanto, se considera un mínimo de 180 cm.
- Las bandas que señalicen el paso de peatones serán antideslizantes, tanto en seco como en mojado, y resistentes al desgaste producido por el tráfico rodado.
- En los pasos de peatones oblicuos se instalará en el pavimento, a ambos lados de la zona de paso y en toda la longitud del cruce, una franja de señalización tacto-visual de acanaladura homologada de un mínimo de 30cm de ancho con alto contraste de color con respecto a los dominantes en las áreas próximas a la calzada. Cuando el trazado de pasos de peatones no sea perpendicular a las aceras y la distancia a recorrer sea superior a 8,00 m, se señalizarán mediante franjas-guía de pavimento táctil indicador de entre 20

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

y 40 cm de ancho, de materiales acordes con la normativa que corresponda, otorgando seguridad al resto de usuarios del espacio.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ANEJO Nº12. FIRMES Y PAVIMENTOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN....3
2. DATOS DE PARTIDA....3
3. SECCIÓN DE EXPLANADA Y PAQUETE DE FIRMES....3
3.1. CARACTERIZACIÓN DE LA EXPLANADA....3
3.2. CLASIFICACIÓN DEL PAQUETE DE FIRMES....4
3.3. ELECCIÓN DEL LIGANTE....4
4. SECCIÓN DE LA MEZCLA BITUMINOSA....5
5. SECCIÓN TIPO....6
6. CARRIL BICI....6
7. PAVIMENTOS....6
7.1. VADOS PEATONALES....6
7.2. ACERADO....7
7.3. BORDILLOS....7

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

1. INTRODUCCIÓN

Se describe en este anejo la sección tipo a utilizar en el trazado del presente Proyecto. En la elaboración del anejo se tendrá en cuenta principalmente la siguiente normativa:

Orden Ministerial FOM/273/2016, de 19 de febrero. Instrucción de Carreteras.por la que se aprueba la Norma 3.1- IC Trazado.

Orden Ministerial FOM/3459/2003 del 28 de noviembre. Instrucción de Carreteras 6.3-I.C. Rehabilitación de Firmes.

Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes. PG-3.

Orden Ministerial FOM/891/2004 del 1 de marzo. Actualización de artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, relativos a Firmes y Pavimentos.

Orden Circular 24/2008. Actualización del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3). Artículos: 542-mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso y 543-mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas.

La definición gráfica de la sección tipo, que se va a describir a continuación, se encuentra en el *DOCUMENTO Nº II: PLANOS*.

2. DATOS DE PARTIDA

Como se calculó en el Anejo 2. Estudio de tráfico, la categoría de tráfico para la vía principal es T1. Estos parámetros se obtienen de la IMDp (Intensidad media diaria de vehículos pesados) en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio.

Para la clasificación de la explanada se han tenido en cuenta las características de los materiales procedentes de la excavación, las disponibilidades de materiales de préstamo adecuados para la explanación y los materiales del fondo de la excavación.

Los resultados de los ensayos geotécnicos realizados en campo determinaron que el suelo existente en la traza de la vía proyectada era tolerable en las calicatas 1, 3, 4 y 5 realizadas, por lo tanto hemos considerado para todo el tramo un **suelo tolerable.**

Cabe destacar que el estudio geotécnico realizado tiene veracidad en los puntos de las calicatas realizadas y en la fecha de su ejecución, de modo que su extrapolación al resto del terreno será una interpretación razonable que no exime de encontrar otro tipo de terreno durante la ejecución de los trabajos.

3. SECCIÓN DE EXPLANADA Y PAQUETE DE FIRMES

3.1. CARACTERIZACIÓN DE LA EXPLANADA

De acuerdo con el estudio geotécnico realizado se considera una explanada que se caracteriza por ser **EXPLANADA E2** que, sobre suelos tolerables, se conseguirá con **75 cm de Suelo Seleccionado.**

En el apartado *5. SECCIÓN TIPO DEFINIDA* aparecen representadas las secciones de las diferentes capas de explanada y firme en cada tramo.

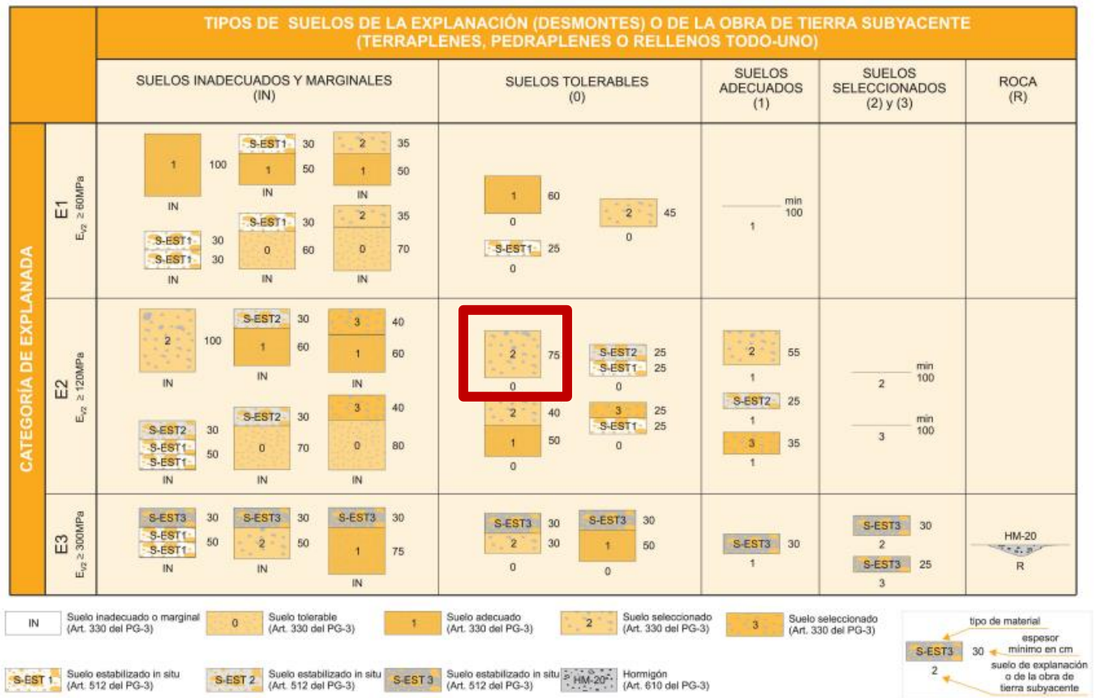


Figura 1. Coronación de la explanada propuesta para conseguir categoría de la explanada E2 sobre suelo tolerable. Fuente: Instrucción 6.1-I.C. Secciones de Firme.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

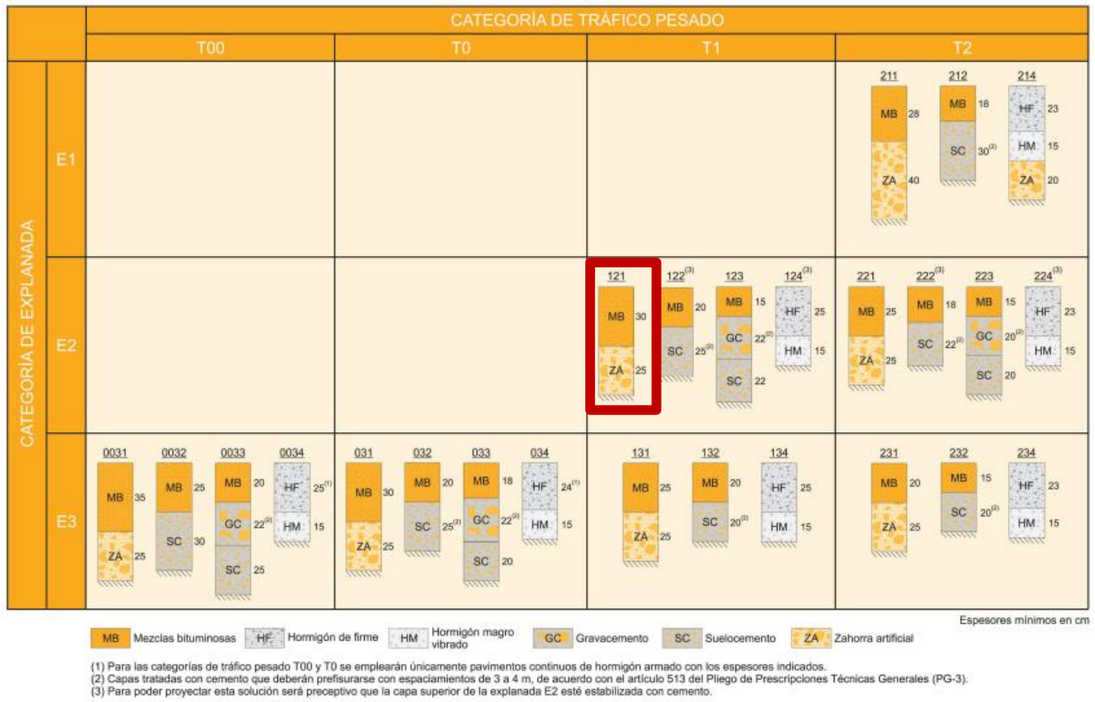
3.2. CLASIFICACIÓN DEL PAQUETE DE FIRMES

La Instrucción de Carreteras 6.1-I.C. Secciones de Firme establece la selección del paquete de firmes en función de la categoría de tráfico de pesados pues entiende que existe una gran relación entre este tipo de tráfico y el deterioro progresivo del firme de la carretera. También es preciso conocer la categoría de explanada, que puede considerarse el cimiento del paquete de firmes.

La instrucción ofrece varias soluciones para cada pareja de datos base (categoría de explanada y de tráfico de pesados).

En la vía proyectada se considera una categoría de tráfico T1 y una explanada E2, con lo cual obtenemos el siguiente paquete de firmes:

La sección de firme propuesta en toda la traza es la tipo **121** del catálogo, compuesta por **30 cm** de mezclas bituminosas y **25 cm** de zahorra artificial**.**



(1) Para las categorías de tráfico pesado T00 y T0 se emplearán únicamente pavimentos continuos de hormigón armado con los espesores indicados.
(2) Capas tratadas con cemento que deberán prefisurarse con espaciamientos de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).
(3) Para poder proyectar esta solución será preceptivo que la capa superior de la explanada E2 esté estabilizada con cemento.

Figura 2. Sección del firme seleccionado para la variante y las rotondas. Fuente: Instrucción 6.1-I.C. Secciones de Firme.

3.3. ELECCIÓN DEL LIGANTE

De acuerdo con la Instrucción de Carreteras 6.1-I.C. Secciones de Firme la elección del ligante bituminoso y la relación entre su dosificación en masa y la del polvo mineral dependerá de la zona térmica estival. La zona de proyecto está dentro de la zona térmica cálida según el mapa de la Figura 3.

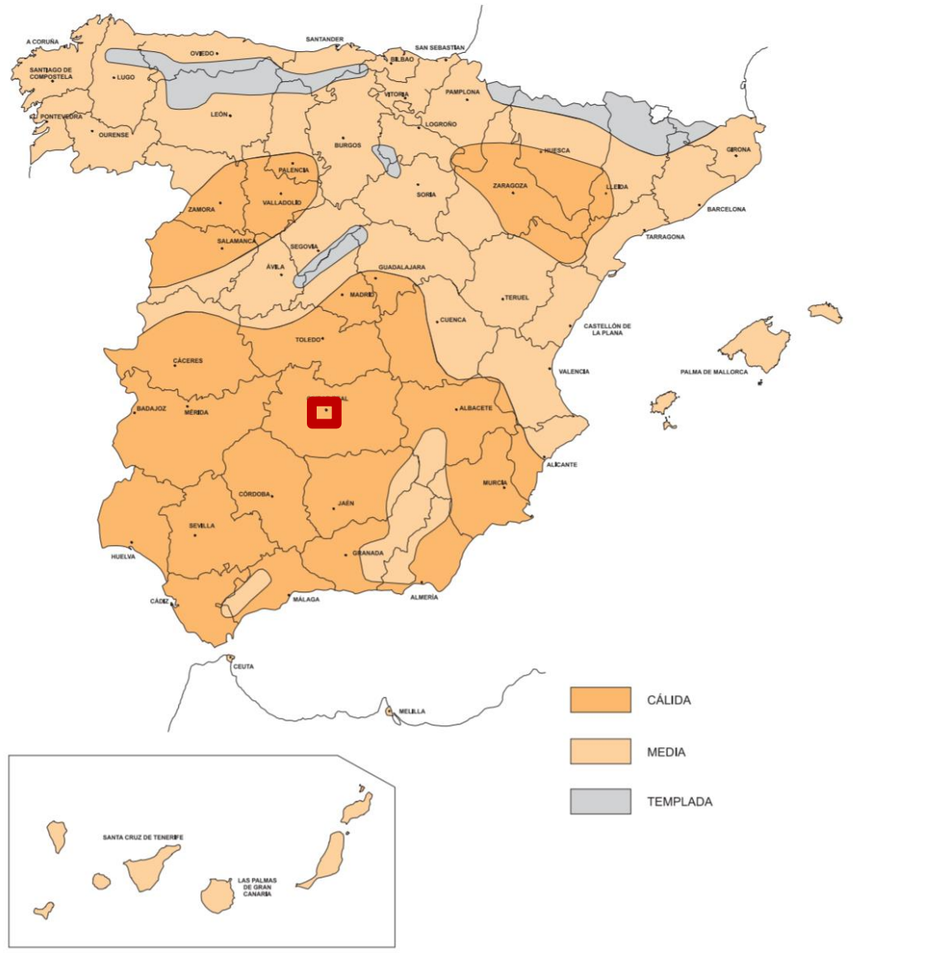


Figura 3. Mapa de las zonas térmicas estivales. Fuente: Instrucción de Carreteras 6.1-I.C. Secciones de Firme.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

Conocida la zona térmica y la categoría de tráfico de pesados es posible determinar el ligante a emplear según el *PG-3* y empleando las tablas de la *Figura 4* y *5*. Para los tipos de mezclas habituales se puede utilizar, según las tablas, un betún modificado 45/80-65 para capa de rodadura e intermedia y un betún de penetración 50/70 para capa base.

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y ARCENES	T4
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65		35/50 BC35/50 PMB 25/55-65 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	
MEDIA	35/50 BC35/50 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65		35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 70/100 BC50/70	50/70 70/100 BC50/70
TEMPLADA	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65		50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60			

(*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso.

Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

Figura 4. Tipo de ligante hidrocarbonatado a emplear en capa de rodadura y siguiente. Fuente: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2 y T3
CÁLIDA	35/50 BC35/50 PMB 25/55-65		35/50 50/70 BC35/50 BC50/70	50/70 BC50/70
MEDIA				50/70 70/100 BC50/70
TEMPLADA	50/70 70/100 BC50/70			70/100

(*) Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 212 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es polvo de caucho procedente de la trituración de neumáticos fuera de uso.

Se podrán emplear también betunes multigrados, que sean equivalentes en el intervalo de penetración, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 211 de este Pliego.

Figura 5. Tipo de ligante hidrocarbonatado a emplear en capa base, bajo otras dos. Fuente: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG-3).

4. SECCIÓN DE LA MEZCLA BITUMINOSA

Una vez conocido el tipo de ligante hidrocarbonatado a emplear tanto en la capa base como en la capa intermedia y la rodadura, se define el espesor de las capas de acuerdo a la Figura 10. Con todo ello la sección de la mezcla bituminosa en caliente obtenida será:

- 3 cm capa de rodadura BBTM 11A PBM 45/80-65
- Riego de Adherencia C60B3 TER
- 10 cm capa intermedia AC 22 bin 50/70 S
- Riego de Adherencia C60B3 TER
- 7 cm capa base AC 32 base 50/70 G
- 10 cm capa base AC 32 base 50/70 G
- Riego de imprimación C50BF4 IMP.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA	4		
	M	3	2-3	
	F			
	D y S		6-5	5
Intermedia	D y S		5-10(**)	
Base	S y G		7-15	
	MAM	7-13		

(*) Ver definiciones en tabla 5 o artículos 542 y 543 del PG-3.
(**) Salvo en arcenes, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.

Figura 6. Espesor de capas de mezcla bituminosa en caliente. Fuente: Instrucción 6.1-I.C. Secciones de Firme

5. SECCIÓN TIPO

La sección de la explanada y paquete de firmes para la vía principal es la siguiente:

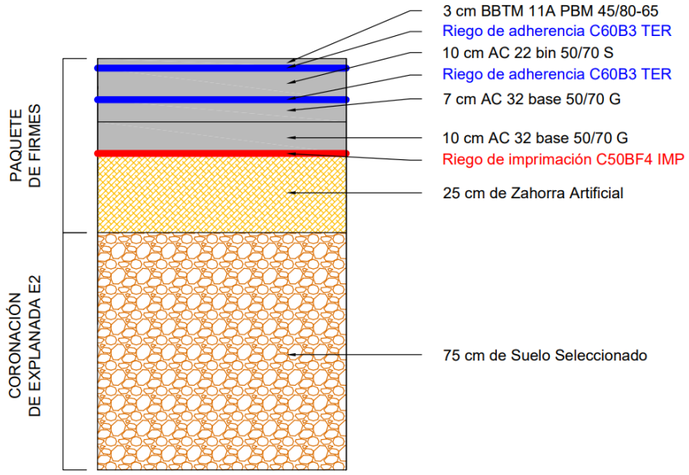


Figura 7. Sección tipo de la explanada y el paquete de firmes de la vía principal.

6. CARRIL BICI

Para el caso del carril bici que se ejecutará en el presente proyecto, se realizará la siguiente sección:

- Tratamiento superficial Slurry de 4 kg/m2
- 4 cm de capa de rodadura AC16 SURF S en la totalidad de la superficie
- Riego de imprimación
- Capa de 20 cm de zahorra artificial base 75% de machaqueo

En la siguiente imagen, se puede observar la sección de firme que se utilizará:

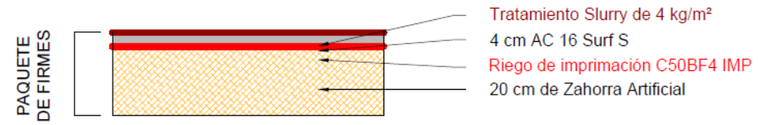


Figura 8. Sección tipo del firme del carril bici.

7. PAVIMENTOS

Todos los pavimentos y bordillos a utilizar que se proyectan están representados en el *Plano 9. Pavimentos* del presente proyecto. A continuación se muestran las características de los mismos.

7.1. VADOS PEATONALES

Las baldosas de los vados peatonales cumplirán con lo dispuesto en la Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados, presentando pavimento táctil direccional perpendicular al paso de peatones y pavimento táctil de botones en el propio vado.

La baldosa de botones tendrá unas dimensiones de 40x40x3 cm, al igual que la baldosa direccional.

Así mismo, se emplearán bolardos tipo tubo de acero con banda de acero inoxidable en cabeza.

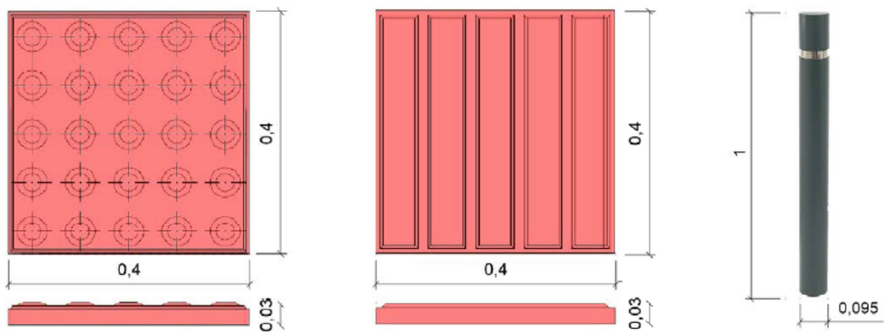


Figura 9. Sección tipo de las baldosas y bolardos a utilizar en vados peatonales.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

7.2. ACERADO

En este caso, con el objetivo de dar continuidad a las baldosas empleadas en las aceras de las proximidades, se emplearán baldosas de terrazo para exteriores con acabado superficial pétreo rugoso con acanaladura en dos colores diferentes, gris y verde según planos, con unas dimensiones de 40x40x4 cm.



Figura 10. Sección tipo de las baldosas a utilizar en el acerado.

7.3. BORDILLOS

Para los bordillos utilizados en los vados peatonales, así como para la entrada a garajes, se utilizarán tres tipos en función de la ubicación dentro del vado, ya que estos presentan 3 planos con igual pendiente. Se necesitarán los siguientes tipos: barbacana central, izquierda y derecha.

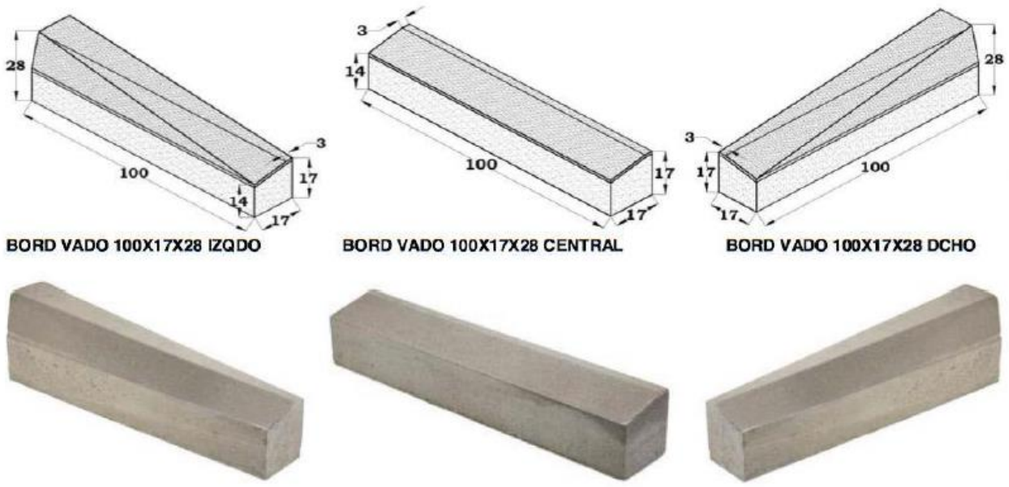


Figura 11. Sección tipo de los bordillos utilizados en vados peatonales.

En cuanto a los bordillos de calzada, en acerado se emplearán bordillos rectos de hormigón bicapa de sección normalizada C-5, mientras que, en el caso de la glorieta, serán empleados bordillos bicapa de sección normalizada C-7.

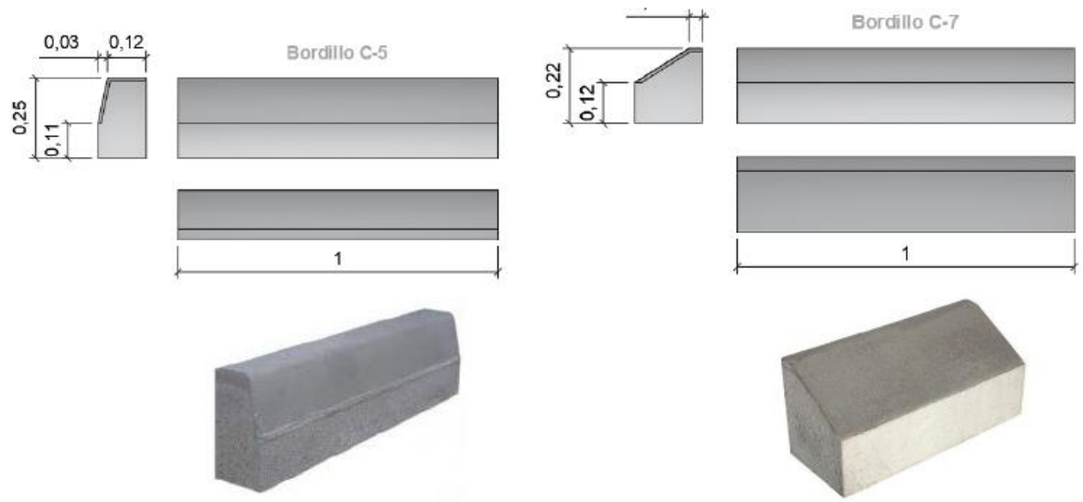


Figura 12. Sección tipo de los bordillos a utilizar en la calzada

Se utilizarán bordillos peatonales A-2 para los pasos de mediana que se generan por los pasos de peatones proyectados. En este caso las baldosas dispuestas serán de botones e irán dispuestas a nivel con la calzada.

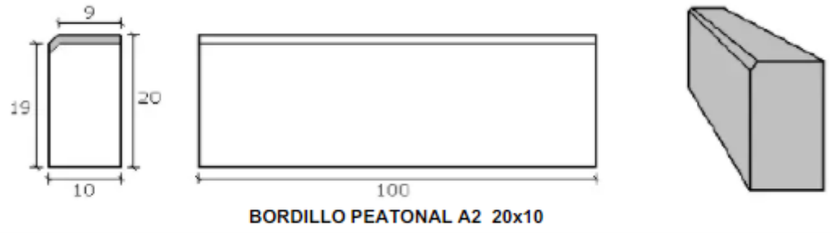


Figura 13. Sección tipo de los bordillos a utilizar en los pasos de mediana

En el caso de los alcorques, se utilizarán unos bordillos R4 que estarán realizados con núcleo de hormigón grueso y una doble capa y tendrán el borde redondeado.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

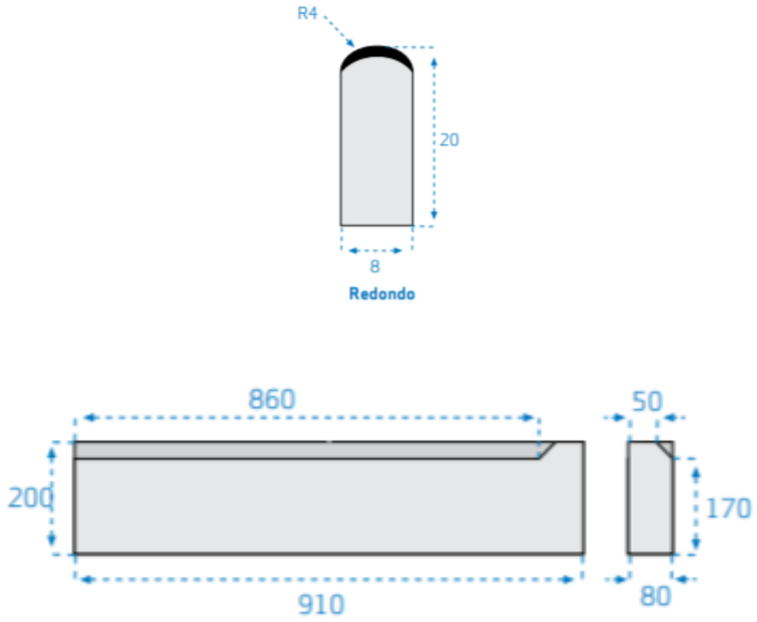


Figura 14. Sección tipo de los bordillos a utilizar en los alcorques

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ANEJO Nº13. MOVIMIENTO DE TIERRAS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN....3
2. DATOS GENERALES. 3
3. DESMONTES....3
4. TERRAPLENES....4
5. PRESTAMOS Y VERTEDEROS 4
6. COMPENSACIÓN DE TIERRAS....4
6.1. COEFICIENTES DE CONVERSION VOLUMÉTRICA....4
6.2. DIAGRAMA DE MASAS 5
6.3. LISTADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS 5

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

1. INTRODUCCIÓN.

En este anejo se calculará de forma justificada el balance de tierras, así como su compensación mediante el trazado del diagrama de masas. Se trata de favorecer la optimización del proceso constructivo conociendo mediante el diagrama de masas como se repartirán los volúmenes de excavación en la ejecución de terraplenes.

El cálculo de los movimientos de tierra y su compensación es muy importante en cualquier proyecto de obra lineal pues supone una de las más cuantiosas partidas dentro del presupuesto global de la obra.

Además, se tratará el movimiento de tierras desde el punto de vista ambiental y se propondrán una serie de medidas con el fin de reducir el impacto ambiental de las obras asociadas al movimiento de tierras.

Para el cálculo de los volúmenes se ha cubicado mediante el programa informático de trazado *CLIP*, más concretamente la versión para Windows 1.21.16.

Dicho programa cubica a partir de las **secciones transversales realizadas cada 20 m**. En el *DOCUMENTO Nº IV: PRESUPUESTO* se adjuntan los listados de movimiento de tierras que genera el programa *CLIP* para todos los ejes de los que se compone el presente proyecto: el tronco de la ronda y las calzadas anulares de las glorietas.

2. DATOS GENERALES.

A modo de resumen se han calculado los volúmenes totales de cada uno de los ejes trazados: tronco principal y calzadas anulares de las glorietas. Se diferencia entre volumen de tierra vegetal (se ha estimado un espesor de capa de unos 30 cm), volumen de formación de explanada (capa de suelo seleccionado de 75 cm), tierras de excavación y tierras para terraplén en banco (antes de ser excavado). En los movimientos de tierra de rotondas se ha añadido a los listados generados por CLIP, los volúmenes correspondientes a los abocinamientos pues no son calculados por dicho programa.

Elemento	V Tierra Vegetal	V Explanada	V Terraplén	V Desmonte
Eje 1	3.227	5.492	1.031	7.633
Eje 2	2.095	3.596	224	6.031
Glorieta Hospital	1.097	1.091	0	4.386
Acceso Hospital	132	150	0	495
Glorieta Diego Mazariegos	228	314	1	710
TOTAL	6.779	10.643	1.256	19.255

La tierra vegetal se acopiará amontonada a los lados de la traza en cordones longitudinales, para posteriormente arropar los taludes de la explanación. Estos cordones tendrán una altura inferior a un metro para evitar la compactación de la parte inferior del material, perdiendo sus propiedades. Se calcula por la experiencia en otras obras similares, que el aprovechamiento real de esta tierra vegetal será del 80 %. Por tanto, sumando todos los volúmenes de tierra vegetal de los ejes y multiplicando por este porcentaje se obtiene que:

$$0{,}8 \cdot 6.779 = \textbf{5.423 m}^2 \textbf{ de tierra vegetal será aprovechable en la vegetación.}$$

En el *Anejo 4: Estudio geológico* se analizan los diferentes **materiales que se excavan en los desmontes** llegando a la conclusión de que la totalidad de los mismos debe destinarse a **vertedero.**

La explanada se consigue mediante 75 cm de suelo seleccionado. **Los suelos procedentes de la excavación no llegan a la categoría de seleccionados sino que son tolerables por lo que habría que tomarlos de algún préstamo cercano**, de cualquiera de las zonas de préstamo establecidas en el *Anejo 5: Yacimientos y vertederos*.

3. DESMONTES

En este apartado se desarrollan una serie de aspectos a considerar en la ejecución de los desmontes y posible reutilización de los materiales de desmonte en la traza.

Métodos de excavación. Las alturas de desmonte y terraplén son bastante bajas. Se prevé que **la totalidad del volumen a excavar se realizará mediante medios mecánicos habituales** (retropala excavadora y mixta y bulldozers).

- **Material de excavación**. Debido a la clasificación de los materiales excavados como tolerables, **se depositará todo el material de excavación en vertedero adecuado a tal**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

fin. Estos vertederos se han identificado y ubicado en el *Anejo 5: Yacimientos y vertederos*.

4. TERRAPLENES

En los terraplenes es preciso distinguir tres partes que requieren diferentes características en los materiales que las constituyen:

- **Cimiento y núcleo de terraplén**: Estas capas deberán ser de préstamo.
- **Coronación de terraplén o explanada**: es preciso conseguir unas explanadas de categoría E2, según se considera en el anejo geotécnico y se utiliza para la elección del firme en el anejo de firmes y pavimentos. Por tanto y considerando lo indicado en la *Instrucción de Carreteras 6.1-I.C. Secciones de Firme* se proyecta una base de suelo seleccionado de 75 cm, para conseguir una explanada E2. Estas capas deberán ser de préstamo, pues el material procedente de la excavación no cumple con los requisitos que indica el PG-3 para poder ser suelo seleccionado.

5. PRESTAMOS Y VERTEDEROS

Debido a la llana orografía del corredor en el que se traza, los volúmenes de desmonte superan los volúmenes de terraplén, por lo que no será necesaria la utilización de préstamos para terraplenes. En cuando al material para la explanada (suelo seleccionado), se ha calculado **un préstamo de unos 10.643 m³**.

En la elección de las áreas de préstamo se han considerado los préstamos antiguos en la zona, las características geotécnicas de los materiales y el valor de la expropiación. Del estudio de la zona de proyecto se extrajeron varias zonas de préstamo. Para una mayor información sobre la misma se puede consultar el *Anejo 5: Yacimientos y vertederos*.

Los materiales sobrantes de los desmontes (tolerables) se depositarán a vertedero autorizado y se ampliará en lo necesario el volumen de préstamo.

Se han localizado plantas de tratamiento de RCD's,. Dichas plantas se encuentran en el término municipal de Ciudad Real, véase el *Anejo 5: Yacimientos y vertederos*.

6. COMPENSACIÓN DE TIERRAS

Se dice que un movimiento de tierras está compensado cuando los materiales procedentes de las excavaciones son suficientes para ejecutar todos los rellenos de la obra, sin que exista la necesidad de recurrir a materiales de préstamo en áreas fuera de la traza. Es decir, esto ocurre cuando el volumen de tierra ya compactada procedente del desmonte iguala (o supera) al volumen de tierra necesario para ejecutar los rellenos.

En la traza proyectada no se ha conseguido dicha compensación de tierras. La orografía llana de la zona en la que se traza, junto con otros condicionantes más como el carácter urbano de la vía, ha hecho que los volúmenes de desmonte superen los de terraplén.

A continuación se explica brevemente la metodología seguida para el cálculo de los coeficientes de paso y del diagrama de masas, que es la representación gráfica de la compensación de tierras, a pesar de que en este caso ya es previsible la no compensación de las tierras.

6.1. COEFICIENTES DE CONVERSION VOLUMÉTRICA

Las tierras sufren dos cambios de volumen desde que son excavadas hasta que se depositan y compactan en los rellenos, por lo que se distinguen tres volúmenes distintos:

- **Volumen en banco**. Es el volumen que poseen las tierras en su disposición natural, antes de ser excavadas.
- **Volumen suelto**. Es el volumen que ocupan las tierras una vez que son excavadas y se elimina el confinamiento al que se veían sometidas en banco. Debido a ello se produce un esponjamiento o aumento de volumen.
- **Volumen compactado**. El volumen que ocupan los materiales una vez que se disponen en los rellenos, tras la humectación y compactación. Los suelos granulares o tierras al ser compactados sufren una pérdida de volumen.

Para poder calcular la compensación de tierras y el diagrama de masa es preciso conocer las variaciones que sufre el volumen de tierra desde que es excavado hasta que es depositado en el relleno y compactado. El coeficiente de paso relaciona el volumen en banco con el volumen compactado. Este paso se realiza según la siguiente fórmula:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

$$Vc = Fc \cdot Vb$$

Dónde:

Vc: es el volumen compactado [m^3].
Fc: es el coeficiente de paso [-].
Vb: es el volumen en banco [m^3].

Diversos estudios al respecto así como la experiencia en otras obras de similares características y materiales ha llevado a la adopción de unos coeficientes de paso determinados que se muestran en la siguiente tabla.

MATERIAL	Coef. de paso
Suelo	0,9

Los suelos granulares tienen un coeficiente menor que la unidad pues tras la compactación presentan un volumen menor que en el terreno natural.

6.2. DIAGRAMA DE MASAS

Para la realización de los diagramas de masas se parte de los listados de cubicación que genera automáticamente el programa de trazado *CLIP*, los volúmenes son calculados por el programa a partir de las secciones transversales que realiza cada 20 m para la cubicación del tronco de la variante y las rotondas.

6.2.1. Metodología para la realización del diagrama de masas

En este aparatado se desarrolla brevemente la metodología seguida en la realización del diagrama de masas para calcular la compensación longitudinal de las tierras. Se siguen los siguientes pasos:

1. **Cubicación de los volúmenes de desmonte y terraplén**. El programa CLIP genera estos datos a lo largo del eje, en los que aparece el volumen de desmonte, de terraplén y de tierra vegetal entre dos perfiles transversales y también los volúmenes acumulados. Es preciso transformar el volumen de desmonte en banco a volumen de desmonte compactado mediante la multiplicación por el coeficiente de compactación.

A los volúmenes acumulados del eje del tronco principal se le suman los volúmenes acumulados de las rotondas al inicio y final de la variante.

2. **Cálculo del balance entre terraplén y desmonte.** Una vez que se dispone del volumen compactado y acumulado en desmonte y del volumen acumulado en terraplén, se restan ambas columnas y es el resultado de esta operación el que se representa en el diagrama.

3. **Trazado del diagrama**. Se dibuja un sistema cartesiano en el que en el eje de las abscisas se representan los P.K. del tronco principal y en el eje de las ordenadas la diferencia de volúmenes acumulados entre desmonte y terraplén.

El diagrama de masas posee una serie de propiedades:

- **El gráfico representa el estado de déficit o superávit de tierras en cada perfil**, si la curva se encuentra por encima del eje x significa que existe un superávit de tierras hasta ese punto de la traza, si está por debajo del eje x significa que existe un déficit de tierras. La ordenada indica cuantas tierras sobran o faltan hasta ese P.K. de la traza.

Por tanto el punto final de la curva determina si existe compensación en el movimiento de tierras. Si dicho punto es positivo, sobran tierras, si es negativo hará falta recurrir a préstamos y si está sobre el eje se produce una compensación total de las tierras sin necesidad de préstamos ni vertederos.

Dados los resultados obtenidos de los movimientos de tierras se prevé que los volúmenes de desmonte sean mucho mayores que los de terraplén. Además, el material procedente de la excavación no podrá ser utilizado para los rellenos. Por todo ello se ha decidido no realizar el diagrama de masas, dado que no se podría obtener la compensación de tierras.

6.3. LISTADO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Eje 1

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Expla.	S.Terra.	S.Tierr.
0+000	0	0	0	0	0	0	10,50	1,26	10,04
	82	370	111	210	18	226			
0+020	82	370	111	210	18	226	10,50	0,49	12,56
	48	371	111	210	3	293			

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

0+040	131	740	222	420	21	518	10,50	0,00	16,14
	57	374	112	210	5	294			
0+060	187	1.115	334	630	26	812	10,50	0,67	13,45
	86	378	113	210	21	241			
0+080	273	1.492	448	840	48	1.053	10,50	1,33	10,14
	91	378	114	210	32	202			
0+100	364	1.871	561	1.050	80	1.255	10,50	1,98	9,37
	102	388	116	210	51	166			
0+120	465	2.259	678	1.260	131	1.421	10,50	3,28	6,83
	116	398	119	210	73	116			
0+140	582	2.657	797	1.470	204	1.537	10,50	3,41	5,18
	108	389	117	210	69	98			
0+160	690	3.045	914	1.680	273	1.635	10,50	3,59	4,80
	199	402	120	210	103	55			
0+180	889	3.447	1.034	1.890	376	1.690	10,50	7,05	0,71
	352	410	123	210	157	16			
0+200	1.241	3.857	1.157	2.100	533	1.706	10,50	8,03	1,35
	287	413	124	210	137	34			
0+220	1.528	4.270	1.281	2.310	670	1.740	10,50	3,64	6,76
	114	394	118	210	57	119			
0+240	1.642	4.665	1.399	2.520	727	1.859	10,50	2,46	5,56
	101	388	116	210	34	176			
0+260	1.743	5.053	1.516	2.730	762	2.034	10,50	1,45	9,55
	105	402	121	210	34	185			
0+280	1.848	5.455	1.637	2.940	796	2.219	10,50	1,79	8,45
	104	399	120	210	21	225			
0+300	1.952	5.855	1.756	3.150	816	2.444	10,50	0,52	13,84
	103	405	122	210	21	235			
0+320	2.055	6.260	1.878	3.360	838	2.679	10,50	1,03	13,48
	107	413	124	210	26	251			
0+340	2.162	6.673	2.002	3.570	863	2.930	10,50	2,00	12,32
	112	440	132	210	41	301			
0+360	2.274	7.114	2.134	3.780	905	3.231	10,50	2,08	17,32
	103	447	134	210	40	346			
0+380	2.377	7.561	2.268	3.990	944	3.578	10,50	1,99	15,56
	123	430	129	210	56	226			
0+400	2.500	7.990	2.397	4.200	1.000	3.804	10,50	2,52	13,14
	113	423	127	210	29	278			
0+420	2.613	8.414	2.524	4.410	1.030	4.082	10,50	0,52	17,31
	23	418	126	210	1	384			
0+440	2.635	8.832	2.650	4.620	1.031	4.467	10,50	0,00	22,85
	0	443	133	210	0	568			
0+460	2.635	9.275	2.783	4.830	1.031	5.035	10,50	0,00	31,54
	0	459	138	210	0	711			
0+480	2.635	9.734	2.920	5.040	1.031	5.746	10,50	0,00	41,42
	0	471	141	210	0	843			
0+500	2.635	10.204	3.061	5.250	1.031	6.589	10,50	0,00	44,91
	0	479	144	210	0	914			
0+520	2.635	10.683	3.205	5.460	1.031	7.503	10,50	0,00	42,55
	0	73	22	32	0	129			
0+523,087	2.635	10.756	3.227	5.492	1.031	7.633	10,50	0,00	41,35

Eje 2

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Expla.	S.Terra.	S.Tierr.
0+000	0	0	0	0	0	0	10,50	0,00	27,98
	0	427	128	210	0	480			
0+020	0	427	128	210	0	480	10,50	0,00	20,73
	0	410	123	210	0	377			
0+040	0	837	251	420	0	857	10,50	0,00	16,86
	0	402	121	210	0	333			
0+060	0	1.239	372	630	0	1.191	10,50	0,00	15,70
	23	401	120	210	1	314			
0+080	23	1.640	492	840	1	1.504	10,50	0,00	16,06
	0	406	122	210	0	369			
0+100	23	2.046	614	1.050	1	1.873	10,50	0,00	20,30
	11	407	122	210	0	368			
0+120	34	2.453	736	1.260	1	2.242	10,50	0,08	15,66
	100	398	119	210	7	285			
0+140	133	2.851	855	1.470	8	2.527	10,50	0,70	13,09
	110	397	119	210	23	238			
0+160	243	3.248	974	1.680	31	2.765	10,50	1,56	10,79
	115	397	119	210	36	202			
0+180	358	3.644	1.093	1.890	67	2.967	10,50	1,87	9,73
	115	397	119	210	35	196			
0+200	473	4.041	1.212	2.100	101	3.162	10,50	3,14	4,84
	128	410	123	210	81	103			
0+220	601	4.451	1.335	2.310	182	3.265	10,50	3,79	7,08
	79	394	118	210	35	182			
0+240	680	4.846	1.454	2.520	217	3.447	10,50	1,03	9,78
	22	384	115	210	7	279			
0+260	702	5.230	1.569	2.730	224	3.727	10,50	0,00	17,43
	0	409	123	210	0	454			
0+280	702	5.640	1.692	2.940	224	4.181	10,50	0,00	25,43
	0	424	127	210	0	548			
0+300	702	6.064	1.819	3.150	224	4.729	10,50	0,00	29,42
	0	429	129	210	0	600			
0+320	702	6.493	1.948	3.360	224	5.329	10,50	0,00	29,40
	0	436	131	210	0	623			
0+340	702	6.930	2.079	3.570	224	5.952	10,50	0,00	32,57
	0	53	16	26	0	79			
0+342,453	702	6.983	2.095	3.596	224	6.031	10,50	0,00	32,25

Glorieta Hospital

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Expla.	S.Terra.	S.Tierr.
0+000	0	0	0	0	0	0	12,18	0,00	62,21
	0	863	259	244	0	1.392			
0+020	0	863	259	244	0	1.392	12,18	0,00	67,06
	0	386	116	110	0	604			
0+029,003	0	1.249	375	353	0	1.996	0,00	0,00	65,53
	0	0	0	0	0	0			
0+037,404	0	1.249	375	353	0	1.996	12,18	0,00	51,25
	0	107	32	32	0	134			
0+040	0	1.356	407	385	0	2.131	12,18	0,00	51,99
	0	782	235	244	0	741			
0+060	0	2.138	641	628	0	2.871	12,18	0,00	28,37
	13	703	211	224	0	415			
0+078,767	13	2.841	852	852	0	3.286	0,00	0,12	15,04
	0	0	0	0	0	0			
0+087,190	13	2.841	852	852	0	3.286	12,18	0,00	40,40
	0	528	158	156	0	683			
0+100	13	3.369	1.011	1.008	0	3.969	12,18	0,00	60,02
	0	287	86	83	0	417			
0+106,813	13	3.656	1.097	1.091	0	4.386	12,18	0,00	62,21

Acceso a Hospital

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Expla.	S.Terra.	S.Tierr.
0+000	0	0	0	0	0	0	5,25	0,00	7,13
	0	305	91	105	0	335			
0+020	0	305	91	105	0	335	5,25	0,00	21,07
	0	135	41	45	0	160			
0+028,666	0	440	132	150	0	495	5,25	0,00	13,56

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Glorieta Diego de Mazariegos

Estación	As.Terr.	Sup.Ocup.	V.T.Veg.	V.Expla.	V.Terra.	V.D.Tier.	S.Expla.	S.Terra.	S.Tierr.
0+000	0	0	0	0	0	0	10,00	0,09	22,31
	3	215	65	84	0	210			
0+008,724	3	215	65	84	0	210	0,00	0,00	28,45
	0	0	0	0	0	0			
0+014,630	3	215	65	84	0	210	10,00	0,01	25,96
	1	129	39	54	0	136			
0+020	4	344	103	137	0	345	10,00	0,01	23,93
	6	415	124	177	1	365			
0+037,698	10	759	228	314	1	710	10,00	0,09	15,56

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022

VISADO

ANEJO Nº14. EXPROPIACIONES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3
2. CRITERIOS ADOPTADOS. 3
2.1. LIMITE DE OCUPACIÓN 3
2.2. EXPROPIACIONES 3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

1. INTRODUCCIÓN.

El objetivo de este anejo es la valoración de los terrenos ocupados **en el Proyecto de Construcción:** PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA SUR DE CIUDAD REAL TRAMO ENTRE LA CALLE DIEGO DE MAZARIEGOS Y LA CARRETERA DE LA FUENSANTA (CM-412).

En este anejo se delimitan los terrenos que es necesario ocupar indefinidamente y para los cuales se ha de cumplir el trámite previsto en la Ley del 16 de Diciembre de 1954. Ley de Expropiación Forzosa, cuyo reglamento ha sido aprobado por el Decreto del 26 de Abril de 1957.

Los bienes objeto de expropiación y que figuran en planos y listados son:

- Terreno ocupado. Se indican las principales características de la parcela afectada y los m2 que han sido ocupados.
- Otros bienes y derechos. La mayoría de los derechos afectados se incluyen dentro de la reposición de servicios.

Así mismo es objeto del presente anejo la definición de las características de valor de dicha relación de bienes afectados y la previsión del presupuesto de las ocupaciones, o gasto económico que se precisará para compensar la adquisición de los terrenos en los que se fundarán las obras proyectadas y los perjuicios derivados de los titulares afectados.

Esta labor forma parte de una primera fase que permitirá llevar a cabo las otras fases que siguen al proceso de expropiación, como son el levantamiento de las Actas Previas a la Ocupación que dan por ocupadas legalmente las fincas; y posteriormente la negociación oficial, transformando en Actas de Pago todos aquellos expedientes acordados por Mutuo Acuerdo, y formulación de las hojas de Aprecio y de las oportunas Alegaciones, hasta remitir al Jurado Provincial de Expropiación Forzosa el resto de expedientes sin Mutuo Acuerdo, y confección de expedientes de pago del límite de conformidad, en su caso.

Puesto que todos los terrenos ocupados por el vial y la zona de dominio público pertenecen al término municipal de Ciudad Real, será preciso recurrir a su normativa urbanística para determinar la clasificación de los suelos ocupados.

2. CRITERIOS ADOPTADOS.

2.1. LIMITE DE OCUPACIÓN

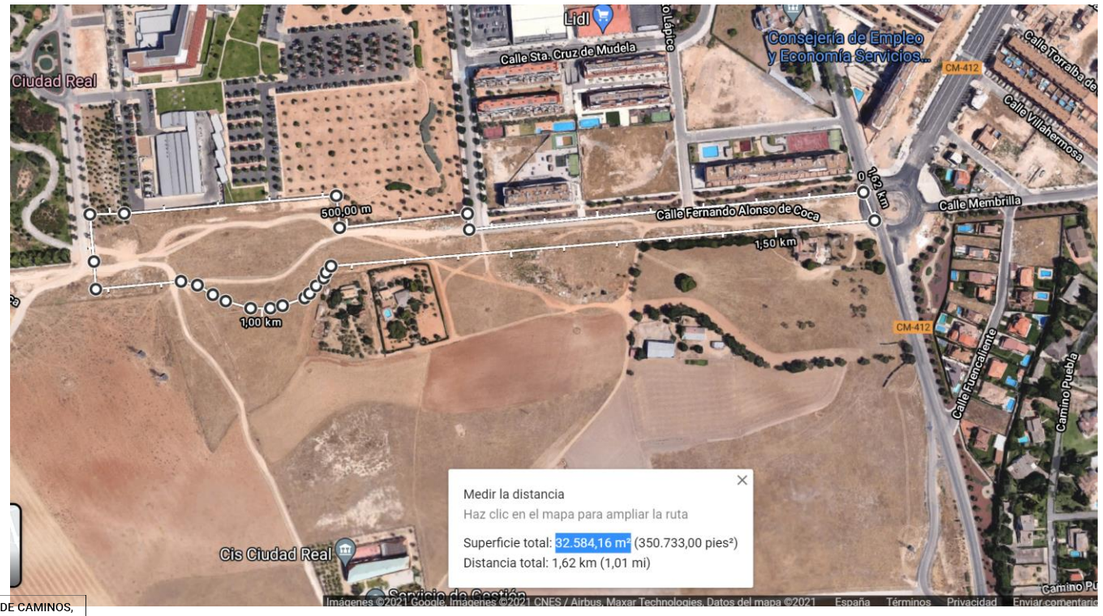
Según la Ley del 16 de Diciembre de 1954. Ley de Expropiación Forzosa, **se ha de expropiar la zona que sea considerada de dominio público.** La zona de dominio público abarca: **los terrenos ocupados directamente por el vial y rotondas, sus elementos funcionales** dada la categoría del tramo urbano de la carretera

Los elementos funcionales son, entre otros, las áreas destinadas al descanso, estacionamiento, auxilio y atención médica de urgencia, peaje, parada de autobuses y otros fines auxiliares o complementarios.

2.2. EXPROPIACIONES

La superficie afectada correspondiente al presente Proyecto está dentro del término municipal de Ciudad Real.

Los terrenos afectados por el proyecto de la variante son terrenos de naturaleza urbana, que en su totalidad son propiedad del Ayuntamiento, por lo que no será necesario recurrir a expropiaciones.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

ANEJO Nº15. SOLUCIONES AL TRÁFICO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3
2. SOLUCIONES AL TRÁFICO PROPUESTAS.....3
2.1. SALIDA DE GARAJE. CONEXIÓN CON LA CALLE OBISPO RAFAEL TORRIJA. 4
3. SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS. 5
3.1. CUANTIFICACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN 5
3.2. NORMATIVA DE SEÑALIZACIÓN.....6
4. ESQUEMAS DE SEÑALIZACIÓN DE OBRAS.....8

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

1. INTRODUCCIÓN.

Este anejo pretende dar soluciones a las afecciones al tráfico que se producirán como resultado de la ejecución de las obras de construcción de la ronda proyectada. Estas soluciones deben cumplir con la *Orden Ministerial del 31 de Agosto de 1987. Instrucción de Carreteras 8.3-I.C. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado*.

Se plantean dos objetivos claros:

- Explicar las afecciones al tráfico producidas por las obras, señalando las carreteras que se verán interferidas.
- Encontrar y desarrollar las soluciones que se tomarán para tratar de mantener la circulación que ha sido cortada de forma total o parcial por las obras, limitando el deterioro del nivel de servicio y capacidad de la vía afectada. Para ello se propone mantener en servicio la carretera afectada gracias a la ejecución de **desvíos provisionales** o cortes parciales de calzada.

En los cortes parciales, se debe disponer de operarios que sepan coordinar el tráfico de paso por estos tramos en los que únicamente se abrirá un carril para ambos sentidos. Es una solución más económica que la de ejecución de desvíos pero únicamente válida en carreteras de escaso tráfico y cuando la afección vaya a durar pocas horas, pues puede provocar importantes atascos.

Las obras de entronque con corte de carril han de realizarse en horas de menor tráfico (nocturnas si hiciera falta) y en el menor tiempo posible con el fin de molestar mínimamente a los conductores. Debido al poco tiempo que requiere este tipo de tajo se emplearán operarios que den paso a una u otra dirección (ya que sólo existirá un carril).

Las carreteras y vías existentes afectadas son: la CM-412 al inicio de la ronda y la Calle Fernando Alonso de Coca.

No se han considerado los tráficos que se vean afectados por la reordenación de accesos para las calles y caminos afectados. En este caso, se realizará el corte total puesto que se entiende que la intensidad de este tráfico es mínima y que existen suficientes itinerarios alternativos.

2. SOLUCIONES AL TRÁFICO PROPUESTAS.

En el punto anterior se han localizado las afecciones a solucionar, en este apartado se propone una solución para cada uno de ellas. Los desvíos necesarios se señalizarán de acuerdo a la *Instrucción de Carreteras 8.3-I.C. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado*, tal y como se explica en el siguiente apartado.

La citada instrucción diferencia entre distintos tipos de vía y distintos grados de ocupación para el diseño de la señalización, balizamiento y defensa. **Las vías afectadas pertenecen al tipo A. Vías de doble sentido de circulación, calzada única con dos carriles**.

Los grados de ocupación que diferencia la norma son ocho:

1. Exterior a la plataforma.
2. En el arcén exterior.
3. En el arcén interior.
4. En la mediana.
5. En la calzada, de forma que no se requiera disminuir el número de carriles abiertos a la circulación.
6. En la calzada, de forma que se requiera disminuir en uno el número de carriles abiertos a la circulación
7. En la calzada, de forma que se requiera disminuir en más de uno el número de carriles abiertos a la circulación.
8. En la calzada, de forma que se requiera el corte total de esta.

En cada uno de los casos a solucionar se identificará el tipo de vía y situación del obstáculo, en función de esta combinación la *Instrucción de Carreteras 8.3-I.C. Señalización, balizamiento,*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado establece los criterios en que deben fundarse las medidas a aplicar (ordenación de la circulación y señalización). Las combinaciones posibles quedan representadas en la tabla de la siguiente figura.

Situación del obstáculo	Tipo de vía			
	Calzada única, un carril por sentido		-	
	A, sin carril adicional	B, con carril adicional	C, sin mediana	D, con mediana
1, exterior a la plataforma	X	X	X	X
2, arcén exterior	X	X	X	X
3, arcén interior	..	..	..	X
4, mediana	..	..	..	X
5, calzada sin reducción de carriles	X	X	X	X
6, calzada con reducción de un carril	X	X	X	X
7, calzada con reducción de más de un carril	X	X	X	X
8, calzada con corte total	X	X	X	X

Figura 1. Casos posibles de ordenación de la circulación. Fuente: Instrucción de Carreteras 8.3-I.C. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, 1987.

En general se ha procurado optar por la solución más fácil de comprender por el conductor evitando que se generen accidentes y tratando de disminuir lo menos posible la capacidad de la vía.

2.1. SALIDA DE GARAJE. CONEXIÓN CON LA CALLE OBISPO RAFAEL TORRIJA.

A lo largo del tramo entre Calle Diego de Mazariegos y la Carretera De la Fuensanta (CM-412) se produce una afección **al garaje del residencial** _____ en la entrada y salida de vehículos. La ejecución del tramo afectará un total de 95 metros desde el propio garaje hasta la Calle Obispo Rafael Torroja.

Las obras a realizar que producen esta afección son las siguientes:

- Demolición del firme preexistente de la calle Fernando Alonso de Coca en un tramo de aproximadamente 100 m.
- Rasanteo y reperfilado.de la vía preexistente.
- Ejecución del paquete de firmes para la calzada.

Para la ejecución de esta glorieta, al igual que en la anterior, se plantean varias fases con el fin de mantener el paso de vehículos por el camino:

1. **Ejecución del tramo sobre área de servicio desde salida de garaje hasta Calle Puerto Lapice.**

Tal y como se muestra en la Imagen 1, en una primera fase se prevé recircular el tráfico de vehículos por la Calle Puerto Lapice hasta el garaje.

Con esta solución se consigue avanzar en las tareas de construcción de la ronda sur al mismo tiempo que se le permite a los usuarios la entrada y salida del garaje.

Se identifican los siguientes elementos:

- Sombra amarilla: Área de trabajo de la primera fase.
- Sombra verde: Área residencial.
- Flechas rojas: Acceso de entrada y salida con doble sentido debidamente señalizado



Imagen 1. Primera fase.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

2. Ejecución del tramo sobre área de servicio desde salida de garaje hasta Calle Obispo Rafael Torija.

Tal y como se muestra en la Imagen 2, en esta segunda fase se prevé recircular el tráfico de vehículos por la Calle Obispo Rafael Torija hasta el garaje.

Con esta solución, la superficie de la fase previa queda libre para continuar el proceso constructivo del área de servicio proyectada. También se le permite a los usuarios, el acceso y la salida de vehículos.

Se identifican los siguientes elementos:

- Sombra amarilla: Área de trabajo de la primera fase.
- Sombra verde: Área residencial.
- Flechas rojas: Acceso de entrada y salida con doble sentido debidamente señalizado

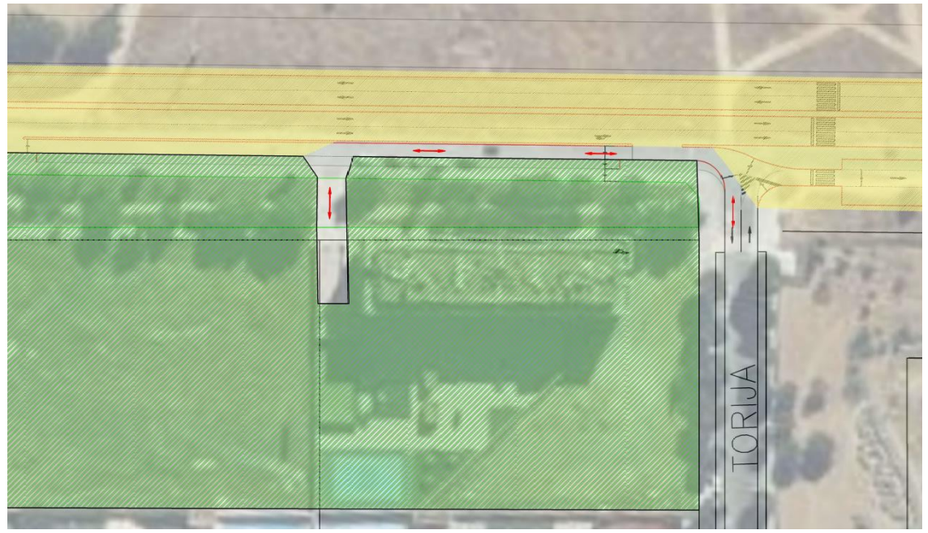


Imagen 2. Segunda fase.

3. SEÑALIZACIÓN DURANTE LAS OBRAS.

En el apartado anterior se han identificado todos los casos, en que debido a la realización de las obras, se afecta al tráfico viario existente y se han descrito los desvíos necesarios. El paso siguiente es el diseño de la señalización de obra, siguiendo los criterios marcados por la *Instrucción de Carreteras 8.3-I.C. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, 1987*.

Dicha señalización provisional se dispondrá el menor tiempo posible, únicamente el tiempo necesario para la finalización de las obras y se explicará en este apartado.

3.1. CUANTIFICACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN

Tanto al principio como al final de las obras, se situará un juego de señales fijas de obra. Este juego de señales se compone de las siguientes señales:

- 2 Atención modere su velocidad, zona de obras.
- 2 Peligro. Obras (1 por sentido).
- 2 Prohibido circular a más de 20 Km/h (1 por sentido).
- 2 Prohibido adelantar (1 por sentido).
- 2 Estrechamiento de carril (1 por sentido).

Entre señales habrá una distancia de 70 metros. Las señales serán de fondo amarillo, y con las dimensiones reglamentarias.

Asimismo, se dispondrá de tantos juegos dobles de señalización móvil como tajos convivan en la obra. Durante la totalidad de la ejecución de las obras, se contará con la presencia de “banderas” si fuesen necesarios para realizar cualquier movimiento de acceso o salida de maquinaria.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Dentro de la señalización y balizamiento provisional de obras hay que colocar en aquellos sitios donde esté cortado el acceso, algún impedimento físico, como pueden ser varios paneles direccionales de obra o incluso barrera New Jersey de plástico.

Para los desvíos de tráfico habrá que colocar juegos de balizas luminosas, ya sea en cascada o permanentes, para señalizar correctamente estos tramos durante la noche.

3.2. NORMATIVA DE SEÑALIZACIÓN

A continuación se presentan los planos de señalización provisional según la vigente *Instrucción de Carreteras 8.3-I.C. Señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado*.

No se podrá dar comienzo a ninguna obra en la carretera, en caso de estar ésta abierta al tráfico, si el Contratista no ha colocado las señales informativas de peligro y de limitación previstas, en cuanto a tipos, número y modalidad de disposición, por las presentes normas. Además, en ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista cuidará de la perfecta conservación de las señales, vallas y conos, de tal forma que se mantengan siempre en perfecta apariencia. Toda señal, valla o cono deteriorado o sucio deberá ser reparado, lavado o sustituido.

Las señales colocadas sobre la Carretera no deberán permanecer allí más tiempo del necesario, siendo retiradas inmediatamente después de finalizado el trabajo.

En la aplicación de los esquemas de señalización, el Contratista vendrá obligado de manera especial a observar las siguientes disposiciones:

- Las zonas de trabajo siempre deberán quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos de caucho a no más de cinco metros (5 m) de distancia uno de otro. Los extremos de dichas zonas deberán a su vez señalarse con caballetes reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

- De noche o en condiciones de escasa visibilidad, los conos y los caballetes empleados deberán comportar las bandas prescritas de material reflectante. Además, tanto con los conos como con los caballetes, se alternarán las lámparas reglamentarias de luz roja fija. Las señales serán reflexivas o iluminadas.

- La señal triangular de "OBRAS", si se emplea de noche o en condiciones de visibilidad reducida, deberá estar siempre provista de una lámpara de luz amarilla intermitente. Tal lámpara deberá colocarse, además, de noche o con escasa visibilidad, en la primera señal dispuesta en las inmediaciones de una zona de trabajo o de cualquier situación de peligro, aunque tal señal no sea la de "OBRAS".

- Todos los carteles señalizadores montados sobre caballetes deberán ir debidamente lastrados con bloques adecuados de hormigón, con el fin de evitar su caída por efectos del viento.

- Las señales de preaviso no deberán invadir aquellos carriles abiertos al tránsito y deberán quedar siempre completamente situadas sobre los arcenes, sin rebasar el límite vial de los mismos. Toda señal que pertenezca a la zona de obras deberá quedar situada dentro del área delimitada para tal fin.

- El Contratista, además, deberá prever la ocultación temporal de aquellas señales fijas y existentes en la carretera que puedan eventualmente estar en contraposición con la señalización de emergencia que se coloca con ocasión de las obras y que podrán producir errores o dudas en los usuarios. Los elementos empleados para la ocultación de aquellas señales se eliminarán al final de las obras.

- Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, vallas y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada. En la colocación de las señales que advierten la proximidad de una zona de obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia correspondiente.

- Al retirar la señalización se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionad en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Si la zona de obras se encuentra en el carril contrario, el vehículo de obras estará estacionado en el arcén izquierdo.

- Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (flechas a 45º, paneles de balizamiento, etc.) con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

Siempre que en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, cosa que podría inducir a las mismas precauciones en el caso de ocupar el carril de adelantamiento.

Normalmente el hombre con la bandera se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico están controlando, o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlando desde una distancia de ciento cincuenta metros (150 m). Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor.

Añadir la duplicación del señalista con tráfico en el extendido del aglomerado.

Al efectuar señales con banderas rojas, como por ejemplo **en la ejecución de los entronques cortando un carril y empleando el otro como carril de único sentido alterno**, se utilizarán los siguientes métodos de señalización:

- Para detener el tráfico, el hombre con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para mayor énfasis puede levantar el otro brazo con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico que se aproxime.

- Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia adelante con su brazo libre. No debe usarse la bandera roja para hacer señal de que continúe el tráfico.

- Para disminuir la velocidad de los vehículos hará primero la señal de parar y seguidamente la de continuar, antes de que el vehículo llegue a pararse.

- Cuando sea necesario llamar la atención a los conductores por medio de la bandera roja pero no se requiera una sustancial reducción de la velocidad, el empleado con la bandera se situará de cara al tráfico y hará ondular la bandera con un movimiento oscilatorio del brazo frente al cuerpo, sin que dicho brazo rebase la posición horizontal. Por la noche deberá usarse una linterna en vez de una bandera.

Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de obras o a señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico aunque sólo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

Cuando se suspendan los trabajos, bien sea al terminar la jornada laboral o por cualquier otro motivo, se tendrán en cuenta las siguientes normas:

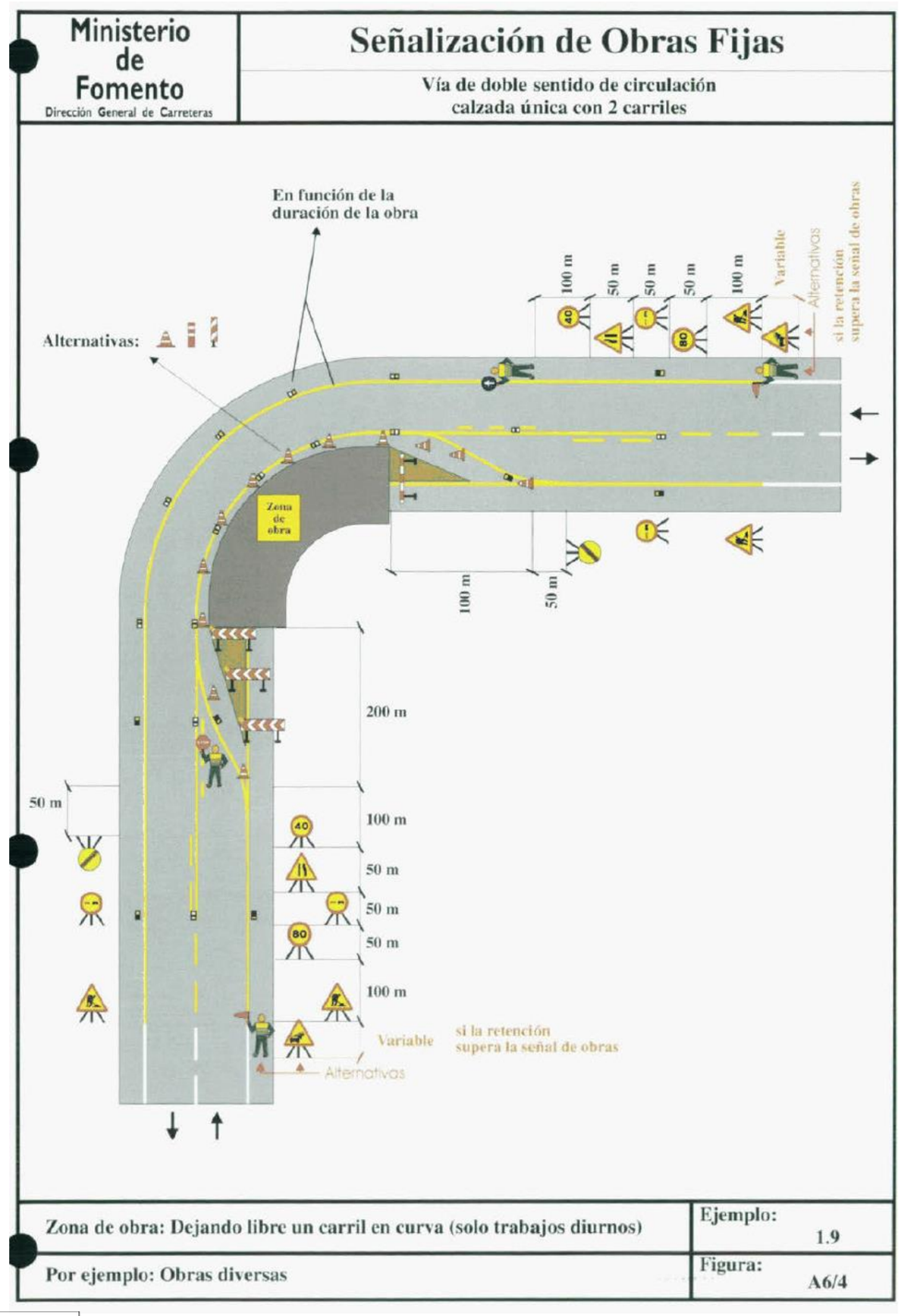
- Caso de que la reparación en cuestión y el material acumulado junto a la misma no represente ningún peligro para el tráfico, podrá retirarse la señalización y volverse a colocar al reanudar los trabajos.

- En caso contrario, se mantendrá la señalización durante todo el tiempo que estén parados los trabajos y durante la noche se colocará además la señalización adicional que se indique.

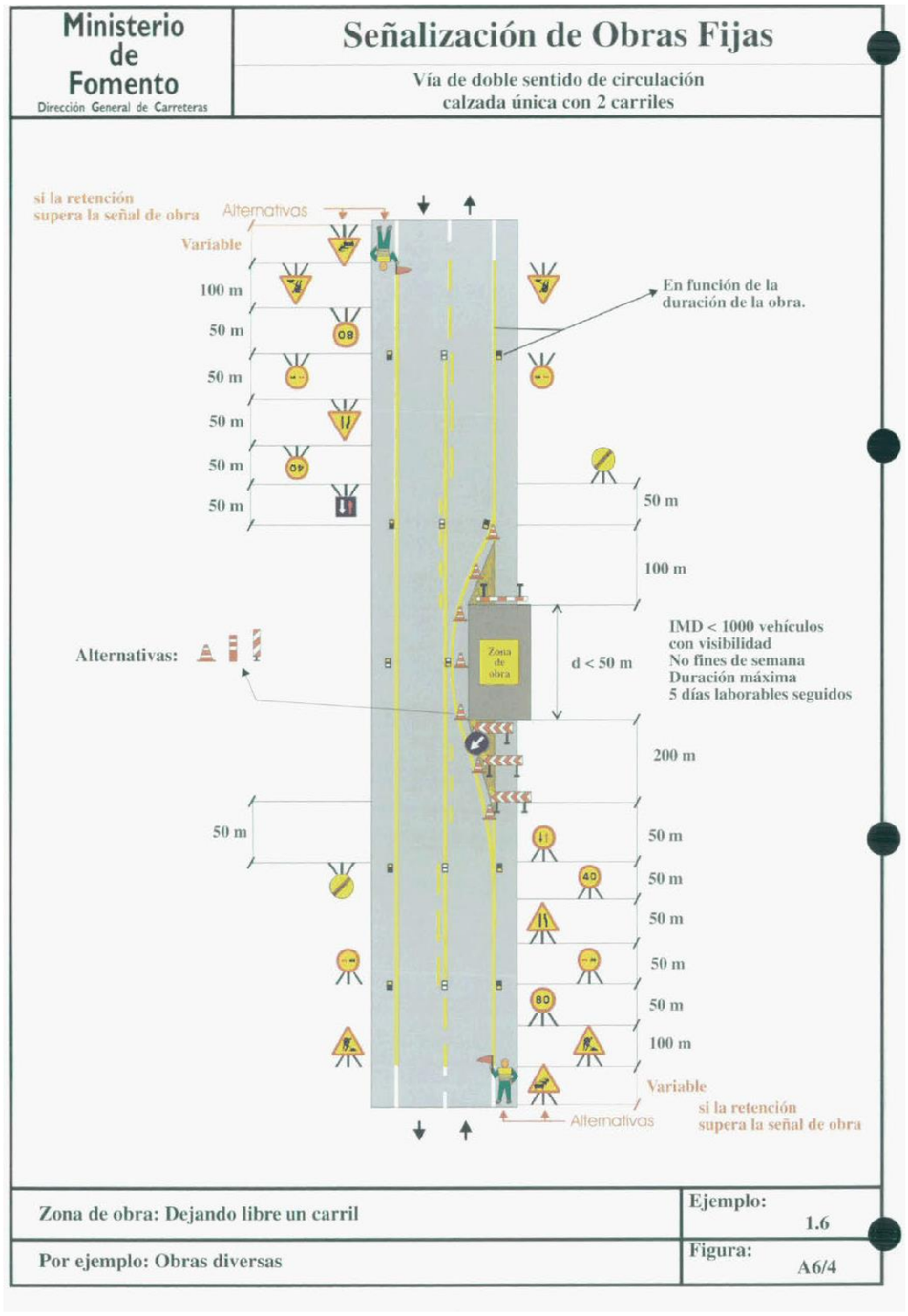
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

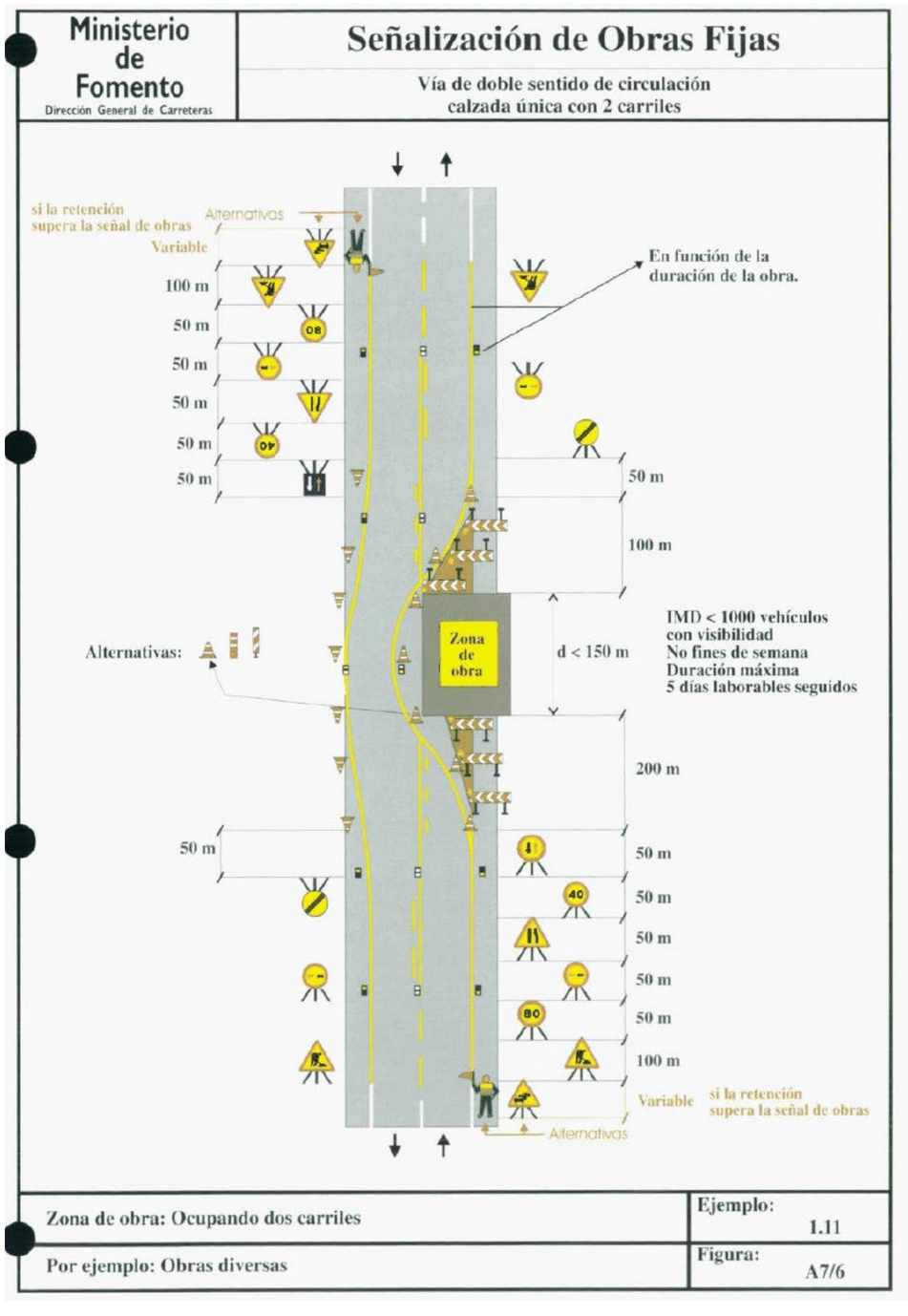
4. ESQUEMAS DE SEÑALIZACIÓN DE OBRAS.

A continuación se adjuntan los esquemas de señalización de obras que es preciso cumplir para la correcta señalización de las obras a ejecutar en este proyecto, en función del nivel de ocupación de la vía.



COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO





COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

ANEJO Nº16. SERVICIOS AFECTADOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3
2. RELACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.....3
3. DESCRIPCIÓN DE AFECCIONES Y MEDIDAS A TOMAR 3
4. LISTADO DE ELEMENTOS SUSCEPTIBLES DE AFECCIÓN.....4

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

1. INTRODUCCIÓN.

Este anejo tiene como finalidad la de localizar aquellos servicios en la zona de proyecto que se verán afectados durante la construcción de la ronda proyectada. En el *Anejo 15: Soluciones al tráfico* se identificaron las afecciones a los conductores usuarios de las vías durante la fase de construcción y se propusieron soluciones. De la misma manera **se localizarán y enumerarán las diferentes afecciones** en la fase de obra y **se propondrá una solución viable** a cada una de ellas.

En el trazado de la ronda se prestó especial cuidado en evitar que las secciones propuestas inicialmente invadieran edificaciones así como demás elementos que supongan una gran molestia o dificultad a la hora de reponer.

Para la identificación y localización de todos los elementos afectados se han considerado varias fuentes de información:

- **Estudio taquimétrico**: Para la elaboración de una topografía con suficiente grado de precisión del corredor de la ronda proyectada, los servicios topográficos de PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN, S.L. realizaron un taquimétrico de la zona. En dicha campaña también se localizaron con coordenadas X, Y, Z los posibles servicios afectados.

- **Visores SIG**: como el visor Iberpix del Instituto Geográfico Nacional, en la dirección *www.ign.es/iberpix/visoriberpix/visorign.html*.

- **Fotografía aérea**. Obtenida del Instituto Geográfico Nacional

- **Visitas realizadas a campo**. Inspecciones visuales de la zona de proyecto.

- **INKOLAN**. Se realizó una consulta a la web de INKOLAN para establecer contacto con los distintos propietarios de las instalaciones que puedieran afectar a la zona. Además, se marcaron in situ el recorrido de las distintas redes.

2. RELACIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

A partir de las fuentes de información antes enumeradas se han localizado los siguientes servicios, que pueden verse afectados por la ejecución de la obra.

- Tubería de abastecimiento
- Tubería de saneamiento
- Acerados y bordillos de hormigón
- Señalización

3. DESCRIPCIÓN DE AFECCIONES Y MEDIDAS A TOMAR

Saneamiento

- Colector de saneamiento de hormigón armado, sección ovoidal ø 1400/2100 mm. Discurre sobre la mediana del vial proyectado. Existen 2 pozos de registro que se verán afectados por la ejecución de la obra, uno en la glorieta de la CM-412 y otro en la conexión con el saneamiento de la calle Diego de Mazariegos. Se colocarán tapas acerrojadas DN400 para permitir el tráfico rodado por las mismas.



Abastecimiento

- Tubería de Fundición dúctil Ø500 mm de diámetro, perteneciente al anillo perimetral. Discurre paralela al emisario de saneamiento explicado en el apartado anterior, a unos 6,5 m. Posee una ventosa en la conexión de la glorieta del hospital con el eje 2 con a una altura de 1,6 m, que no se verá afectada por los trabajos a realizar dado que ese

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

punto en concreto tiene un desmonte de -0,035 m y las alturas de excavación para la ejecución de la explanada y el firme serán de 1,25 m (75 cm Suelo seleccionado + 25 cm Zahorra Artificial + 30 cm Mezclas Bituminosas)



Línea eléctrica

- El trazado afecta a dos canalizaciones subterráneas de líneas de alta tensión que cruzan la traza para conectar con los postes existentes.



Línea de telefonía

En la glorieta del hospital existe un poste de telefonía que se encuentra dentro de la traza de la rotonda y por lo tanto deberá procederse a su soterramiento, previa autorización de la compañía suministradora (Telefónica), que es la propietaria de dichas instalaciones.

La ejecución de la obra se realizará conforme a la reglamentación vigente y al contenido de las licencias correspondientes.



Otros

Será necesaria la demolición de bordillos de hormigón y acerados a lo largo de toda la traza, para ejecutar con uniformidad el nuevo acerado previsto.

Además existen 11 señales que tendrán que ser desmontadas.

Finalmente se tendrán en cuenta las arquetas, pozos de registro y sumideros que se ven afectadas por la traza, las cuales habrá que recrecer para dejar a la misma cota que la vía proyectada.

4. LISTADO DE ELEMENTOS SUSCEPTIBLES DE AFECCIÓN

A continuación se indican los elementos que pueden ser susceptibles de afección, indicando sus coordenadas relativas con respecto a las bases de replanteo y una descripción de los mismos.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
1	4509,22983	4880,69687	497,302804	Arqueta abastecimiento 40x40	
2	4507,98763	4883,0887	497,372039	Arqueta telecomunicaciones 60x70	
3	4507,01017	4885,84675	497,351806	Arqueta electricidad 30x30	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
4	4503,74159	4887,80253	497,353846	Arqueta electricidad 40x40	 
5	4506,20631	4890,17647	497,274168	Arqueta abastecimiento 40x40	 
6	4504,83394	4900,87564	497,146304	Arqueta telecomunicaciones 85x75	 

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
7	4501,87384	4889,99138	497,151375	Imbornal 40x40	
8	4559,3615	4910,44568	497,45743	Arqueta electricidad 70x70	  
9	4576,56835	4913,08028	497,592081	Arqueta electricidad 70x70	  

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
10	4619,69602	4919,10951	497,808898	Arqueta vacía 170x90	 
11	4660,50304	4907,40076	497,97305	Arqueta gas 55x55	 
12	4660,51809	4905,93035	498,008282	Arqueta gas 12x13	  

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
13	4661,95101	4899,22599	498,119129	Arqueta abastecimiento 80x80	 
14	4647,48241	4905,11997	497,918774	Arqueta abastecimiento 60x60	 
15	4614,81068	4900,95596	497,798242	Arqueta telecomunicaciones 60x70	 

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
16	4611,3616	4901,60839	497,755317	Imbornal 30x30	 
17	4610,19585	4901,53051	497,780004	Pozo saneamiento Ø60	 
18	4560,86237	4893,75857	497,515517	Pozo saneamiento Ø60	  

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
19	4556,99732	4891,81524	497,490632	Arqueta telecomunicaciones 60x70	 
20	4530,7255	4888,82362	497,352546	Pozo saneamiento Ø60	 
21	4529,83739	4888,75749	497,332663	Imbornal 30x30	 

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
22	4517,67142	4884,83483	497,34608	Arqueta abastecimiento 40x40	 
23	4516,70521	4885,60634	497,350559	Arqueta telecomunicaciones 120x70	  
24	4509,30741	4884,45791	497,284762	Arqueta gas 12x13	 

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

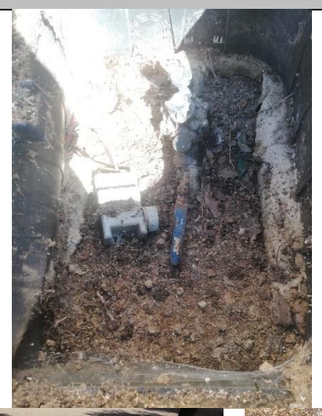
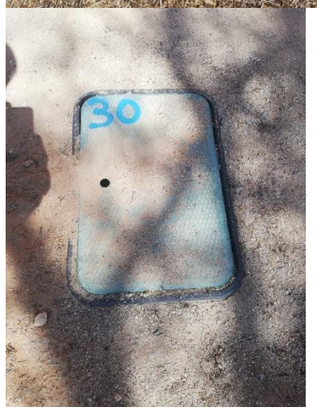
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
25	4507,82444	4890,17708	497,237947	Arqueta telecomunicaciones 95x85	 
26	4506,46307	4892,19791	497,217773	Pozo saneamiento Ø60	 
27	4535,58743	4894,61607	497,402548	Arqueta riego 50x50	 

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
28	4559,95822	4897,36722	497,513954	Arqueta riego 53x37	 
29	4576,22257	4908,26248	497,610758	Arqueta electricidad UFD 240x340	 
30	4627,81785	4910,74489	497,781712	Arqueta riego 53x37	 

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
31	4638,91483	4914,01176	497,824675	Arqueta riego 53x37	 
32	4570,60712	4896,22354	497,679091	Toma de riego 25x18	 
33	4508,41518	4907,69804	497,23319	Pozo abastecimiento Ø65	 

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
34	4509,44835	4910,03958	497,295819	Pozo abastecimiento Ø60	 
35	4512,54462	4911,16998	497,258951	Pozo abastecimiento Ø60	 
36	4501,70179	4916,93078	496,84958	Pozo saneamiento Ø60	 

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
37	4501,77369	4918,74904	496,829031	Pozo saneamiento Ø60	 
38	4504,72971	4928,41819	496,795139	Arqueta telecomunicaciones 95x85	  
39	4671,71184	4904,06728	498,071716	Hidrante	

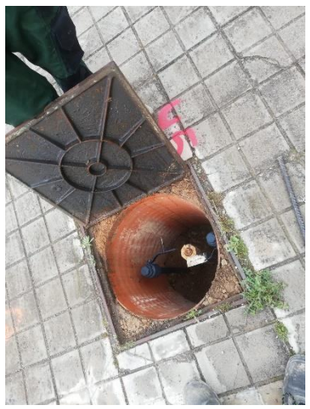
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
40	4670,28482	4910,70716	497,959769	Arqueta electricidad AP 40x40	 
41	4665,3221	4910,36745	497,89322	Pozo saneamiento Ø60	  
42	4670,47561	4925,50011	498,00335	Arqueta electricidad 70x70	  

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
43	4699,71165	4930,682	498,159684	Arqueta electricidad 70x70	 
44	4798,95433	4945,05867	498,67052	Arqueta electricidad 70x70	 
45	4851,1778	4951,78655	498,803012	Arqueta gas 55x55	  

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
46	4856,67231	4940,83908	498,935502	Arqueta electricidad AP 40x40	  
47	4852,60953	4937,89719	498,968823	Arqueta telecomunicaciones 120x70	 
48	4854,04686	4934,40207	498,971125	Arqueta gas 55x55	  

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
49	4852,82998	4934,62787	498,991941	Hidrante	
50	4851,72653	4938,90017	499,050386	Arqueta gas 55x55	 
51	4851,251	4937,2692	499,032757	Arqueta telecomunicaciones 85x95	 

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
52	4848,81195	4936,08421	499,019791	Arqueta abastecimiento 50x50	 
53	4814,95585	4931,11003	498,862663	Arqueta abastecimiento 80x80	 
54	4814,0075	4930,9487	498,855016	Arqueta abastecimiento 80x80	 

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
55	4785,49108	4927,67968	498,695932	Arqueta telecomunicaciones 70x60	 
56	4772,40864	4924,22806	498,642373	Arqueta telecomunicaciones 45x45	  
57	4771,41288	4924,32531	498,618994	Arqueta telecomunicaciones 60x60	 

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
58	4770,42967	4924,27845	498,627466	Arqueta abastecimiento 80x80	 
59	4765,3865	4923,71013	498,562856	Arqueta abastecimiento 50x50	 
60	4758,57014	4924,42833	498,497431	Imbornal 30x30	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
61	4770,84342	4925,45453	498,579339	Arqueta gas 12x13	  
62	4730,89111	4919,08251	498,357742	Arqueta telecomunicaciones 70x60	 
63	4709,12029	4916,65282	498,237811	Imbornal 30x30	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022

VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
64	4683,24257	4910,79309	498,152333	Arqueta abastecimiento 60x60	 
65	4724,50479	4924,12122	498,204438	Arqueta riego 39x27	 
66	4833,66656	4940,71047	498,682331	Arqueta riego 53x37	 

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
67	4808,31128	4932,99651	498,683531	Pozo saneamiento Ø60	 
68	4758,55127	4925,05687	498,37695	Pozo saneamiento Ø60	 
69	4708,91098	4917,32971	498,202436	Pozo saneamiento Ø60	 

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
70	4673,53824	4918,80601	498,059648	Arqueta electricidad UFD 240x340	
71	4703,98977	4922,57772	498,113733	Arqueta riego 53x37	 
72	4815,83496	4940,65554	498,706166	Arqueta riego 53x37	 

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
73	4808,59402	4932,09147	498,763816	Imbornal 30x30	
74	4857,3212	4944,31491	498,736893	Imbornal 30x30	 
75	4860,53763	4948,50163	498,749371	Pozo saneamiento Ø60	  

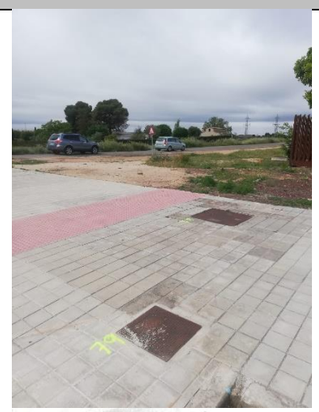
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
76	4864,80012	4945,42903	498,798369	Imbornal 30x30	 
77	4874,76346	4934,81025	498,925559	Arqueta electricidad UFD 240x340	
78	4871,09846	4938,25331	499,007377	Arqueta electricidad 68x68	 

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
79	4868,65067	4936,92121	498,952651	Arqueta electricidad AP 40x40	 
80	4869,51538	4953,31318	499,004259	Pozo abastecimiento Ø60	 
81	5085,60977	4993,12612	500,101862	Pozo abastecimiento Ø60	  

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
82	5224,49908	5018,5315	500,818783	Pozo saneamiento Ø60	 
83	5217,52991	5002,85091	500,176873	Pozo abastecimiento Ø60	 
84	5220,13035	5003,04785	500,036578	Imbornal 30x30	

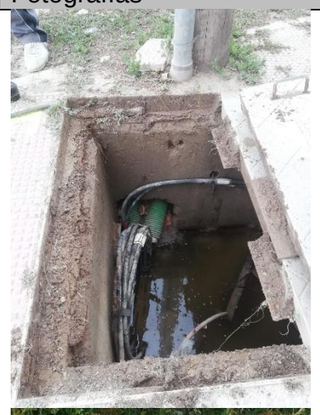
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
85	4990,86182	4960,78597	499,852262	Arqueta electricidad 68x68	
86	4885,5215	4944,40282	499,075643	Arqueta electricidad 84x77	
87	5227,29419	5000,31028	500,22367	Pozo saneamiento Ø60	

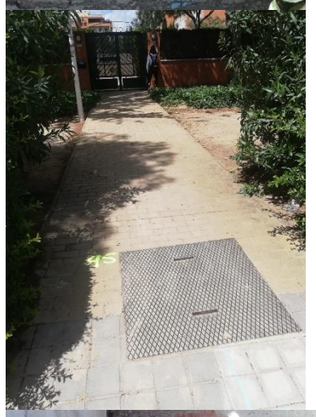
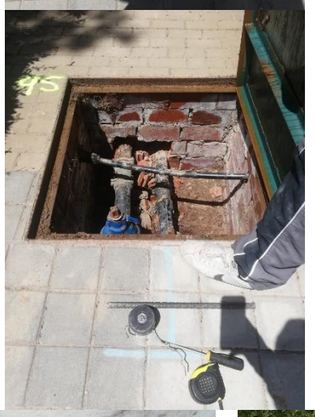
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
88	5232,99353	5004,32983	500,095404	Imbornal 30x30	
89	5238,75826	4983,08973	500,51985	Boca de riego	
90	5238,04757	5005,43989	500,253479	Arqueta abastecimiento 50x50	 

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
91	5237,22688	5006,72281	500,224913	Arqueta telecomunicaciones 125x107	 
92	5251,35798	5009,11842	500,176586	Hidrante	 
93	5325,99718	5018,25891	500,53339	Arqueta riego 170x135	 

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
94	5337,89419	5021,8789	500,51342	Arqueta telecomunicaciones 30x30	 
95	5342,24246	5021,65234	500,518574	Arqueta abastecimiento 90x90	 
96	5397,07304	5030,28425	500,199175	Arqueta abastecimiento 68x68	 

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

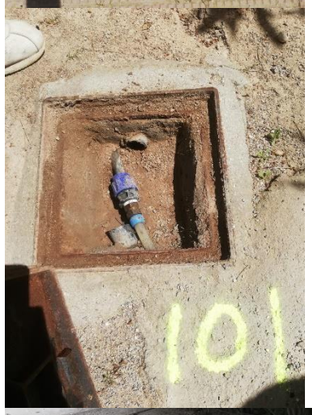
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
97	5417,018	5033,37849	500,007851	Imbornal 30x30	
98	5418,07616	5030,86965	500,226027	Arqueta telecomunicaciones 125x107	 
99	5417,71584	5026,88887	500,31119	Hidrante	

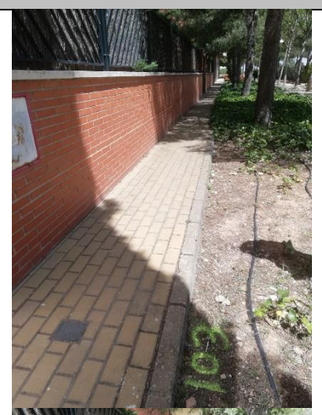
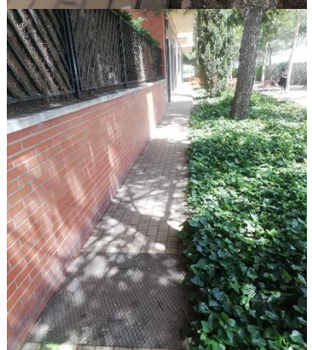
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
100	5414,20411	5025,98432	500,380339	Arqueta electricidad AP 40x40	 
101	5399,29848	5027,31515	500,32088	Arqueta abastecimiento 30x30	 
102	5398,77836	5027,47941	500,287407	Arqueta abastecimiento 40x40	 

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
103	5362,282	5012,47375	500,725169	Arqueta gas 12x13	 
104	5339,57306	5008,9623	500,790332	Arqueta telecomunicaciones 90x90	 
105	5328,71438	5007,53593	500,812064	Arqueta gas 12x13	 

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
106	5436,16689	5021,96592	500,460919	Boca de riego	 
107	5433,32168	5028,21962	500,29316	Arqueta electricidad 50x50	 
108	5437,08021	5036,0714	500,051478	Arqueta abastecimiento 50x50	 

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Punto	X	Y	Z	Descripción	Fotografías
109	5439,38723	5037,08544	499,99409	Arqueta abastecimiento 50x50	 
110	5230,9835	5029,81247	500,412866	Arqueta telecomunicaciones 123x105	 
111	5164,53902	5019,89667	500,148899	Arqueta telecomunicaciones 123x105	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ANEJO Nº17. SEÑALIZACIÓN

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3
2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL 3
3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL 6

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

1. INTRODUCCIÓN

Se recogen en el presente anejo las normativas empleadas en la definición de la señalización horizontal y vertical de este proyecto. Se analizarán las necesidades de señalización, balizamiento y defensas de la vía proyectada y las glorietas que la constituyen.

Complementando este anejo, en el *Documento Nº 2: Planos*, se adjuntan planos de la disposición y planos constructivos de detalle de los elementos de señalización, balizamiento y defensas.

Los elementos necesarios se determinarán atendiendo a los planos de planta y longitudinal de la variante proyectada. En todo momento se estará a lo dispuesto en la *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 («B.O.E.» 5 abril), el 6 de abril de 2014 y la Orden Ministerial del 16 de Julio de 1987. Instrucción de Carreteras 8.2-I.C. Marcas viales.*

2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Se refiere este apartado a las **marcas viales pintadas en el firme**, que tienen la finalidad de canalizar el tráfico y complementar a la señalización vertical, informando al usuario y evitándole titubeos en el momento de realizar cualquier variación en su régimen normal de marcha. Tiene la ventaja respecto a la señalización vertical de ser continua. Por tanto, la señalización horizontal aumenta la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación.

2.1. NORMATIVA

La elección, diseño y disposición de la señalización horizontal se ha llevado a cabo respetando siempre las prescripciones realizadas en la *Instrucción de Carreteras 8.2-I.C. Marcas viales* aprobada por la *Orden Ministerial del 16 de Julio de 1987*.

2.2. TIPOLOGÍA DE LAS MARCAS VIALES

La velocidad es el criterio que permite discernir entre el tipo de marca a elegir en la Instrucción de Carreteras 8.2-I.C.

Para las **rotondas** del nuevo trazado de la variante se han utilizado los siguientes tipos de marcas y señales sobre el pavimento:

- **<u>Línea separadora de carriles (M.1.3)</u>**. Línea discontinua de 2 m de línea y 5.5 m de vano de 0,10 m de ancho y M.2.2 línea continua de 0,10 m de ancho.

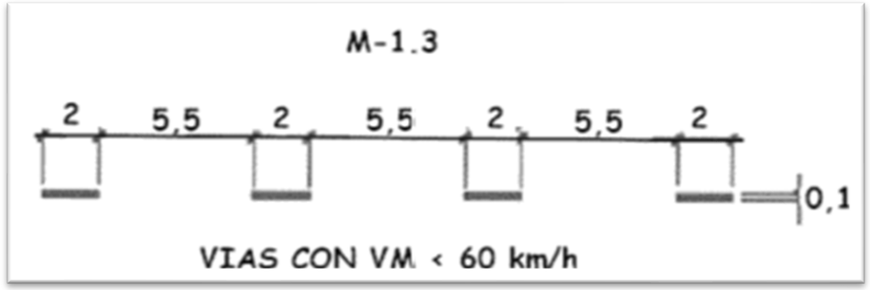


Figura 1. Esquema acotado de la marca vial M.1.3.

Fuente: *Instrucción de Carreteras 8.2-I.C. Marcas viales, 1987*.

- **<u>Línea separadora de sentidos continua (M.2.2)</u>**. Línea continua de 0,10 m de ancho.

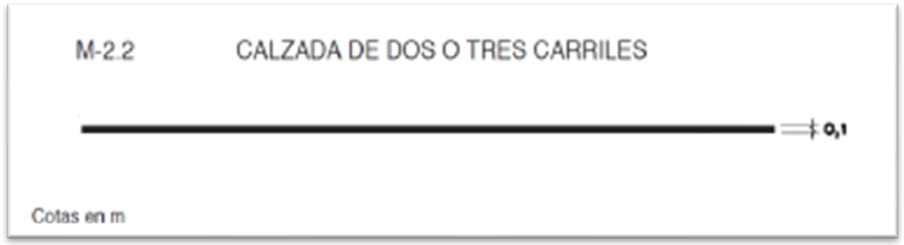


Figura 2. Esquema acotado de la marca vial M-2.2.

Fuente: *Instrucción de Carreteras 8.2-I.C. Marcas viales, 1987*.

- **<u>Línea de borde de calzada (M.2.6)</u>**. Línea continua de 0,15 m de ancho.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

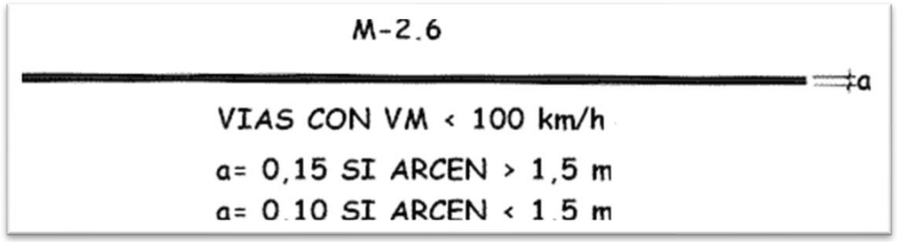


Figura 3. Esquema acotado de la marca vial M-2.6.

Fuente: *Instrucción de Carreteras 8.2-I.C. Marcas viales, 1987*.

- **Línea de ceda el paso (M-4.2)**. Línea discontinua de 0,40 m de ancho, de 0,80 m de línea y 0,40 m de vano.

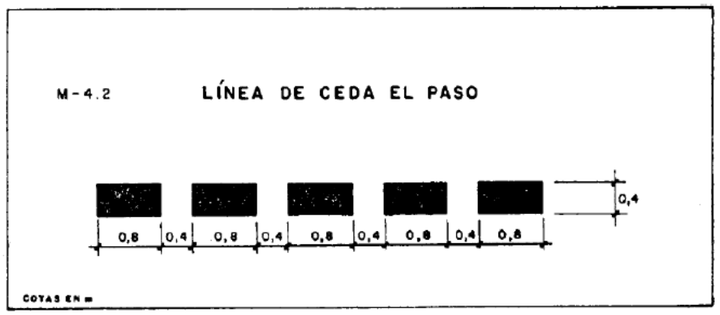


Figura 4. Esquema acotado de la marca vial M-4.2.

Fuente: *Instrucción de Carreteras 8.2-I.C. Marcas viales, 1987*.

- **Línea de detención (M-4.1)**. Línea continua de 0,40 m de ancho.

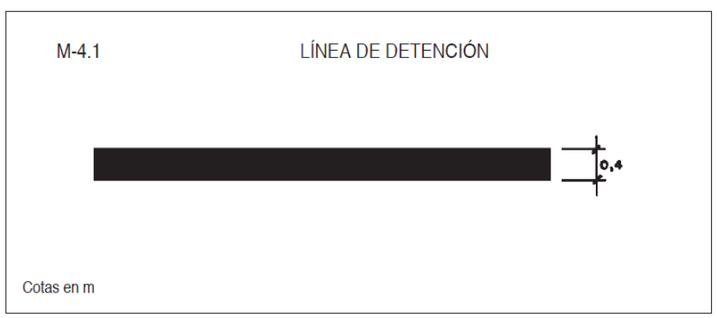


Figura 5. Esquema acotado de la marca vial M-4.1.

Fuente: *Instrucción de Carreteras 8.2-I.C. Marcas viales, 1987*.

- **Señal horizontal de ceda el paso (M.6.5)**. Se emplea en el final de los carriles de entrada a glorietas, antes de la línea de ceda el paso, sus dimensiones se muestran en la *Figura 5*.

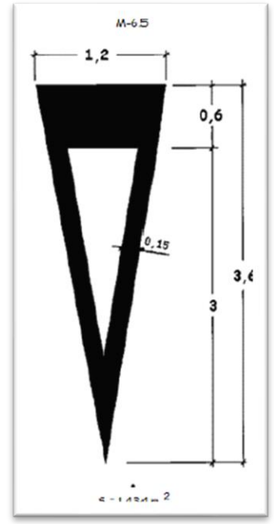


Figura 6. Dibujo acotado de la marca vial horizontal de ceda el paso (M-6.5).

Fuente: *Instrucción de Carreteras 8.2-I.C. Marcas viales, 1987*.

- **Cebreado (M-7.2.a)**. Se dispondrá en las zonas de pavimento excluidas a la circulación, en las isletas generadas al abrirse los carriles en calzadas de doble sentido al llegar a una glorieta.

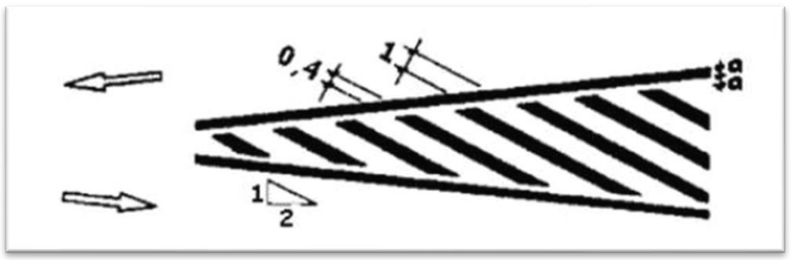


Figura 7. Esquema acotado de la marca vial M-7.2.a.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Fuente: ***Instrucción de Carreteras 8.2-I.C. Marcas viales, 1987*****.**

Para el **trazado de la variante entre las glorietas** especificadas anteriormente, se utilizarán las siguientes marcas viales:

- **Línea separadora de carriles (M-1.2)**. Línea discontinua de 3,5 m de línea y 9 m de vano de 0,10 m de ancho.

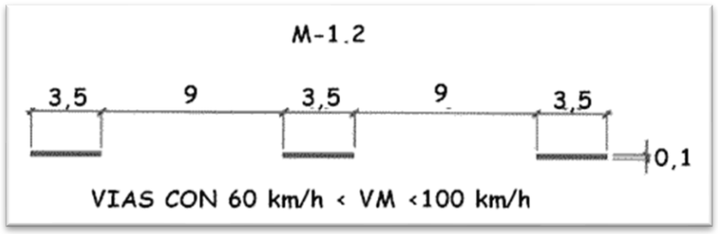


Figura 8. Esquema acotado de la marca vial M-1.2.

Fuente: ***Instrucción de Carreteras 8.2-I.C. Marcas viales, 1987*****.**

- **Línea separadora de sentidos continua (M.2.2)**. Línea continua de 0,10 m de ancho.

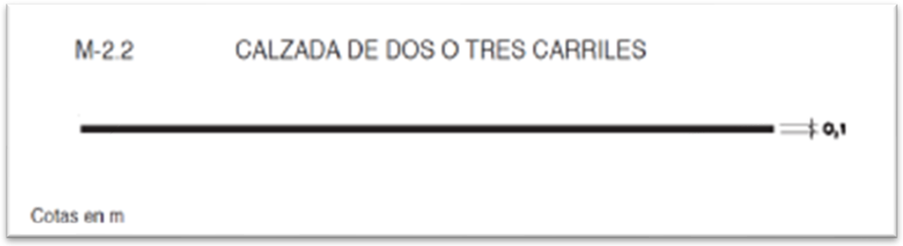


Figura 9. Esquema acotado de la marca vial M-2.2.

Fuente: ***Instrucción de Carreteras 8.2-I.C. Marcas viales, 1987*****.**

- **Línea continua adosada a discontinua para adelantamiento (M-3.2)**. Línea continua de 0,10 m de ancho, separada 0,10 m de la discontinua, que presenta la misma anchura.

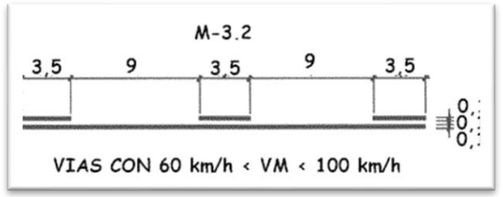


Figura 10. Esquema acotado de la marca vial M-3.2.

Fuente: ***Instrucción de Carreteras 8.2-I.C. Marcas viales, 1987*****.**

- **Línea continua de borde de calzada (M.2.6)**. Línea continua de 0,15 m de ancho.

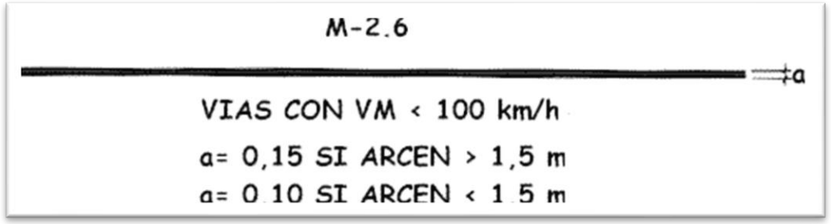


Figura 11. Esquema acotado de la marca vial M-2.6.

Fuente: ***Instrucción de Carreteras 8.2-I.C. Marcas viales, 1987*****.**

- **Línea discontinua de borde de calzada (M-1.12)**. Línea discontinua a ubicar en las entradas a caminos colindantes de 0,15 m de ancho, 1 m de longitud y 2 m de vano.

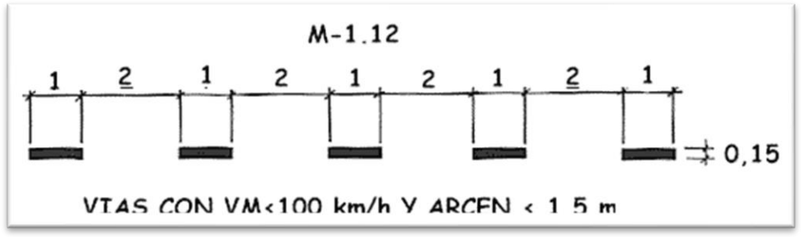


Figura 12. Esquema acotado de la marca vial M-1.12.

Fuente: ***Instrucción de Carreteras 8.2-I.C. Marcas viales, 1987*****.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La señalización vertical en las carreteras comprende un conjunto de elementos destinados a informar y ordenar la circulación por las mismas. Estos elementos permiten aumentar la seguridad, eficacia y comodidad del usuario en la carretera:

- Advirtiendo al usuario de la proximidad de algún peligro.
- Obligándole a realizar un determinado movimiento.
- Ofreciéndole la información necesaria para que pueda elegir una dirección sin titubeos.
- Recomendándole algunas prescripciones del código.

3.1. NORMATIVA

Para determinar las señales necesarias, así como el punto de localización de cada una de ellas, se han seguido las indicaciones de la *Instrucción de Carreteras 8.1-I.C. Señalización vertical* aprobada por el Ministerio de fomento en la *Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo.* También se ha considerado el *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes. PG-3*, y sus modificaciones posteriores, en lo relativo a señalización vertical (características de los materiales a emplear y planos de detalle).

En la denominación de las señales se ha considerado el Real Decreto 1428/2003 del 21 de Noviembre. Reglamento General de Circulación para la aplicación y desarrollo del texto articulado de la Ley sobre tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial.

3.2. DESCRIPCIÓN

Se incluyen algunas de las señales proyectadas, en el *DOCUMENTO Nº II. PLANOS* se incluyen los planos de señalización con la ubicación de todas las señales verticales, que se agrupan en los tipos siguientes:

- **Señales de advertencia de peligro**.
  - Son las señales del tipo “P”.



Figura 13. Señal de intersección con glorieta (P-4).

Fuente: *Instrucción de Carreteras 8.1-I.C. Señalización vertical*.

- **Señales de reglamentación**.
  - Son las señales tipo “R”, de prioridad, prohibición o restricción y de obligación.



Figura 14. Señal de ceda el paso (R-1)

Fuente: *Instrucción de Carreteras 8.1-I.C. Señalización vertical*.

- **Señales de indicación**.
  - Son las señales de preseñalización, dirección y confirmación. Son las señales tipo “S”.

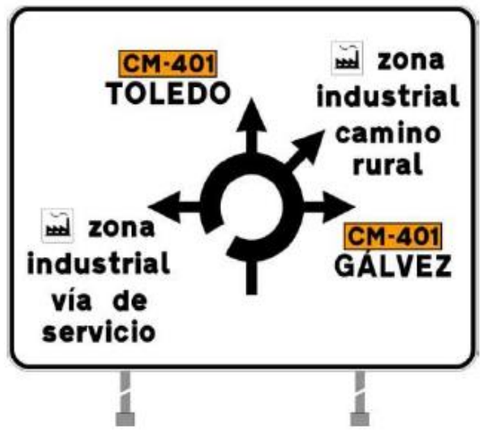


Figura 15. Señal de preseñalización de glorietas (S-200)

Fuente: *Instrucción de Carreteras 8.1-I.C.Señalización vertical*.

- **Señales de velocidad limitada**.
  - Se considerarán de aplicación a partir de la sección en la que estén instaladas. Tanto de velocidad máxima como de reducción de velocidad por la aproximación a glorieta.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO



Figura 16. Señal de velocidad limitada (R-301)

Fuente: ***Instrucción de Carreteras 8.1-I.C.Señalización vertical***.

3.3. CRITERIOS GENERALES

Con el objeto de evitar una excesiva complejidad en la señalización que dificulte su comprensión por parte del conductor, se ha empleado el mínimo número de señales para que el conductor pueda tomar las medidas o efectuar las maniobras necesarias con comodidad. Se evita distraer su atención con señales cuyo mensaje sea evidente.

Las dimensiones Tipo “P” y “R” serán de 900 mm circulares y 1.350 mm de lado las triangulares (carreteras convencionales con arcenes). La señalización definitiva es, en cuanto a color, tipo de alfabeto y altura característica de los mensajes, del tipo de carretera convencional con arcén.

Los carteles vienen dimensionados por los nombres y mensajes que en ellos se indican, teniendo en cuenta las dimensiones de las letras de acuerdo con las *Normas de Composición de Carteles, Banderolas, Preavisos y Flechas de la Instrucción 8.1-I.C. Señalización Vertical.*

Todas las señales, excepto las situadas en carteles cuyas dimensiones son las indicadas anteriormente, serán de chapa blanda de acero dulce de primera fusión, según las normas del Ministerio de Fomento, y deben garantizar aspecto, duración y resistencia a la acción de los agentes atmosféricos de acuerdo con el *Documento Nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.*

Se construirán con relieve de dos y medio (2,5) a cuatro (4) mm de espesor las orlas exteriores, símbolos e inscripciones.

Los elementos de sustentación y anclaje serán de acero galvanizado, con las dimensiones indicadas en los planos de detalle de señalización.

Todas las señales serán reflectantes y las pinturas cumplirán las especificaciones del *Documento Nº 3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.* El reverso de las señales será de color neutro.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

ANEJO Nº18. REORDENACIÓN DE ACCESOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN....3
2. REORDENACIÓN DE ACCESOS....3
2.1. ACCESOS A CAMINOS....3
2.1.1. Camino de la Quirosa....3
2.1.2. Camino del Carrascal....3
2.1.3. Carril situado en la manzana 23....3
2.1.4. Camino situado en la manzana 23....4
2.5. ACCESOS A GARAJES....4

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es el estudio en detalle de la reposición y/o reordenación de accesos que se ven afectados por las actuaciones proyectadas en el Proyecto constructivo de la Ronda Sur de Ciudad Real en la que se realizará un tramo entre la Calle Diego de Mazariegos y la Carretera de la Fuensanta (CM-412)

Para su reposición se ha tenido en cuenta la cartografía catastral de modo que todas las parcelas afectadas queden comunicadas con el tramo objeto de las actuaciones.

Se tratará de respetar la situación actual de cada acceso perteneciente a la vía publica, mejorándose en casos en que ha sido necesaria su reposición.

2. REORDENACIÓN DE ACCESOS

El presente anejo se ha realizado para ubicar todos los accesos que es necesario que se ejecuten para dar paso tanto a los caminos públicos colindantes al nuevo trazado como a los garajes existentes sitos en la actual calle Fernando Alonso de Coca. Con todo ello los accesos son los siguientes:



Figura 1. Plano de trazado contemplando los accesos a los caminos y garajes existentes.

2.1. ACCESOS A CAMINOS

Los accesos a los caminos públicos colindantes al nuevo trazado tendrán una sección tipo distinta a la sección que se realizará en las aceras, así pues esta sección está compuesta por:

- Losa de hormigón armado HA-25 con malla electrosoldada 15-15Ø 10 mm de 25 cm de espesor
- 25 cm de espesor de Zahorra artificial

2.1.1. Camino de la Quirosa

El Camino de la Quirosa se encuentra situado en la parcela catastral de referencia 13900A1120900200001F y dota de acceso a las parcelas situadas en la manzana 112 de Ciudad Real.



Figura 2. Acceso actual de Camino de la Quirosa

Este camino tendrá acceso a la rotonda dispuesta en la parte oeste del trazado, permitiendo así el acceso de este al nuevo trazado y al municipio.

Debido a la orografía del terreno, no será necesario la utilización de salvacunetas en la realización de este acceso.

2.1.2. Camino del Carrascal

El camino del Carrascal se encuentra situado en la parcela catastral de referencia 13900A023090040000XF y dota de acceso a las parcelas situadas en las manzanas 112 y 23 de Ciudad Real.



Figura 3. Acceso actual de Camino del Carrascal

Se dispondrá un acceso para este camino en el lugar de su intersección con el nuevo trazado siendo este de 5m de ancho y realizado en hormigón armado. Gracias a esto, se podrá dotar de acceso a todas las parcelas colindantes a dicho camino al municipio.

Debido a la orografía del terreno, no será necesario la utilización de salvacunetas en la realización de este acceso.

2.1.3. Carril situado en la manzana 23

El Carril se encuentra situado en la parcela catastral de referencia 13900A023090020000XL y dota de acceso a las parcelas situadas en la manzana 23 de Ciudad Real.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO



Figura 4. Acceso actual de Carril situado en la manzana 23

Se dispondrá un acceso para este camino en el lugar de su intersección con el trazado siendo este de 5m de ancho y realizado en hormigón armado. Gracias a esto, se podrá dotar de acceso a todas las parcelas colindantes a dicho camino al municipio.

Debido a la orografía del terreno, no será necesario la utilización de salvacunetas en la realización de este acceso.

2.1.4. Camino situado en la manzana 23

Este camino se encuentra situado en la parcela catastral de referencia 13900A023090030000XT y dota de acceso a las parcelas situadas en la manzana 23 de Ciudad Real.



Figura 5. Acceso actual de Camino situado en la manzana 23

Se dispondrá un acceso para este camino en el lugar de su intersección con el nuevo trazado siendo este de 5m de ancho y realizado en hormigón armado. Gracias a esto, se podrá dotar de acceso a todas las parcelas colindantes a dicho camino al municipio.

Debido a la orografía del terreno, no será necesario la utilización de salvacunetas en la realización de este acceso.

2.5. ACCESOS A GARAJES

En la traza existen dos accesos a garajes privados, a los que es necesario abastecer. Éstos se encuentran en la siguiente ubicación:

- Acceso en la manzana sita entre las calles Puerto Lápice y Obispo Rafael Torija.
- Acceso en la manzana sita entre la calle General Espartero y Diego de Mazariegos.

Estos accesos tendrán una sección tipo distinta a la sección descrita para la acera. Así la sección tipo de los mismos está compuesta por:

- Pavimento adoquinado.
- Losa de hormigón armado HA-25 con malla electrosoldada 15-15Ø 10 mm de 20 cm de espesor
- 25 cm de espesor de Zahorra artificial

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

ANEJO Nº19. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN....3
2. IDENTIFICADOR DE LOS AGENTES QUE INTERVINIENTES....3
3. IDENTIFICADOR TIPOLOGÍA DE RESIDUOS....3
4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS....4
5. REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN....4
6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS....4
6.1. PARA EL PRODUCTOR DE RESIDUOS....4
6.2. PARA EL POSEEDOR DE RESIDUOS....5
6.3. PARA LA DIRECCIÓN FACULTATIVA....6
6.4. PARA EL PERSONAL DE OBRA....6
6.5. PARA EL GESTOR DE RESIDUOS EN GENERAL....6
6.6. PARA EL GESTOR EN ACTIVIDADES DE VALORACIÓN....7
6.7. PARA EL GESTOR RESIDUOS EN ACTIVIDADES DE VALORIZACIÓN “IN SITU”....7
6.8. PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS MEDIANTE PLANTAS MÓVILES EN CENTROS FIJOS DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS....7
6.9. PARA LAS ACTIVIDADES DE ELIMINACIÓN DE RESIDUPS MEDIANTE DEPÓSITO EN VERTEDERO....7
7. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR....8
8. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN....8

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se describe el procedimiento por el cual deben retirarse y gestionarse los residuos generados en la ejecución ***"Proyecto constructivo de la Ronda Sur de Ciudad Real tramo entre la calle Diego de Mazariegos y la carretera de la Fuensanta (CM-412)".***

En este estudio se realiza una estimación de los residuos que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra. En base al mismo el Constructor redactará el correspondiente Plan de Gestión de Residuos. En ese Plan se deben desarrollar y complementar las previsiones expuestas en este anejo en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

El presente estudio se ha redactado de acuerdo con el *Real Decreto 105/2008 del 1 de Febrero. Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*, aunque también son aplicables las siguientes normas y leyes:

- Ley 10/1998 del 21 de Abril. Residuos.
- Plan Nacional de Residuos de construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006 aprobado por Consejo de Ministros del 1 de Junio de 2001.
- Real Decreto 1481/2001 del 27 de Diciembre. Eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y su posterior modificación mediante el Real Decreto 1304/2009 del 31 de Julio.
- Orden MAM/304/2002 del 8 de Febrero. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos y su corrección posterior en el B.O.E. del 12 de Marzo de 2002.
- Ley 34/2007 del 15 de Noviembre. Calidad del aire y protección de la atmósfera.

2. IDENTIFICADOR DE LOS AGENTES QUE INTERVINIENTES

Se distinguen tres agentes en la gestión de residuos, cada uno de los cuales es preciso identificar con el fin de una correcta definición de los derechos y deberes asumidos por ellos.

- **<u>Productor de residuos</u>**. El promotor de las obras, en este caso la Diputación Provincial de Ciudad Real.
- **<u>Poseedor de residuos</u>**. El Constructor o Contratista que el promotor elija para la ejecución de la presente obra.
- **<u>Gestor de residuos</u>**. La empresa encargada de la obra (poseedor de residuos) contactará con los gestores autorizados inscritos en el registro de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha para las tipologías de residuos descritas en este anejo.

3. IDENTIFICADOR TIPOLOGÍA DE RESIDUOS

Gracias al conocimiento de los elementos actuales que serán susceptibles de demolición y a la experiencia en la redacción y ejecución de obras por parte de la empresa redactora del mismo, PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN, S.L., es posible predecir la composición de los residuos que se generarán en las obras.

Se ha hecho una distinción entre varios tipos de residuos en función de su naturaleza, **entre paréntesis se muestra el código que los identifica según la Lista Europea de Residuos** de la *Orden MAM/304/2002 del 8 de Febrero. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos*.

- Procedentes de excavaciones
  - Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03 (Código 17 06 04).
- Procedentes de demoliciones:
  - <u>Mezclas bituminosas sin alquitrán de ulla (17.03.02).</u> Procedentes de la **demolición en el tramo que quede dentro de las glorietas o que deba ser demolido para la ejecución de las mismas**, **y posible demolición en los cajeos de los ensanches.**
  - <u>Hormigones (17.03.02).</u> Procedentes de la **demolición de elementos de hormigón en la construcción de glorietas**.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

- Procedentes de embalajes de materiales y orgánicos: son residuos normalmente generados en la ejecución de este tipo de obras.
    - Papel (20.01.01).
    - Plásticos (17.02.03).
    - Maderas (17.02.01).
    - Mezcla de residuos municipales (20.03.01).
- **Potencialmente peligrosos**: son residuos normalmente generados en la ejecución de este tipo de obras.
    - Absorbentes contaminados (trapos…) (15.02.02).
    - Envases vacíos de metal o plástico contaminados (15.01.10).
    - Sobrantes de pinturas o barnices (08.01.11).
    - Sobrantes de desencofrantes (07.07.01).
    - Aerosoles vacíos (15.01.11).
    - RCD's mezclados distintos de los códigos 17 09 01/02/03 (17.09.04).

4. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS

En principio en esta obra **no será obligatoria la separación de los residuos**, ya que no se supera de forma individualizada las cantidades previstas en el *Artículo 5.5* del *Real Decreto 105/2008 del 1 de Febrero. Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*:

"*Los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:*

Hormigón: 80 t.

Ladrillos, tejas, cerámicos: 40 t.

Metal: 2 t.

Madera: 1 t.

Vidrio: 1 t.

Plástico: 0,5 t.

Papel y cartón: 0,5 t."

Sin embargo, dada la cantidad de residuos de aglomerado procedente de la demolición de firmes bituminosos y la omisión al respecto del anterior Real Decreto, se prevé separar este residuo de todos los demás.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

5. REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN O ELIMINACIÓN

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valoración ni eliminación con los residuos generados en la misma por el escaso volumen de estos residuos. Sin embargo, **se propone la contratación de Gestores de Residuos autorizados** para la correspondiente retirada y posterior tratamiento (reutilización, valorización o eliminación según se elija).

6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

6.1. PARA EL PRODUCTOR DE RESIDUOS

El Promotor deberá cumplir con todos los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, en especial el *Artículo 4* del *Real Decreto 105/2008 del 1 de Febrero. Producción y*

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

gestión de los residuos de construcción y demolición. Además se le exigen las siguientes obligaciones:

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra un Estudio de Gestión de Residuos (el presente documento). En el mismo se realizará un cálculo estimativo de los residuos que se generarán en obra siguiendo los códigos establecidos en la *Orden MAM/304/2002 del 8 de Febrero. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos*. Ayudado de dicho cálculo el redactor obtendrá el coste total de la gestión de residuos.

- Estar en disposición de la documentación que acredite que los residuos generados han sido debidamente gestionados, en obra o entregados a una empresa autorizada de valorización o eliminación. La documentación correspondiente a cada año natural deberá conservarse durante los cinco años siguientes.

- Constituir, cuando proceda o sea exigido por la entidad autonómica y en los términos que ésta establezca, la fianza o garantía financiera que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la licencia, en relación con los residuos generados en la demolición.

6.2. PARA EL POSEEDOR DE RESIDUOS

El Constructor deberá cumplir con todos los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, en especial el *Artículo 5* del *Real Decreto 105/2008 del 1 de Febrero. Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*. Además se le exigen las siguientes obligaciones:

- Debe presentar a la Administración promotora un Plan que describa el proceso de demolición y todas las operaciones relacionadas con la gestión de residuos. El Plan, una vez sea aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a ser parte de los documentos contractuales de la obra.

- Entregar los residuos a un gestor autorizado, en el caso de que él mismo no los gestione en obra pues no esté autorizado a ello. Se destinarán los residuos preferentemente a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

- Acreditar mediante documento fehaciente, la entrega de los residuos generados, en el que figuren al menos:

  1. La identificación del poseedor y del productor.
  2. la obra de procedencia.
  3. El número de licencia.
  4. La cantidad de los residuos (expresada en Tn y en m_3).
  5. El tipo de residuos entregados codificados con arreglo a la lista de la Orden MAM/304/2002 del 8 de Febrero. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos y la identificación del gestor de las operaciones de destino. Cuando dicho gestor, solamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento anteriormente citado, deberá constar también la identificación del gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinarán los residuos.

     En cualquier caso, la responsabilidad administrativa en relación a la cesión de los residuos del poseedor al gestor, se regirá por lo establecido en el Artículo 33 de la Ley 10/1998 del 21 de Abril. Residuos.

- Deberá separar, en obra, los residuos en fracciones cuando de forma individualizada para cada una de dichas fracciones se supera la cantidad indicada en el *Artículo 5.5* del *Real Decreto 105/2008 del 1 de Febrero. Producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*. Si se diera esta situación se estará a lo establecido en la disposición final del citado Real Decreto.

  Si en obra no se dispone del suficiente espacio o no resulte técnicamente viable la separación y almacenamiento de los residuos será encomendada a un gestor, en una instalación de tratamiento externa a la obra, obteniendo de dicho gestor la documentación acreditativa de dicha operación.

- El Constructor estará obligado a mantener los residuos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla entre fracciones ya seleccionadas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

- Deberá sufragar los correspondientes costes de la gestión de residuos, entregando al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión. Además, deberá mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

6.3. PARA LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

Además de las obligaciones exigidas en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Aprobar el Plan de Gestión de Residuos, que presente el poseedor de los residuos siempre que cumpla con todos los requisitos.
- Aprobar los medios previstos en obra para la valorización de los residuos, en el caso de que ésta se decida realizar “in situ”.

6.4. PARA EL PERSONAL DE OBRA

Toda persona que sea considerada personal de obra se encuentra bajo la responsabilidad del Contratista. Se debe poner en conocimiento del personal de obra, en el momento de su incorporación al trabajo, las obligaciones que se exponen a continuación:

- Cumplimiento correcto de todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. El trabajador puede servirse de su experiencia práctica en la aplicación de dichas prescripciones para mejorarlas o proponer unas nuevas.
- Señalizar correctamente la ubicación de la zona de contenedores de residuos así como su recorrido hasta el mismo.
- No disponer residuos apilados o amontonados fuera de las zonas indicadas, dado que dicha acción puede provocar un accidente.
- Estará obligado, a separar los residuos a medida que son generados, evitando que se mezclen con otros y resulten contaminados.
- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores o recipientes que se emplearán, en función de las características de los residuos que se depositarán e ellos. Para que el proceso sea lo más sencillo posible se cumplirán las siguientes pautas:
    - Las etiquetas deben informar, de forma clara y concisa, que materiales se pueden, o no, depositar en un determinado contenedor o recipiente.
    - Es conveniente que las etiquetas tengan gran formato y que sean de un material resistente a las inclemencias del tiempo, de forma que quede garantizada una razonable durabilidad.
- No sobrecargar excesivamente los contenedores que posteriormente serán transportados, dado que son más difíciles de maniobrar y transportar, e incluso se pueden provocar caídas de residuos.
- Normalizar la cubrición de los contenedores previamente a su salida de la obra, de forma que quede prohibida la salida de contenedores sin cubrir.
- Control administrativo y seguimiento de toda la información sobre el tratamiento de los residuos, tanto dentro como fuera la obra. Se deben conservar los registros o albaranes de todos los movimientos que se realicen de cada tipo de residuos.

6.5. PARA EL GESTOR DE RESIDUOS EN GENERAL

Independientemente de que el gestor de los residuos coincida o no con el poseedor de los mismos (Contratista), este deberá cumplir con la legislación vigente sobre los mismos además de las siguientes obligaciones:

- Recibir los residuos generados en el derribo y tramitar el proceso necesario de tratamiento de los mismos. En el supuesto de actividades sometidas a la autorización por la legislación de residuo, llevar un registro en el que, como mínimo, figure:
    1. La cantida residuos gestionados, (expresada en Tn y m^3).
    2. El tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista establecida en la *Orden MAM/304/2002 del 8 de Febrero. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos*.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

3. La identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión.

4. El método de gestión aplicado.

5. Cada uno de los destinos de los productos de residuo.

- Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro indicado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

- Entregar, al poseedor o gestor anterior los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor de los mismos y el número de licencia de la obra de procedencia.

  Cuando se trate de un gestor que solamente lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además entregarle (al poseedor o al gestor anterior) los certificados de la operación de valorización o de la eliminación subsiguiente a la que fueron destinados.

6.6. PARA EL GESTOR EN ACTIVIDADES DE VALORACIÓN

Debe cumplir los requisitos exigidos en la legislación vigente y los que se enumeran a continuación:

- El desarrollo de las actividades de valorización requiere de autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma de Castilla- La Mancha, en los términos establecidos por la Ley 10/1998 del 21 de Abril. Residuos.

- La autorización se otorgará para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar. Se otorgará por un plazo determinado de tiempo, renovándose por periodos sucesivos.

- Extender, al poseedor o anterior gestor que le entregue los residuos, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor de los mismos y número de licencia de la obra de procedencia.

  Cuando solamente se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además entregar al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

6.7. PARA EL GESTOR RESIDUOS EN ACTIVIDADES DE VALORIZACIÓN “IN SITU”

Junto con los requisitos exigidos en la legislación vigente, debe cumplir las siguientes obligaciones:

- Las actividades de valorización de residuos “in situ” se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la Dirección Facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización “in situ”.

- Las actividades de valorización “in situ” se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medioambiente. No se provocarán molestias por ruido u olores y no se dañará el paisaje ni los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación vigente (zonas de LIC, ZEPA y hábitats protegidos).

6.8. PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS MEDIANTE PLANTAS MÓVILES EN CENTROS FIJOS DE VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

Debe cumplir los requisitos exigidos en la legislación vigente. Además, para el tratamiento de residuos en centros fijos debe conseguirse previamente la autorización correspondiente, cumpliendo el centro los requisitos establecidos en esta.

6.9. PARA LAS ACTIVIDADES DE ELIMINACIÓN DE RESIDUPS MEDIANTE DEPÓSITO EN VERTEDERO

Además de las obligaciones exigidas en la legislación vigente sobre residuos, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos que no haya sido sometido a alguna operación de tratamiento previo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

7. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

Gracias a las mediciones realizadas en este proyecto y a la experiencia en la redacción y ejecución de obras por parte de la empresa redactora del mismo, PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN, S.L., es posible predecir la composición y cantidad de los residuos más importantes que se generarán en obra. La medición de los residuos que influirán determinantemente en el presupuesto se muestra en la siguiente tabla, para el resto se ha realizado una partida.

Código LER	Descripción	Volumen Residuo (m3)
	PROCEDENTES DE MOVIMIENTO DE TIERRAS	
17 05 04	Tierras y piedras diferentes de las especificadas en el código 17 05 03	14.922.64
	PROCEDENTES DE DEMOLICIÓN	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	422,93
17 01 01	Hormigón	834,64
	PROCEDENTES DE EMBALAJES DE MATERIALES Y ORGÁNICOS	
20 01 01	Papel	P.A.
17 02 03	Plástico	
17 02 01	Maderas	
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	
	POTENCIALMENTE PELIGROSOS	
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,…)	P.A.
15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado	
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	
15 01 11	Aerosolos vacíos	
17 09 04	RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01/02/03	

8. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN

A continuación, se muestra la tabla que recoge el presupuesto de la gestión de residuos. En este presupuesto no se contemplan las partidas de transporte de pavimento demolido que han quedado incluidas dentro de la unidad correspondiente del *DOCUMENTO Nº III: PRESUPUESTO*. El presupuesto tampoco incluye el coste de la recogida y limpieza de obra, esos costes se engloban dentro de las partidas del mismo proyecto como parte integrante de las mismas.

Ante la posibilidad de darle otros usos a las tierras procedentes de excavación, se valorará una gestión de residuos del 50% de las tierras excavadas.

La valoración de la gestión de residuos, queda reflejada mediante el desglose de las siguientes unidades de obra, que contemplan la gestión de cada uno de las tipologías de residuos generados en la obra.

Descripción	Volumen Residuo (m3)	Precio (€/m3)	Coste (€)
PROCEDENTES DE MOVIMIENTO DE TIERRAS			
Tierras y piedras diferentes de las especificadas en el código 17 05 03	14.922.64	2	29.845,28 €
PROCEDENTES DE DEMOLICIÓN			
Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	422,93	5,30 €	2.241,53 €
Hormigón	834,64	5,30 €	4.423,59 €
PROCEDENTES DE EMBALAJES DE MATERIALES Y ORGÁNICOS			
Papel	Partida Alzada		1.200,64 €
Plástico			
Maderas			
Mezcla de residuos municipales			
POTENCIALMENTE PELIGROSOS			
Absorbentes contaminados (trapos,…)	Partida Alzada		803,40 €
Envases vacíos de metal o plástico contaminado			
Sobrantes de pintura o barnices			
Sobrantes de desencofrantes			
Aerosolos vacíos			
RCDs mezclados distintos de los códigos 17 09 01/02/03			

TOTAL GESTIÓN RESIDUOS: **38.514,44 €**

El presupuesto de gestión de residuos asciende a la cantidad de **TREINTA Y OCHO MIL QUINIENTOS CATORCE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.**

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Ciudad Real, Mayo del 2021

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

AUTOR DEL PROYECTO:



Fdo.: D. RAMÓN A. MARTÍN SERRANO ROMERO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN, S.L.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ANEJO Nº20. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

MEMORIA 3
1. OBJETIVO DE ESTE ESTUDIO 3
2. CARACTERISTICAS DE LA OBRA 4
2.1. DESCRIPCION DE LAS OBRAS 4
2.2. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA 4
3. RIESGOS 4
3.1. RIESGOS PROFESIONALES 4
3.2. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 5
4. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES 5
4.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES 5
4.2. PROTECCIONES COLECTIVAS 6
4.3. MEDIDAS PREVENTIVAS 7
4.4. FORMACIÓN DE PERSONAL 9
4.5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS 10
5. PREVENCIÓN DE RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS 10
6. PREVENCIÓN DE RIESGOS EN MAQUINARIA. INSTALACIONES PROVISIONALES Y MEDIOS AUXILIARES 10
6.1. MAQUINARIA 10
6.2. INSTALACIONES PROVISIONALES 14
7. PREVENCIÓN EN GENERAL 16
8. PLIEGO DE CONDICIONES 20
8.1. DISPOSICIÓNES LEGALES DE APLICACIÓN 20
8.2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 21
8.2.1. COMIENZO DE LAS OBRAS 21
8.2.2. PROTECCIONES PERSONALES 22
8.2.3. PROTECCIONES COLECTIVAS 26
8.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN 28
8.3.1. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE TRABAJADORES 28
8.3.2. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS 28
8.4. SERVICIOS MÉDICOS. RECONOCIMIENTOS Y BOTIQUÍN 29
8.5. DELEGADOS DE PREVENCIÓN Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD 29
8.5.1. DELEGADOS DE PREVENCIÓN 29
8.6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 30
8.6.1. COMEDORES 30
8.6.2. OFICINA 30
8.6.2. VESTUARIOS 30
8.6.3. SERVICIOS 31
8.7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO 31
9. PRESUPUESTO Y MEDICIONES 34
10. RESUMEN DEL PRESUPUESTO 37

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

MEMORIA

1. OBJETIVO DE ESTE ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de edificación y obras públicas.

Según el mencionado Real Decreto, la empresa constructora adjudicataria de la obra estará obligada a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medidas y métodos de ejecución. Dicho Plan incluirá los medios humanos y materiales necesarios, así como la asignación de los recursos económicos precisos para la consecución de los objetivos propuestos; facilitando la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control de la Dirección Facultativa.

De acuerdo con la normativa mencionada el Plan se someterá, antes del inicio de la obra, a la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, manteniéndose, después de su aprobación, una copia a su disposición.

En el caso de obras de las Administraciones Públicas, el plan, con el correspondiente informe del Coordinador, se elevará a la aprobación de la Administración Pública que haya adjudicado la obra. Será documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo, y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

Se considera en este estudio:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- La organización del trabajo de forma tal que el riesgo sea mínimo.
- Determinar las instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Definir las instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Establecer las normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- El transporte del personal.
- Los trabajos con maquinaria ligera.
- Los primeros auxilios y evacuación de heridos.
- El Servicio de Prevención.
- Los Delegados de Prevención.

Igualmente se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que el citado *Real Decreto 1627/1997* le concede, siendo el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de las obras, o en su defecto, la Dirección Facultativa, el responsable del envío en un plazo de veinticuatro horas de una copia de las notas que en él se escriban a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

También se deberá notificar las anotaciones en el libro al Contratista y a los representantes de los trabajadores.

Es responsabilidad del contratista la ejecución de las medidas preventivas fijadas en el Plan y responde solidariamente de las consecuencias que se deriven de la no consideración de las medidas previstas por parte de los subcontratistas o similares, respecto a las inobservancias que fueren imputables a éstos.

Queda claro que la Inspección de Trabajo y Seguridad Social podrá comprobar la ejecución correcta y concreta de las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud de la Obra y, por supuesto, en todo momento la Dirección Facultativa.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

2. CARACTERISTICAS DE LA OBRA

2.1. DESCRIPCION DE LAS OBRAS

El proyecto objeto de este estudio es la construcción de la conexión de la Ronda Sur de Ciudad Real tramo entre la calle Diego de Mazariegos y la carretera de la Fuensanta (CM-412).

Las principales unidades de obra de este proyecto corresponden a:

- Actuaciones previas.
- Movimiento de tierras.
- Red de Riego.
- Red de Saneamiento.
- Red de alumbrado público
- Firmes.
- Señalización y Balizamientos.
- Jardinería y Equipamiento urbano

2.2. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

- Demoliciones.
- Fresados.
- Retirada de elementos.
- Desbroce.
- Desmontes
- Excavaciones.
- Rellenos de tierras.
- Red de riego
- Red de saneamiento
- Red de Alumbrado público
- Bases y subbases granulares.
- Firmes y pavimentos.
- Señalización.
- Balizamiento.
- Jardinería y equipamiento urbano

3. RIESGOS

3.1. RIESGOS PROFESIONALES

- En desbroces, despejes y destoconamientos:
  - Picaduras.
  - Atrapamientos en derribo de árboles.
  - Caídas a distinto nivel.
  - Contactos con líneas eléctricas.
  - Atropellos por máquinas y vehículos.
- En excavaciones y explotaciones de carreteras:
  - Desprendimientos y/o deslizamientos de tierras.
  - Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.
  - Vuelco por accidente de vehículos y máquinas.
  - Atropellos por máquinas o vehículos.
  - Atrapamientos.
  - Explosiones.
  - Cortes y golpes.
  - Ruido.
  - Vibraciones.
  - Emanaciones.
  - Afloramiento de agua.
  - Proyección de partículas a los ojos.
  - Polvo.
- En transporte, vertido, extendido y compactación:
  - Deslizamientos y desprendimientos del terreno. Accidentes de vehículos.
  - Atropellos por máquinas o vehículos.
  - Vuelco o falsas maniobras de maquinaria móvil.
  - Atrapamientos.
  - Caída de personas. Caídas de material. Cortes y golpes.
  - Vibraciones.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

- Polvo.

- En hormigones:
  - Caídas de personas al mismo y a distinto nivel.
  - Caída de materiales.
  - Electrocuciones.
  - Dermatosis por cemento.
  - Cortes y golpes.
  - Salpicaduras.
  - Proyección de partículas a los ojos.
  - Heridas producidas por objetos punzantes y cortantes.
  - Atropellos por máquinas o vehículos.
  - Derrumbe de conjuntos mal construidos o mal apuntalados.
- En firmes:
  - Atropellos por maquinaria y vehículos.
  - Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
  - Colisiones y vuelcos.
  - Erosiones y contusiones en manipulación.
  - Utilización de productos bituminosos.
  - Salpicaduras.
  - Polvo.
- Riesgos eléctricos.
  - Derivados de maquinaria, conducciones, cuadros, útiles, etc., que utilizan producen electricidad en la obra.
  - Interferencias con líneas eléctricas.
  - Influencia de cargas electromagnéticas debidas a emisoras o líneas de alta
  - tensión.
  - Tormentas.
  - Corrientes erráticas.
  - Electricidad estática.
- Líneas eléctricas.
  - Desprendimientos.
  - Electrocuciones.
  - Caída de personas.
  - Vuelco de vehículos.
  - Atropellos.
  - Polvo.
- Riesgos de incendio.
  - En almacenes, vehículos, encofrados de madera, etc.

3.2. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Los riesgos de daños a terceros en la ejecución de la obra pueden venir producidos por la circulación de terceras personas ajenas a la misma una vez iniciados los trabajos.

Por ello, se considerará zona de trabajo aquella donde se desenvuelvan máquinas, vehículos y operarios trabajando; y zona de peligro una franja de cinco (5) metros alrededor de la primera.

Se impedirá el acceso de personas ajenas a la obra. Si existiesen antiguos caminos se protegerán por medio de vallas autónomas metálicas. En el resto del límite de la zona de peligro, por medio de cintas de balizamiento reflectante.

Los riesgos de daños a terceros, por tanto, pueden ser:

- Caída al mismo nivel.
- Caída de objetos y materiales.
- Atropello.
- Polvo y ruido.

4. PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

4.1. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Los trabajadores deberán disponer de las siguientes protecciones individuales:

- **Cascos**: para todas las personas que participan en la obra, incluidos visitantes.
- **Monos o buzos**: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

- **Prendas reflectantes**.
- **Botas de seguridad de cuero (Clase III)**.
- **Botas dieléctricas**.
- **Guantes de cuero**.
- **Guantes de goma**.
- **Guantes dieléctricos**.
- **Cinturón de seguridad de sujeción**.
- **Cinturón antivibratorio**.
- **Mascarillas antipolvo**.
- **Filtro para mascarilla**.
- **Gafas contra impactos y antipolvo**.
- **Protectores auditivos**.

4.2. PROTECCIONES COLECTIVAS

- **En demoliciones y desmontes:**
  - Acotado del área de trabajo.
  - Pasarelas antideslizantes.
  - Cables y cuerdas de seguridad.
  - Anclajes para cinturones de seguridad.
  - Apeos y apuntalamientos.
  - Plataformas de trabajo.
  - Tolvas de evacuación y recogida de escombros.
  - Escaleras de mano.
  - Riegos.
- **En excavación y explotación de canteras**:
  - Redes o telas metálicas de protección para desprendimientos localizados.
  - Vallas de limitación y protección.
  - Cinta de balizamiento.
  - Cordón reflectante de balizamiento.
  - Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria.
  - Barandillas.
  - Señales de tráfico.
  - Señales de seguridad.
  - Detectores de corrientes erráticas.
  - Marquesinas o pasillos de seguridad.
  - Regado de pistas.
  - Topes en vertederos.
  - Jalones de señalización.
  - Balizas luminosas.
  - Semáforo portátil.
  - Cono de señalización.
- **En transporte, vertido, extendido y compactación**
  - Vallas de limitación y protección.
  - Cinta de balizamiento.
  - Cordón reflectante de balizamiento.
  - Señales acústicas y luminosas de aviso de maquinaria.
  - Señales de tráfico.
  - Señales de seguridad.
  - Regado de pistas.
  - Jalones de señalización.
  - Balizas luminosas.
  - Semáforo portátil.
  - Cono de señalización.
  - Barrera de seguridad tipo doble onda.
- **En hormigones**
  - Pasillo de seguridad.
  - Vallas de limitación y protección.
  - Cinta de balizamiento.
  - Cordón reflectante de balizamiento.
  - Señales de seguridad.
  - Redes o lonas de protección.
  - Barandilla.
  - Cables de sujeción de cinturones de seguridad.
  - Lona ignífuga para cubrimiento de encofrado deslizante.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

- **<u>En incendios</u>**
  - Extintores portátiles.
  - Oxigeno.
  - Camilla.
  - Grupo electrógeno.
  - Lámpara autónoma.
  - Gatos.

Por último, se procurará una buena protección colectiva con una adecuada señalización y su cumplimiento correspondiente y concretamente en lo respectivo a Las siguientes protecciones:

- Señal de STOP en las salidas y entradas de carreteras y caminos.
- Señales de Obligatoriedad de uso del Casco, de Botas, Guantes y, en su caso, Gafas y Cinturones.
- Itinerarios obligatorios para el personal en zonas conflictivas.
- En las zonas donde fuera preciso, se colocará señal de mascarilla o señal de protector auditivo o de gafas, según proceda.
- Señal de caída de objetos, caída a distinto nivel o maquinaria pesada en movimiento donde sea preciso.
- Además, en la entrada y salida de obra de operarios y vehículos, se implantarán las siguientes señales: Señal de prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, señal de prohibido fumar y encender fuego y prohibido aparcar.
- Todas las zonas de peligro ya definidas, o sea, exterior 5 metros a la de trabajo y fácilmente accesibles, se delimitarán o con valla metálica, si fuera clara y fácilmente accesible, o con cinta de balizamiento.
- Para cruce por debajo de cualquier posible línea eléctrica aérea, se colocará un pórtico protector de tal manera que su dintel diste verticalmente 4 metros o más, si la línea fuera de alta tensión. El dintel distará verticalmente de los conductores medio metro o más si fuera de baja tensión.
- Donde exista riesgo eléctrico, se colocará señal del mismo.
- Se fijarán señales de localización de botiquín y de extintores.
- Se logrará una adecuada protección colectiva contra la corriente eléctrica de baja tensión, tanto para contactos directos como indirectos, mediante la debida combinación de puesta a tierra e interruptores diferenciales. Todo ello, de tal manera que en el exterior, o sea en ambiente posiblemente húmedo, ninguna masa pueda alcanzar una tensión de 24 v.
- La toma de tierra se realizará mediante una o más picas, las que sean precisas, de acero recubiertas de cobre de 14 mm. de diámetro mínimo y longitud mínima dos metros, de tal manera que unidas en paralelo, mediante conductor de cobre de 35 mm2 de sección, la resistencia obtenida sea igual o inferior a 20 ohmios. Cada salida de alumbrado, del cuadro general, se dotará de un interruptor diferencial de 30 mA. de sensibilidad. Análogamente, cada salida de fuerza del cuadro general, se dotará de un interruptor diferencial de 300 mA. de sensibilidad.
- La protección colectiva contra incendios se realizará mediante extintores portátiles de polvo polivalente de 12 Kg. de capacidad de carga, uniformemente repartidos, debidamente señalizada su localización como se ha dicho, y uno de ellos se ubicará precisamente cerca de la salida.
- Si existiese instalación de alta tensión cerca de ella, y sólo se pudiera utilizar ésta, si esta instalación fuese el origen, se emplazará un extintor de dióxido de carbono de 5 Kg. de capacidad de carga.

4.3. MEDIDAS PREVENTIVAS

Seguidamente se recogen, para las unidades de obra más importantes, las medidas preventivas que se deben, como mínimo, disponer:

Terraplenes y desmontes

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias, ordenadas y suficientemente iluminadas.

Se regarán con la frecuencia precisa las áreas en que los trabajos puedan producir polvaredas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos se colocarán las señales: Riesgo de caídas a distinto nivel, y maquinaria pesada en movimiento.

Se señalizará oportunamente los accesos y recorridos de vehículos.

Los caminos o rampas de acceso de vehículos al área de trabajo serán independientes de los accesos de peatones. Cuando necesariamente los accesos hayan de ser comunes se delimitarán los de peatones por medio de vallas, aceras o medios equivalentes.

Cuando sea obligado el tráfico rodado por zonas de trabajo, éstas se delimitarán convenientemente indicándose los distintos peligros con las correspondientes señales de limitación de velocidad y las señales SNS-302: Peligro, Explosivos, SNS-309: Riesgos de desprendimientos, SNS-3 1 0: Peligro Maquinaria pesada en movimiento, SNS-31 1: Riesgo de caídas a distinto nivel.

Previamente a la iniciación de los trabajos, se estudiarán las repercusiones del vaciado en las áreas colindantes y se resolverán las posibles interferencias con canalizaciones de servicios existentes.

Cuando la ejecución del terraplén o desmonte requiera el derribo de árboles, bien se haga por procedimientos manuales o mecánicos, se acotará el área que pueda ser afectada por la caída de éstos.

Los materiales precisos para refuerzo y entibado se acoplarán en obra con la antelación suficiente para que el avance de la excavación sea seguido inmediatamente por la colocación de los mismos.

Los productos de excavación que no se lleven a vertedero se colocarán a una distancia del borde de la excavación igual o superior a la mitad de la profundidad de ésta, salvo en el caso de excavación en terreno arenoso en que esa distancia será, por lo menos, igual a la profundidad de la excavación.

Los movimientos de vehículos y máquinas serán regulados si fuese preciso por personal auxiliar que ayudará a conductores y maquinistas en la correcta ejecución de maniobras e impedirá la proximidad de personas ajenas a estos trabajos.

Siempre que un vehículo parado inicia un movimiento lo anunciará con una señal acústica.

Las áreas de trabajo en las que el avance de la excavación determine riesgo de caída de altura, se acotarán debidamente con barandilla de 0,90 m. de altura siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

Diariamente se revisará por personal capacitado el estado de entibaciones y refuerzos.

Periódicamente se pasará revisión a la maquinaria de excavación, compactación y transporte con especial atención al estado de mecanismos de frenado, dirección, elevadores hidráulicos, señales acústicas e iluminación.

Zanjas y pozos

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas. A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo siempre que se prevea circulación de personas o vehículos en las inmediaciones.

Las zanjas estarán acotadas, vallando la zona de paso en la que se presuma riesgo para peatones o vehículos.

Las zonas de construcción de obras singulares, como pozos, etc., estarán completamente valladas.

Las vallas de protección distarán no menos de 1 m. del borde de la excavación cuando se prevea paso de peatones paralelo a la dirección de la misma y no menos de 2 m. cuando se prevea paso de vehículos.

Cuando los vehículos circulen en sentido normal al eje de una zanja, la zona acotada se ampliará a dos veces la profundidad de la zanja en ese punto, siendo la anchura mínima de 4 m. y limitándose la velocidad de los vehículos en cualquier caso.

El acopio de materiales y tierras extraídas en cortes de profundidad mayor de 1,50 m., se dispondrán a una distancia no menor de 1,5 m. del borde. En zanjas o pozos de profundidad mayor de 1,25 m., siempre que haya operarios trabajando en el interior, se mantendrá uno de retén en el exterior.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Las zanjas de profundidad mayor de 1,25 m. estarán provistas de escaleras que alcancen hasta 1 m. de altura sobre la arista superior de la excavación.

Al finalizar la jornada de trabajo o en interrupciones largas, se cubrirán las zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,25 m. con un tablero resistente, red o elemento equivalente.

Como complemento a los cierres de zanjas y pozos se dispondrá la señalización de tráfico pertinente y se colocarán señales luminosas en número suficiente.

Previamente a la iniciación de los trabajos, se estudiará la posible alteración en la estabilidad de áreas próximas como consecuencia de los mismos con el fin de adoptar las medidas oportunas. Igualmente se resolverán las posibles interferencias con conducciones aéreas o subterráneas de servicios.

Cuando no se pueda dar a los laterales de la excavación talud estable, se entibará.

Los materiales precisos para refuerzos y entibados de las zonas excavadas se acoplarán en obra con la antelación suficiente para que la apertura de zanjas sea seguida inmediatamente por su colocación.

Cuando las condiciones del terreno no permitan la permanencia de personal dentro de la zanja, antes de su entibado, será obligado hacer éste desde el exterior de la misma, empleando dispositivos que colocados desde el exterior protejan al personal que posteriormente descenderá a la zanja.

Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día, o después de alteraciones atmosféricas como lluvias o heladas.

Protección de incendios

El riesgo de incendios por existencia de fuentes de ignición (trabajos de soldadura, instalación eléctrica, fuegos en periodos fríos, cigarrillos, etc.) y de sustancias combustibles (madera, carburantes, disolventes, pinturas, residuos, etc.) estará presente en la obra requiriendo atención a la prevención de estos riesgos.

Se realizarán revisiones periódicas y se vigilará permanentemente la instalación eléctrica provisional de la obra, así como el correcto acopio de sustancias combustibles situando estos acopios en lugares adecuados, ventilados y con medios de extinción en los propios recintos. Se dispondrá de extintores portátiles en tos lugares de acopio que lo requieran, oficinas, almacenes, etc.

Se tendrán en cuenta otros medios de extinción como agua, arena, herramientas de uso común, etc.

Se dispondrá del teléfono de los bomberos junto a otros de urgencia, recogidos en una hoja normalizada de colores llamativos que se colocará en oficinas, vestuarios y otros lugares adecuados.

Las vías de evacuación estarán libres de obstáculos como uno de los aspectos del orden y limpieza que se mantendrá en todos los tajos y lugares de circulación y permanencia de trabajadores.

Se dispondrá la adecuada señalización indicando los lugares con riesgo elevado de incendio, prohibición de fumar y situación de extintores.

Estas medidas se orientan a la prevención de incendios y a las actividades iniciales de extinción hasta la llegada de los bomberos, en el caso que fuera precisa su intervención.

4.4. FORMACIÓN DE PERSONAL

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Se impartirá formación en materia de seguridad y salud en el trabajo al personal de la obra. Además de las Normas y Señales de Seguridad concienciándoles en su respeto y cumplimiento, y de las medidas de Higiene, se les enseñará la utilización de las protecciones colectivas, y el uso y cuidado de las protecciones individuales del operario.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Los operarios serán ampliamente informados de las medidas de seguridad, personales y colectivas que deben establecerse en el tajo a que estén adscritos, así como en los colindantes.

Cada vez que un operario cambie de tajo, se reiterará la operación anterior.

El Contratista garantizará, y consecuentemente será responsable de su omisión, que todos los trabajadores y personal que se encuentre en la obra, conoce debidamente todas las normas de seguridad que sean de aplicación.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

4.5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Se prevé la instalación de un local para botiquín central atendido y varios botiquines de obra para primeros auxilios conteniendo todo el material necesario para llevar a cabo su función.

- **Botiquines.** Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, Hospitales, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con os teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de asistencia.

- **Asistencia a Accidentados.** Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

Si el suministro de agua potable para el personal no se toma alguna red municipal de distribución, sino de fuentes, pozos, etc., hay que vigilar su potabilidad. En caso necesario se instalarán aparatos para su cloración.

La empresa adjudicatario tomará las oportunas medidas para que ningún operario realice tareas que le puedan resultar lesivas a su estado de salud general o concreto en cada momento.

5. PREVENCIÓN DE RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS

En evitación de posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de salida de camiones y de limitación de velocidad en las carreteras a las distancias reglamentarias del entronque con ella.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a todo personal ajeno a la misma, colocándose, en su caso, los cerramientos necesarios.

6. PREVENCIÓN DE RIESGOS EN MAQUINARIA. INSTALACIONES PROVISIONALES Y MEDIOS AUXILIARES

6.1. MAQUINARIA

Se puede emplear la siguiente maquinaria, respetando las prescripciones que se establecen a continuación:

Grúas autopropulsadas

- **Riesgos más frecuentes**. Los riesgos específicos de esta máquina son:
  - Golpes de la carga.
  - Rotura del cable estrobo.
  - Falta de visibilidad.
  - Caída de la carga.
  - Caída o vuelco de la grúa.
  - Atropellos.
- **Medios de protección:**
  - Protecciones personales:

    Será obligatorio el uso del casco.

    La persona encargada del manejo de la grúa, tendrá perfecta visibilidad en todas las maniobras, tanto de la carga como de la traslación.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

- Protecciones colectivas:

Estas grúas no comenzarán su trabajo sin haber apoyado los correspondientes gatos-soporte en el suelo, manteniendo las ruedas en el aire.

El personal nunca se situará debajo de una carga suspendida.

La traslación con carga de las grúas automóviles, se evitará siempre que sea posible. De no ser así, la pluma, con su longitud más corta y la carga suspendida a la menor altura posible, se orientará en la dirección del desplazamiento.

Sierra circular eléctrica

- **Riesgos más frecuentes**. Los riesgos específicos de esta máquina son:
  - Rotura del disco.
  - Corte y amputaciones.
  - Polvo ambiental.
  - Descarga de corriente.
  - Proyección de partículas.
- **Medios de protección**:
  - Protecciones personales:

Será obligatorio el uso del casco.

El disco deberá tener una protección.

La transmisión motor-máquina deberá tener una carcasa protectora.

Se deberá trabajar con mascarilla.

La máquina se conectará a tierra a través del relé diferencial.

Los dientes del disco estarán afilados.

  - Protecciones colectivas:

La máquina dispondrá de un interruptor de marcha y parada.

La zona de trabajo deberá estar limpia.

Las maderas que se utilicen deberán estar desprovistas de clavos.

Preferentemente, en lugares cerrados, se trabajará con instalación de extracción de aire.

En el caso de usarla para cortar material cerámico, dispondrá de un sistema de humidificación para evitar la formación de polvo.

Convertidores y vibradores eléctricos

- **Riesgos más frecuentes**. Los riesgos específicos de esta máquina son:
  - Descargas eléctricas.
  - Salpicaduras de Techada en ojos y piel.
  - Caídas desde altura.
- **Medios de protección**
  - Protecciones personales

Será obligatorio el uso del casco.

Se trabajará con guantes de cuero y gafas.

Después de la utilización del vibrador se procederá a su limpieza.

Para trabajos en altura se dispondrá de cinturón de seguridad y de andamios protegidos y colocados de forma estables.

  - Protecciones colectivas:

La salida de tensión del convertidor será a 24 V. Estará conectado a tierra y protegido por el relé diferencial.

El cable de alimentación deberá estar protegido.

Vibradores neumáticos

- **Riesgos más frecuentes.** Los riesgos específicos de esta máquina son:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

- Descargas eléctricas.
- Salpicaduras de Techada en ojos y piel.
- Caídas desde altura.

- **Medios de protección**
  - Protecciones personales.

    Será obligatorio el uso del casco.

    Se trabajará con guantes de cuero y gafas. Después de la utilización del vibrador se procederá a su limpieza.

    Para trabajos en altura se dispondrá de cinturón de seguridad y de andamios colocados en posiciones estables.

Compresores de aire

- **Riesgos más frecuentes.** Los riesgos específicos de esta máquina son:
  - Ruidos.
  - Rotura de mangueras.
- **Medios de protección**
  - Protecciones personales

    Será obligatorio el uso del casco.

  - Protecciones colectivas.

    Se utilizarán mangueras para presión de aire.

    La conexión de mangueras de aire se realizará de forma perfecta.

    Al paralizar el compresor se abrirá la llave del aire.

    Se utilizarán compresores silenciosos.

Martillo picador

- **Riesgos más frecuentes**. Los riesgos específicos de esta máquina son:
  - Ruidos.
  - Vibraciones y percusión. Proyección de partículas. Golpes.
  - Descargas eléctricas.
- **Medios de protección**
  - Protecciones personales.

    Será obligatorio el uso del casco.

    También se utilizará: protector auditivo, cinturón antivibratorio, mangueras, gafas antimpactos, guantes y mascarillas.

  - Protecciones colectivas.

    Se procederá al vallado de la zona donde caigan escombros.

    Los martillos eléctricos se conectarán a tierra.

Hormigonera eléctrica

- **Riesgos más frecuentes.** Los riesgos específicos de esta máquina son:
  - Corte y amputaciones.
  - Descargas eléctricas.
  - Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- **Medios de protección**
  - Protecciones personales.

    Será obligatorio el uso del casco.

    Se utilizarán guantes de cuero y gafas.

  - Protecciones colectivas

    Se conectará la máquina a tierra y al relé diferencial.

    Se protegerá la transmisión de la máquina con una carcasa.

    Se procurará ubicarla donde no dé lugar a otro cambio y que no pueda ocasionar vuelcos o desplazamientos involuntarios.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Pala cargadora y retroexcavadora

- **Riesgos más frecuentes**. Los riesgos específicos de esta máquina son:
  - Golpes y atropellos.
  - Electrocuciones y descargas eléctricas.
  - Vuelcos.
  - Atrapamiento.
- **Medios de protección**
  - Protecciones personales.

    Será obligatorio el uso del casco.

    Los operarios tendrán perfecta visibilidad en todas las maniobras.

  - Protecciones colectivas.

    Todo el personal trabajará fuera del radio de acción de la máquina.

    La máquina, al circular, lo hará con la cuchara plegada.

    En marcha atrás la máquina dispondrá de señales acústicas.

Camiones basculantes y dumpers

- **Riesgos más frecuentes**. Los riesgos específicos de esta máquina son:
  - Vuelcos.
  - Colisiones.
  - Golpes.
  - Atropellos.
- **Medios de protección**
  - Protecciones personales.

    Será obligatorio el uso del casco.

    El chófer deberá tener buena visibilidad durante toda la conducción y respetará las normas del Código de Circulación.

  - Protecciones colectivas.

    Periódicamente se revisarán frenos y neumáticos.

    No se circulará con la caja del basculante levantada. En marcha atrás el camión dispondrá de señales acústicas.

    Todo el personal efectuará sus labores fuera de la zona de circulación de los camiones.

    No se utilizará como medio de transporte del personal.

    Se evitarán maniobras bruscas.

    No se sobrepasará la carga autorizada, según las características del vehículo.

    Para efectuar una descarga junto al borde de excavación o taludes, se dispondrán topes de suficiente resistencia mecánica que impidan un acercamiento excesivo.

Herramientas manuales

- **Riesgos más frecuentes**. Los riesgos específicos de este grupo son:
  - Descargas eléctricas.
  - Proyección de partículas.
  - Ruido.
  - Polvo.
  - Golpes, cortes, erosiones.
  - Quemaduras.
- **Medios de protección**
  - Protecciones personales.

    Será obligatorio el uso del casco.

    Dependiendo de la máquina se usará también: Protector auditivo, mascarillas, guantes de cuero, pantallas y protectores de disco.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

- Protecciones colectivas.

Todas las máquinas eléctricas conectarán a tierra.

Cuando no se trabaje con ellas deberán estar todas desconectadas y sobre todo, fuera de las zonas de paso del personal.

6.2. INSTALACIONES PROVISIONALES

Se hará la petición de suministro a la compañía eléctrica y se procederá al montaje de las instalaciones de la obra.

Simultáneamente con la petición de suministro se solicitará, si fuera necesario, el desvío de líneas aéreas o subterráneas que interfieran la ejecución de la obra.

Las acometidas, realizada por la empresa suministradora dispondrán de un armario de protección y medida directa, de material aislante, con protección de intemperie. A continuación, se situará el cuadro general de mando y protección dotado de seccionador general, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra y sobrecargas 0 cortocircuitos mediante, interruptores magnetotérmicos.

Del cuadro general saldrán circuitos de alimentación a los cuadros secundarios.

Estos cuadros estarán dotados de interruptor omnipolar e interruptor general magnetotérmico. Las salidas estarán protegidas con interruptor magnetotérmico y diferencial.

La sensibilidad de estos interruptores será:

- 300 mA. para la instalación de Fuerza.
- 30 mA. para la instalación de Alumbrado.

Existirán tantos interruptores magnetotérmicos como circuitos se dispongan.

Enlaces entre los cuadros y máquinas

Los enlaces se harán con conductores cuyas dimensiones estén determinadas por el valor de la corriente que deben conducir.

Debido a las condiciones meteorológicas desfavorables de una obra, se aconseja que los conductores lleven aislantes de neopreno por las ventajas que representan en sus cualidades mecánicas y eléctricas sobre los tradicionales con aislamiento de P.V.C.

Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástico, sino con cinta autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores.

Ningún cable se colocará por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopios de cargas. Caso de no poder evitarse, se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular; o enterrados y protegidos por una canalización resistente.

Todos los enlaces se harán mediante manguera de 3 6 4 conductores con toma de corriente en sus extremos con enclavamiento del tipo 2P+T o bien 3P+T, quedando así aseguradas las tomas de tierra y los enlaces equipotenciales.

Toda maquinaria conexionada a un cuadro principal o auxiliar dispondrá de manguera con hilo de tierra.

Protección contra contactos directos

Las medidas de protección serían:

- Alejamiento de las partes activas de la instalación para evitar un contacto fortuito con las manos o por manipulación de objetos.
- Interposición de obstáculos que impidan el contacto accidental.
- Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de aislamiento apropiado que conserve sus propiedades con el paso del tiempo y que limite la corriente de contacto a un valor no superior a 1 mA.

Protección contra contactos indirectos

Se tendrá en cuenta:

- Instalaciones con tensión hasta 250 V. con relación a la tierra.

Con tensiones hasta 50 V. en medios secos y no conductores, o 24 V. en medios húmedos o mojados, no será necesario sistema de protección alguno.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

Con tensiones superiores a 50 V., si será necesario sistema de protección.

- Instalaciones con tensiones superiores a 250 V. con relación a la tierra.

En todos los casos será necesario sistemas de protección cualquiera que sea el medio.

Puesta a tierra de las masas

La puesta a tierra se define como toda ligazón metálica directa sin fusible ni dispositivo de corte alguno, con objeto de conseguir que en el conjunto de instalaciones no haya diferencia de potencial peligrosa y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de corrientes de defecto o las descargas de origen atmosférico.

Según las características del terreno se usará el electrodo apropiado de los tres tipos sancionados por la práctica.

Se mantendrá una vigilancia y comprobación constantes de las puestas a tierra.

Otras medidas de protección

Se extremarán las medidas de seguridad en los emplazamientos cuya humedad relativa alcance o supere el 70% y en los locales mojados o con ambientes corrosivos.

Todo conmutador, seccionador, interruptor, etc., deberá estar protegido mediante carcasas, cajas metálicas, etc.

Cuando se produzca un incendio en una instalación eléctrica lo primero que deberá hacerse es dejarla sin tensión.

En caso de reparación de cualquier parte de la instalación, se colocará un cartel visible con la inscripción: "no meter tensión, personal trabajando".

Siempre que sea posible, se enterrarán las líneas de conducción, protegiéndolas adecuadamente por medio de tubos que posean una resistencia, tanto eléctrica como mecánica, probada.

Señalización

Se colocarán en lugares apropiados uno o varios avisos en los que:

Se prohíbe la entrada a las personas no autorizadas a los locales donde está instalado el equipo eléctrico.

Se prohíbe a las personas no autorizadas el manejo de los aparatos eléctricos.

Se den instrucciones sobre las medidas que han de tomarse en caso de incendio.

Se den instrucciones para salvar a las personas que estén en contacto con conductores de baja tensión y para reanimar a los que hayan sufrido un choque eléctrico.

Útiles eléctricos de mano.

Las condiciones de utilización de cada material se ajustarán a lo indicado por el fabricante en la placa de características, o, en su defecto, a las indicaciones de tensión, intensidad, etc. 1 que facilite el mismo, ya que la protección contra contactos indirectos puede no ser suficiente para cualquier tipo de condiciones ambientales, si no se utiliza el material dentro de los márgenes para los que ha sido proyectado.

Se verificará el aislamiento y protecciones que recubren a los conductores.

Las tomas de corriente, prolongados y conectores se dispondrán de tal forma que las piezas desnudas bajo tensión no sean nunca accesibles durante la utilización del aparato.

Sólo se utilizarán lámparas portátiles manuales que estén en perfecto estado y hayan sido concebidas a este efecto, según normas del Reglamento Electrónico para Baja Tensión. El mango y el cesto protector de la lámpara serán de material aislante y el cable flexible de alimentación garantizará el suficiente aislamiento contra contactos eléctricos.

Las herramientas eléctricas portátiles como esmeriladoras, taladradoras, remachadoras, sierras, etc., llevarán un aislamiento de Clase II.

Estas máquinas llevan en su placa de características dos cuadros concéntricos o inscritos uno en el otro y no deben ser puestas a tierra.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Talleres

Los emplazamientos de los talleres se comunicarán con los almacenes que les suministren y con los lugares de la obra donde se realicen las actividades a las que prestan servicio mediante los accesos adecuados.

Todas las máquinas estarán sentadas sobre bancadas o cimentaciones que aseguren su estabilidad.

Las instrucciones para uso de las máquinas estarán indicadas con gráficos y textos siempre que sea preciso. Se dispondrá de la señalización de seguridad apropiada.

La distancia entre máquinas y la amplitud de los pasillos para circulación del personal que trabaje en los talleres serán las necesarias para la evitación de riesgos añadidos a la actividad de los talleres.

La iluminación será la adecuada cumpliendo lo establecido en el Anexo IV del R.D. 486/1997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Almacenes

Los almacenes son locales cerrados, cobertizos y zonas al aire libre que albergan los materiales siguientes:

- Materiales de construcción.
- Materiales de montaje.
- Útiles y herramientas.
- Repuestos.
- Material y medios de Seguridad.
- Varios.

Los almacenes estarán comunicados con las zonas de actividad que se suministran de éstos, mediante los adecuados accesos. Dispondrán de cerramientos dotados de puertas controlándose en todo momento la entrada a los mismos. La distribución interior de los almacenes será la adecuada para que cumplan su finalidad de la forma más eficaz teniendo presente la evitación de riesgos del personal que ha de manipular los materiales almacenados. La disposición de pasillos, zonas de apilamiento, estanterías, etc., se hará teniendo presente estas circunstancias.

Las operaciones que se realizan habitualmente en los almacenes incluyen la descarga y recepción de materiales, su almacenamiento y la salida seguida del transporte hasta el lugar de utilización de los materiales.

7. PREVENCIÓN EN GENERAL

El Jefe de Obras, como máximo responsable de la seguridad en obra, tomará todas las medidas necesarias independientemente de que estén o no reflejadas en el estudio que nos ocupa.

Los andamios, guindolas, redes, etc., que se utilicen en la estructura serán verificadas antes de su puesta en servicio comprobándose su aptitud para ser cargado con material y usado por personas.

El uso del cinturón de seguridad será obligatorio en todos los trabajos con riesgo de caída desde altura.

La limpieza de la obra se cuidará periódicamente para evitar cortes por puntillas, barras de acero o cualquier material depositado innecesariamente en el tajo o sus aledaños.

Se adoptarán las medidas precisas para que en los lugares de trabajo exista una señalización de Seguridad y Salud que, cumpla con el R. D. 485/1.997.

Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo, debiendo permanecer ésta en tanto persista la situación que la motiva.

El talud máximo admisible en trabajos con excavación en vaciado será de 1:2 (horizontal:vertical) si bien se adoptará el 1: 1 en casos que estime la Dirección facultativa de las obras.

Los cuadros eléctricos estarán protegidos convenientemente en evitación de contactos no admitiéndose, bajo ningún concepto, conectar cables sin las clavijas correspondientes.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Las tomas de tierras serán exigibles en todos los elementos metálicos y no metálicos con riesgo de transmisión eléctrica al usuario.

En días de calor intenso, se facilitará a los operarios el agua, las protecciones y el descanso necesario para evitar deshidratación o insolación excesiva. Se procurará distribuir los trabajos más duros en horas de menor incidencia solar y en las de más calor, trabajar en tajos interiores.

Se informará a la Dirección Facultativa con celeridad de los accidentes que se produzcan en la obra, así como las causas y consecuencias de estos. Se adoptarán las medidas preventivas que no se hubiesen incluido en el Plan de Seguridad siendo constante su revisión.

El Contratista propondrá en el Plan de Seguridad, que tiene la obligación de desarrollar y presentar al Coordinador, o en su defecto a la Dirección Facultativa, antes del inicio de las obras, la ubicación de botiquines, comedores, aseos, accesos, acopios, etc., para comprobar la inexistencia de riesgos adicionales a los descritos en el Plan.

No se admitirá como excusa la existencia de medios o instalaciones en otros tajos distintos al estudiado en este documento para argumentar la no utilización de estos.

Ciudad Real, Mayo del 2021

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo.: D. RAMÓN A. MARTÍN SERRANO ROMERO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN, S.L.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

PLANOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

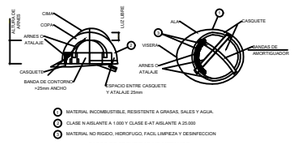
SEGURIDAD Y SALUD:
DETALLES DE PROTECCIONES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

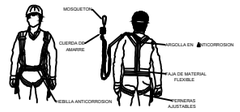
Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

PROTECCIONES PERSONALES



CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO

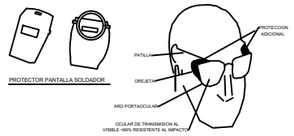


CINTURON DE SEGURIDAD CLASE "C"

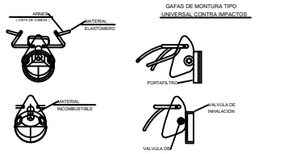


PORTAHERRAMIENTAS — FAJA ANTIVIBRATORIA

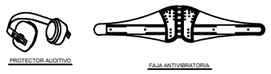
PROTECCIONES PERSONALES



GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS

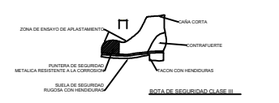


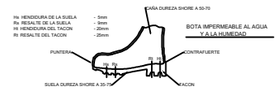
MASCARILLA ANTIPOLVO



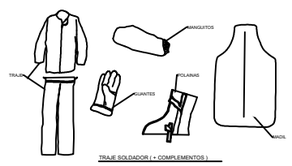
ROPA DE TRABAJO

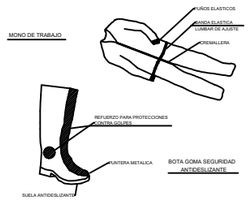




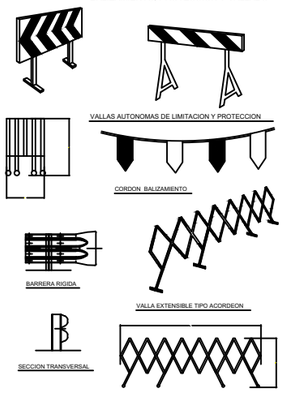


ROPA DE TRABAJO

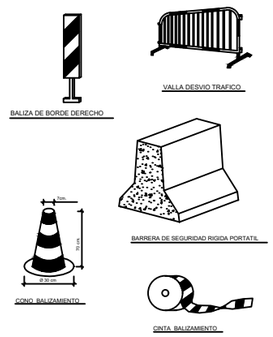




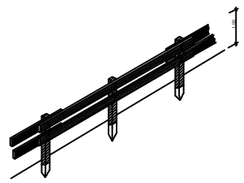
BALIZAMIENTO, PROTECCIÓN Y VALLADO



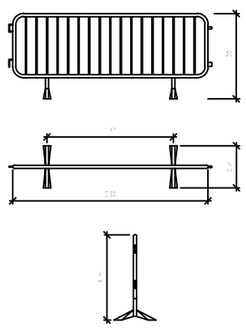
BALIZAMIENTO, PROTECCIÓN Y VALLADO



BARANDILLA DE PROTECCIÓN

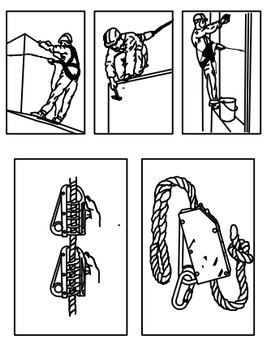


VALLA MOVIL DE PROTECCIÓN Y PROHIBICIÓN DE PASO



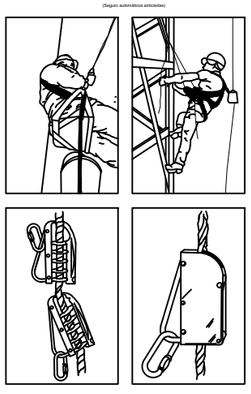
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD

(Seguro de anclaje móvil)

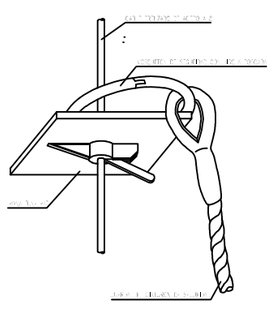


ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD

(Seguro automáticos anticaidas)

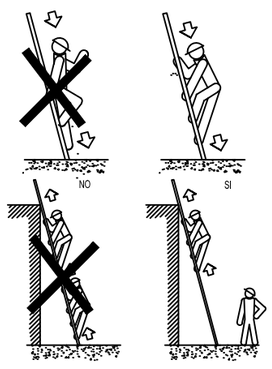


ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD



ESCALERAS DE MANO

(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN SU SUBIDA Y BAJADA)



PROMOTOR:	CONSULTOR:	INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO	TITULO:	ESCALA	DESIGNACIÓN DE PLANO	FECHA	Nº PLANO
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL	PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.L.	D. Ramón Antonio Martín-Serrano Romero (CGDO. nº 14.482)	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA SUR DE CIUDAD REAL. TRAMO ENTRE LA CALLE DIEGO DE MAZARIEGOS Y LA CARRETERA DE LA FUENSANTA (CM-412)	VARIAS	Estudio de Seguridad y Salud	Mayo 2021	1
						HOJA 1 de 8	

SEGURIDAD Y SALUD:
DETALLES DE SEÑALIZACIÓN

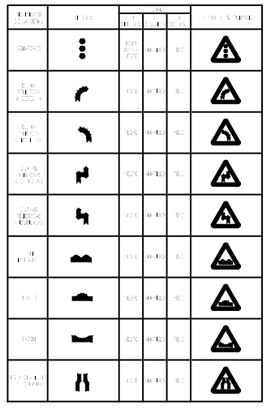
EL COLOR EN LA SEGURIDAD

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

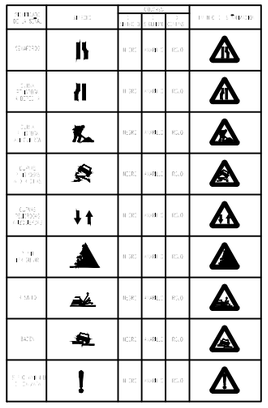
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022

VISADO

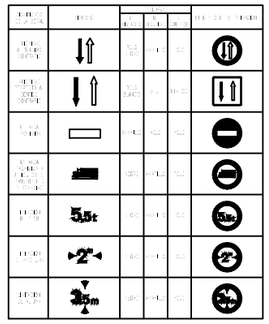
SEÑALES DE PELIGRO



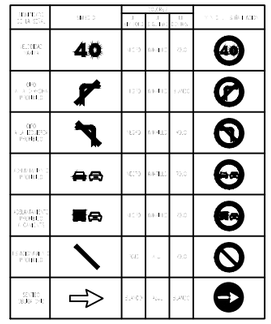
SEÑALES DE PELIGRO



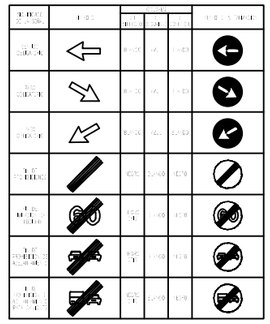
SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD



SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD

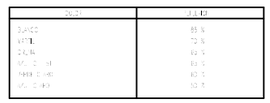


SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD

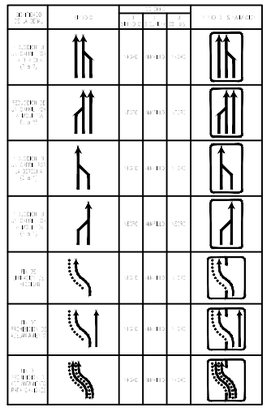


EL COLOR EN LA SEGURIDAD

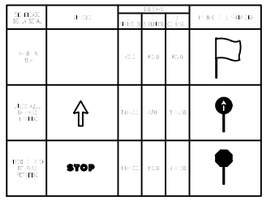




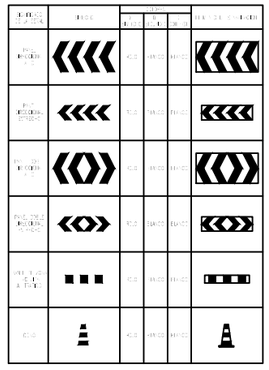
SEÑALES DE INDICACIÓN



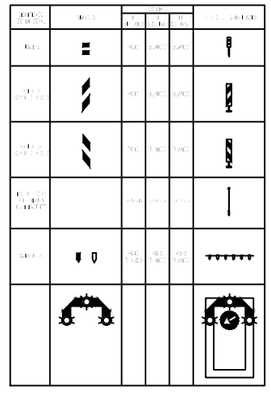
SEÑALES MANUALES



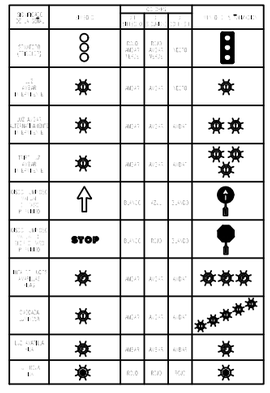
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE



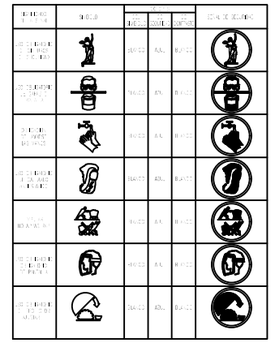
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE



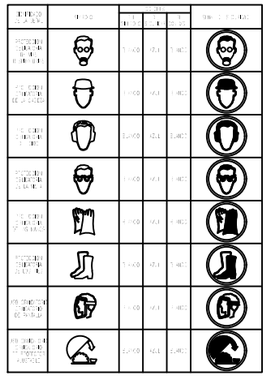
ELEMENTOS LUMINOSOS



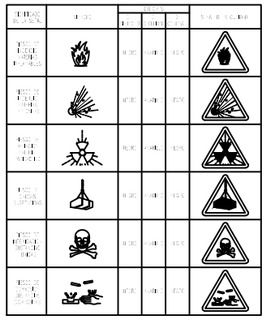
SEÑALES DE OBLIGACIÓN



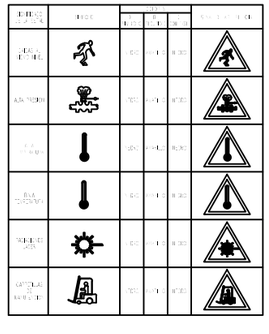
SEÑALES DE OBLIGACIÓN



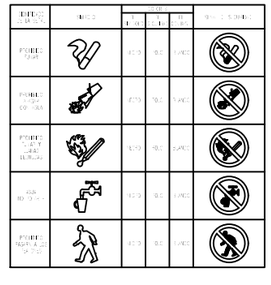
SEÑALES DE ADVERTENCIA



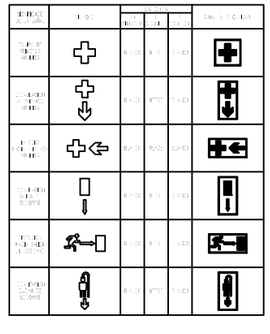
SEÑALES DE ADVERTENCIA



SEÑALES DE SEGURIDAD



SEÑALES DE SALVAMENTO

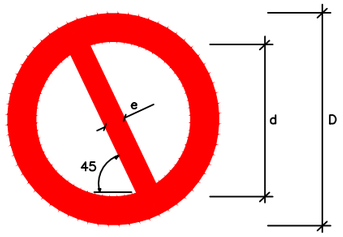


PROMOTOR:	CONSULTOR:	INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO	TÍTULO:	ESCALA	DESIGNACIÓN DE PLANO	FECHA	Nº PLANO
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL	PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.L.	D. Ramón Antonio Martín-Serrano Romero (CGDO. nº 14.482)	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA SUR DE CIUDAD REAL. TRAMO ENTRE LA CALLE DIEGO DE MAZARIEGOS Y LA CARRETERA DE LA FUENSANTA (CM-412)	VARIAS	Estudio de Seguridad y Salud	Mayo 2021 HOJA 2 de 8	1

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2[illegible]2/00258/01
Fecha [illegible]6/01/2022
VISADO

SEÑAL	 (1)	 (1)	 (2)	 (1)	 (3)	 (3)
Nº	B–1–1	B–1–2	B–1–3	B–1–4	B–1–5	B–1–6
REFERENCIA	PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO HACER FUEGO Y LLAMAS NO PROTEGIDAS; PROHIBIDO FUMAR	PROHIBIDO EL PASO A PEATONES	PROHIBIDO APAGAR FUEGO CON AGUA	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
CONTENIDO GRAFICO	CIGARRILLO ENCENDIDO	CERILLA ENCENDIDA	PERSONA CAMINANDO	AGUA VERTIDA SOBRE FUEGO	PROHIBIDO EL PASO	PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE PROHIBICION.

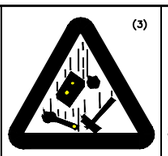


DIMENSIONES (mm.)		
D	d	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

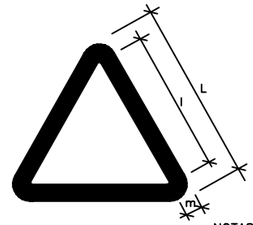
COLOR DE FONDO: BLANCO (*)
BORDE Y BANDA TRANSVERSAL: ROJO (*)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGÚN COORDENADAS CROMÁTICAS EN NORMAS UNE 1–115 Y UNE 48–103

SEÑAL						
Nº	B–3–1	B–3–2	B–3–3	B–3–4	B–3–5	B–3–6
REFERENCIA	PRECAUCION	PRECAUCION PELIGRO DE INCENDIO	PRECAUCION PELIGRO DE EXPLOSION	PRECAUCION PELIGRO DE CORROSION	PRECAUCION PELIGRO DE INTOXICACION	PRECAUCION PELIGRO DE SACUDIDA ELECTRICA
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	LLAMA	BOMBA EXPLOSIVA	LIQUIDO QUE CAE GOTA A GOTA SOBRE UNA BARRA Y SOBRE UNA MANO	CALAVERA Y TIBIAS CRUZADAS	FLECHA QUEBRADA (SIMBOLO N 5036 DE LA PUBLICACION 417B DE LA CEI)(=UNE 20–557/1)

SEÑAL	 (3)	 (3)	 (3)	 (3)	 (3)	
Nº	B–3–7	B–3–8	B–3–9	B–3–10	B–3–11	
REFERENCIA	PELIGRO POR DESPRENDIMIENTO	PELIGRO POR MAQUINARIA PESADA EN MOVIMIENTO	PELIGRO POR CAIDAS AL MISMO NIVEL	PELIGRO POR CAIDAS A DISTINTO NIVEL	PELIGRO POR CAIDA DE OBJETOS	PELIGRO POR CARGAS SUSPENDIDAS
CONTENIDO GRAFICO	DESPRENDIMIENTO EN TALUD	MAQUINA EXCAVADORA	CAIDA AL MISMO NIVEL	CAIDA A DISTINTO NIVEL	OBJETOS CAYENDO	CARGA SUSPENDIDA

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

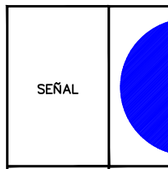
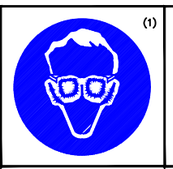
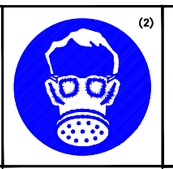
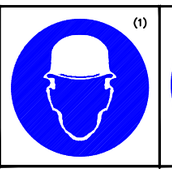
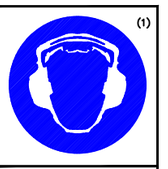


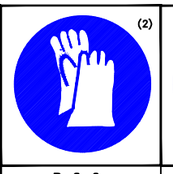
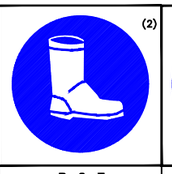
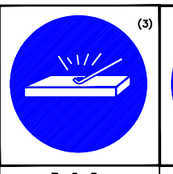
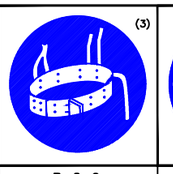
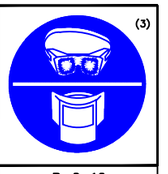
COLOR DE FONDO: AMARILLO (*)
BORDE: NEGRO (*) (EN FORMA DE TRIANGULO)
SIMBOLO O TEXTO: NEGRO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1–115 Y UNE 48–103

DIMENSIONES (mm.)		
L	l	m
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

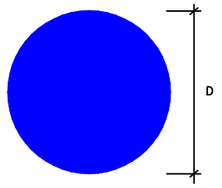
NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85 CON EJEMPLO GRAFICO
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85

SEÑAL	 (1)	 (1)	 (2)	 (1)	 (1)
Nº	B–2–1	B–2–2	B–2–3	B–2–4	B–2–5
REFERENCIA	OBLIGACION EN GENERAL	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS VIAS RESPIRATORIAS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA	PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO
CONTENIDO GRAFICO	SIGNO DE ADMIRACION	CABEZA PROVISTA DE GAFAS PROTECTORAS	CABEZA PROVISTA DE UN APARATO RESPIRATORIO	CABEZA PROVISTA DE CASCO	CABEZA PROVISTA DE CASCOS AURICULARES

SEÑAL	 (2)	 (2)	 (3)	 (3)	 (3)
Nº	B–2–6	B–2–7	B–2–8	B–2–9	B–2–10
REFERENCIA	PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS	PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES	ELIMINACION OBLIGATORIA DE PUNTAS	USO OBLIGATORIO CINTURON DE SEGURIDAD	USO DE GAFAS O PANTALLAS
CONTENIDO GRAFICO	GUANTES DE PROTECCION	CALZADO DE SEGURIDAD	TABLON DEL QUE SE EXTRAE UNA PUNTA	CINTURON DE SEGURIDAD	GAFAS Y PANTALLA

SEGUN R.D. 485/1.997 DE 14 DE ABRIL SOBRE DISPOSICIONES MINIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACION DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

FORMA, DIMENSIONES Y COLOR DE SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES (mm.)
D
594
420
297
210
148
105

COLOR DE FONDO: AZUL (*)
SIMBOLO O TEXTO: BLANCO (*)

(*): SEGUN COORDENADAS CROMATICAS EN NORMAS UNE 1–115 Y UNE 48–103

NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85

NOTAS:
(1) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85 CON EJEMPLO GRAFICO
(2) SEÑAL RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85 SIN EJEMPLO GRAFICO POR NO HABER SIDO AUN ADOPTADA INTERNACIONALMENTE
(3) SEÑAL NO RECOGIDA EN LA NORMA UNE 1–115–85

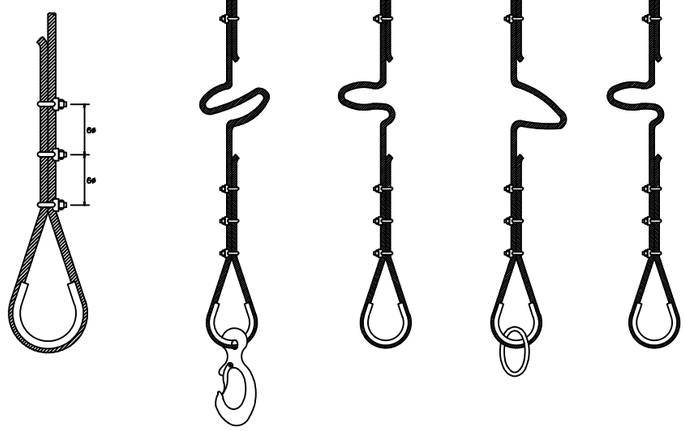
PROMOTOR:	CONSULTOR:	INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO	TITULO:	ESCALA	DESIGNACIÓN DE PLANO	FECHA	Nº PLANO
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL	PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.L.	D. Ramón Antonio Martín-Serrano Romero (CGDO. nº 14.482)	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA SUR DE CIUDAD REAL. TRAMO ENTRE LA CALLE DIEGO DE MAZARIEGOS Y LA CARRETERA DE LA FUENSANTA (CM-412)	VARIAS	Estudio de Seguridad y Salud	Mayo 2021 HOJA 3 de 8	1

SEGURIDAD Y SALUD:
DETALLES VARIOS

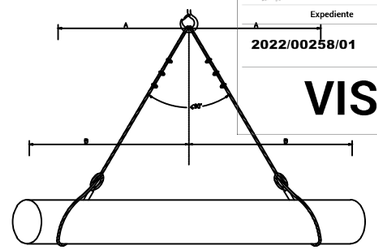
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

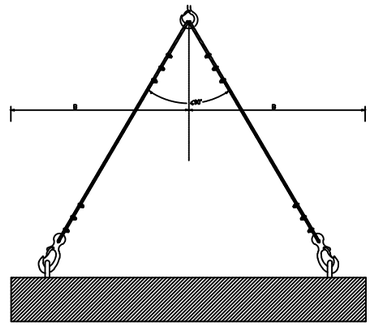
Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO



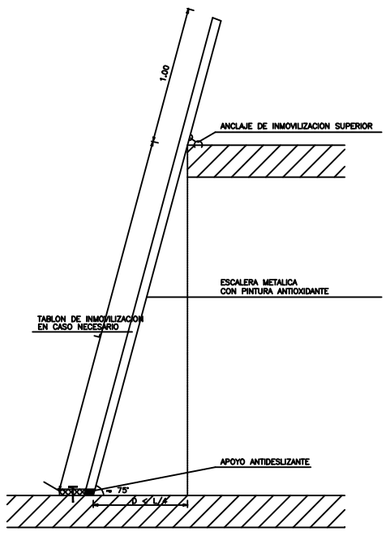
ESLINGAS Y FORMAS DE SUSTENTACION DE CARGAS



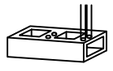


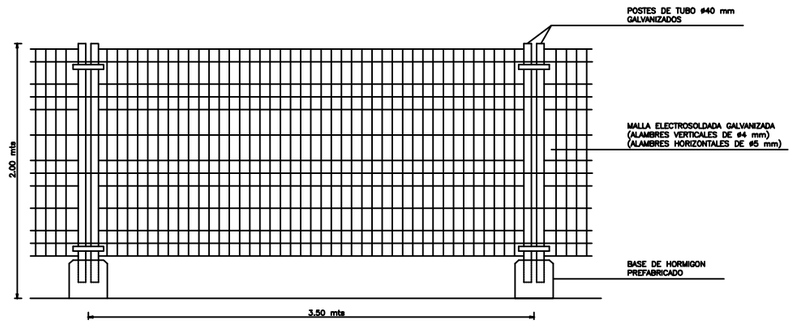
FORMACION DE ESLINGAS	
DISTANCIA ENTRE APRIETOS= 6 ø S/GROSOR CABLE	
ø DEL CABLE	Nº RECOMENDADO APRIETOS
HASTA 12 mm	3 APR. A 6 DIAMETROS
DE 12 A 20 mm	4 APR. A 6 DIAMETROS
DE 20 A 25 mm	5 APR. A 6 DIAMETROS
DE 25 A 35 mm	6 APR. A 6 DIAMETROS

*– CABLES DE ACERO
*– LAZOS PROTEGIDOS CON FORRILLO GUARDACABOS
*– PUEDEN SUSTITUIRSE LOS APRIETOS POR CASQUILLOS SOLDADOS

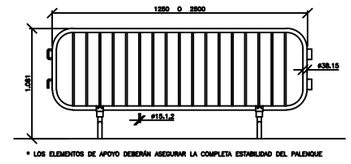


ESCALERA DE MANO





DETALLE DE VALLA DE CERRAMIENTO



* LOS ELEMENTOS DE APOYO DEBERÁN ASEGURAR LA COMPLETA ESTABILIDAD DEL PALENQUE

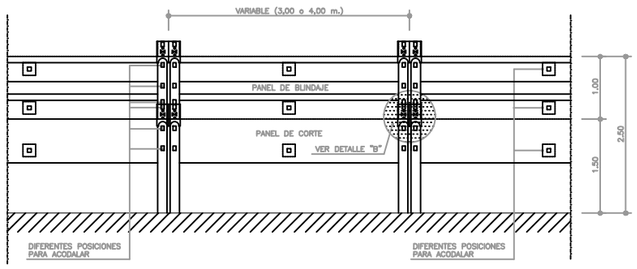
PALENQUE DE SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

PROMOTOR:	CONSULTOR:	INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO	TÍTULO:	ESCALA	DESIGNACIÓN DE PLANO	FECHA	Nº PLANO
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL	PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.L.	D. Ramón Antonio Martín-Serrano Romero (CGDO. nº 14,482)	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA SUR DE CIUDAD REAL. TRAMO ENTRE LA CALLE DIEGO DE MAZARIEGOS Y LA CARRETERA DE LA FUENSANTA (CM-412)	VARIAS	Estudio de Seguridad y Salud	Mayo 2021	1
					HOJA 4 de 8		

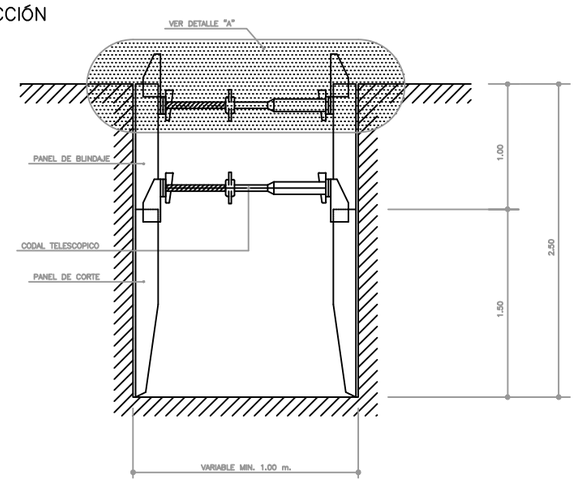
SEGURIDAD Y SALUD:
PROTECCIÓN DE ZANJAS

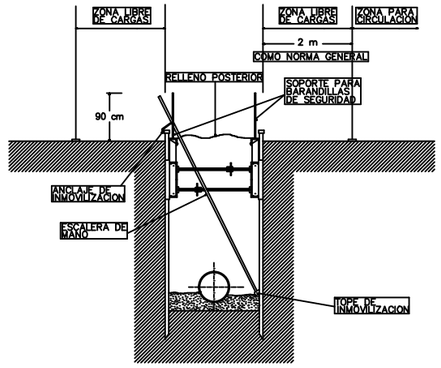
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

ALZADO

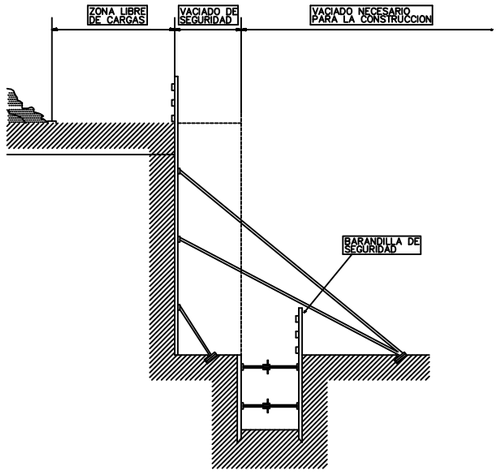


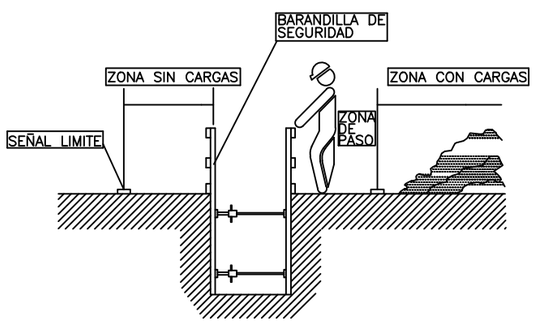
SECCIÓN

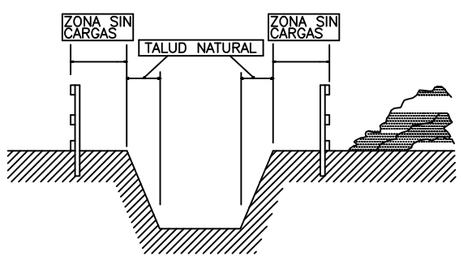


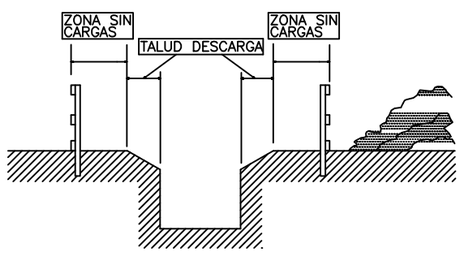


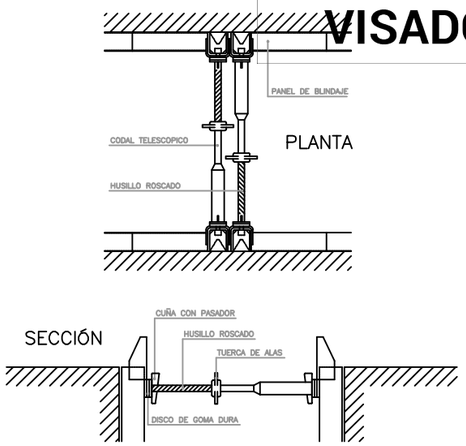
PROTECCIONES DE ZANJAS



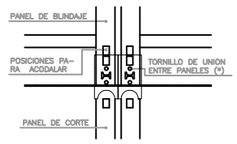




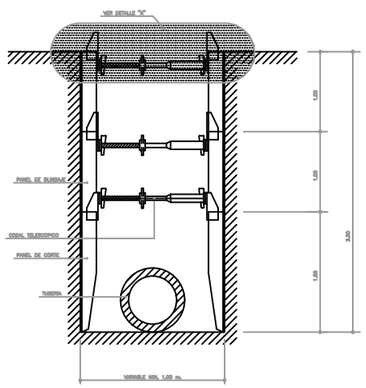




NOTA:
LOS PANELES NO TIENEN PUNTOS DE UNIÓN EN EL SENTIDO HORIZONTAL
SÓLO TENDRAN UNIÓN EN EL SENTIDO VERTICAL (*)

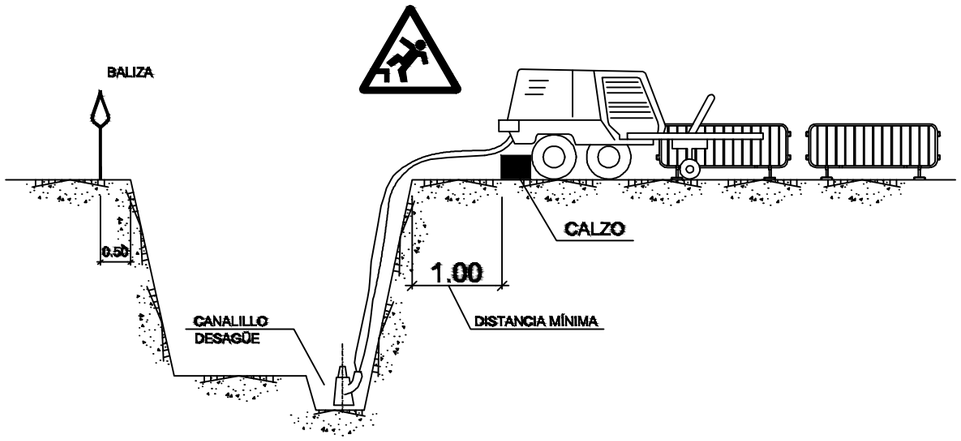


DETALLE "B"
ESCALA 1:25



PROMOTOR:	CONSULTOR:	INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO	TÍTULO:	ESCALA	DESIGNACIÓN DE PLANO	FECHA	Nº PLANO
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL	PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.L.	D. Ramón Antonio Martín-Serrano Romero (CGDO. nº 14.482)	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA SUR DE CIUDAD REAL. TRAMO ENTRE LA CALLE DIEGO DE MAZARIEGOS Y LA CARRETERA DE LA FUENSANTA (CM-412)	VARIAS	Estudio de seguridad y Salud	Mayo 2021	1
					HOJA 5 de 8		

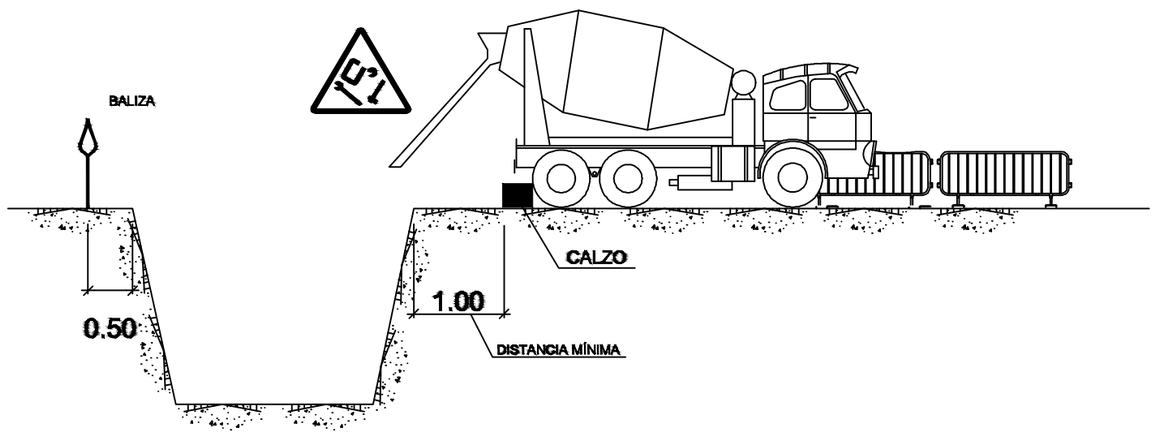
AGOTAMIENTOS



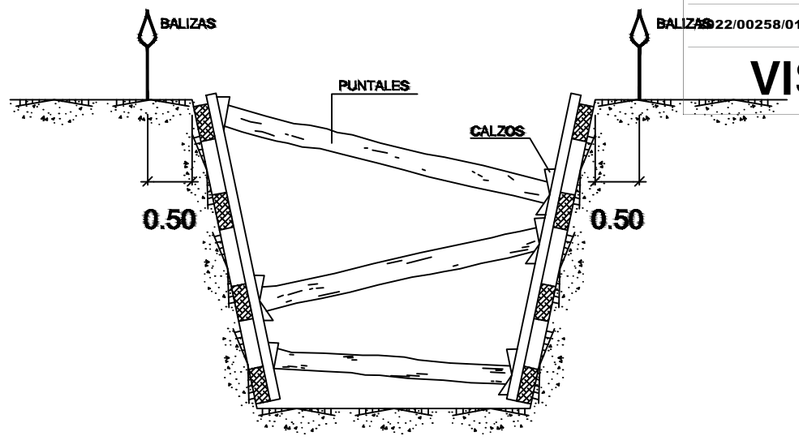
NOTA: SE ENTIBARÁN LOS TALUDES QUE SEAN NECESARIOS, CONSIDERANDO LA EXISTENCIA DE AGUA.

POR LOS POSIBLES DESPRENDIMIENTOS DE TIERRAS, SE EXTREMARÁN LAS PRECAUCIONES A LA RETIRADA DE LAS ENTIBACIONES.

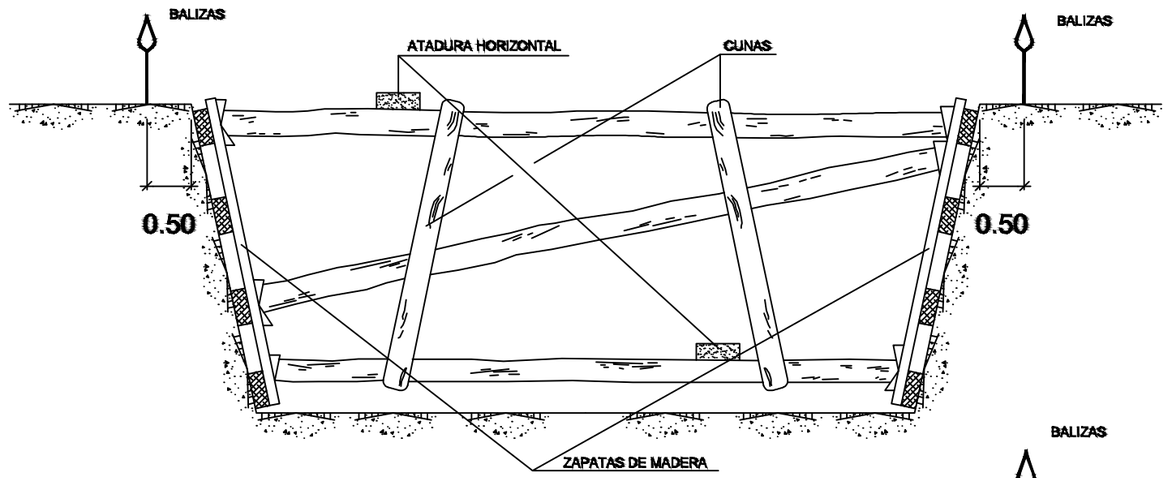
ELEMENTOS VIBRATORIOS



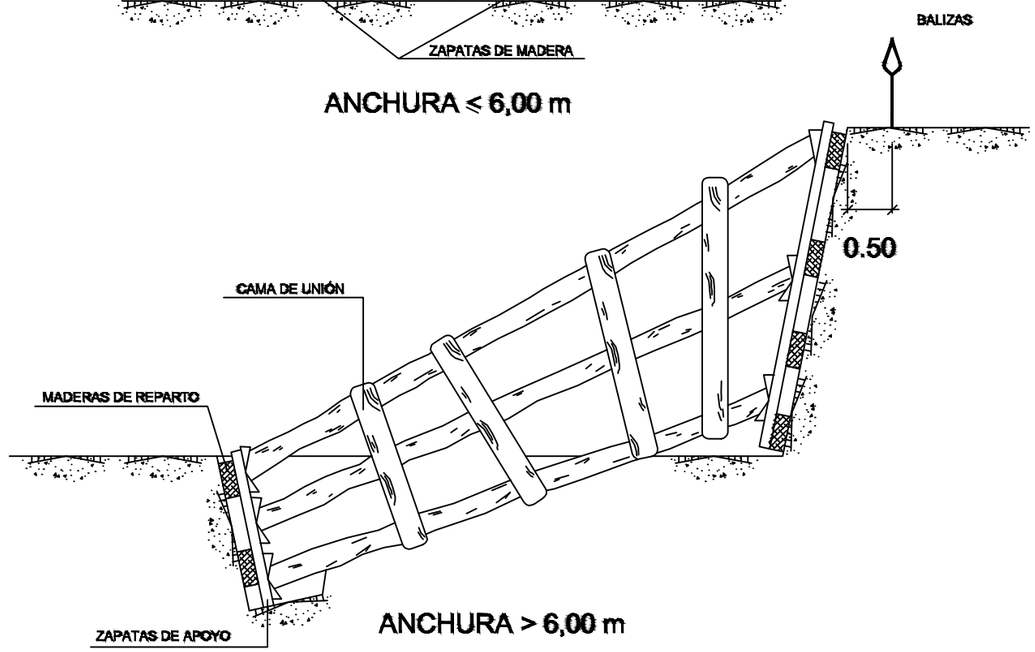
POSIBLES TIPOS DE ENTIBACIÓN



ANCHURA ≤ 3,00 m



ANCHURA ≤ 6,00 m



ANCHURA > 6,00 m

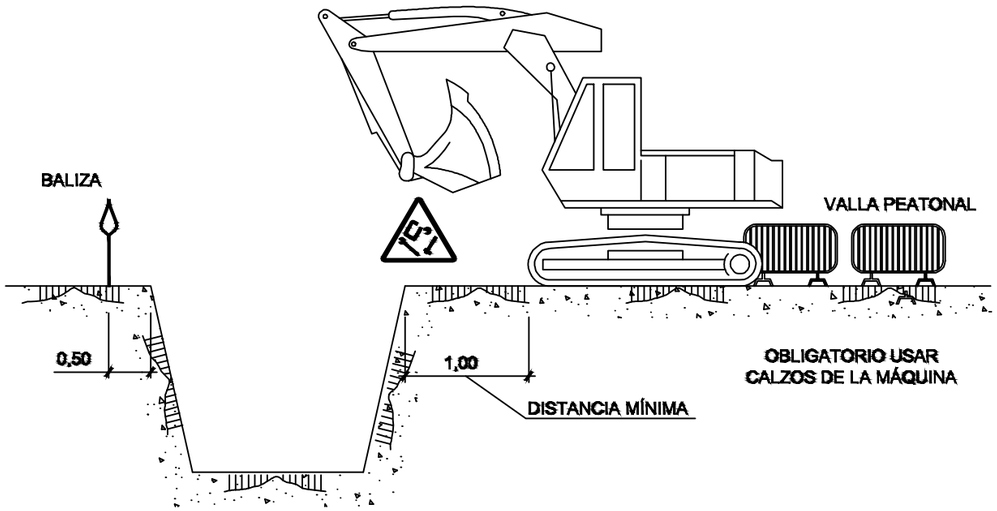
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

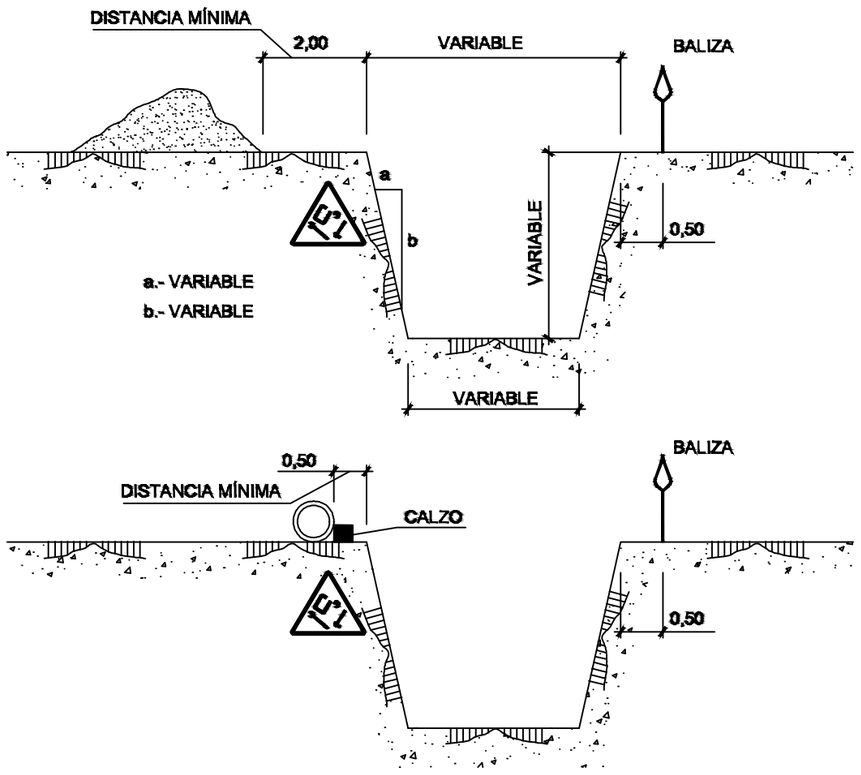
VISADO

PROMOTOR:	CONSULTOR:	INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO	TÍTULO:	ESCALA	DESIGNACIÓN DE PLANO	FECHA	Nº PLANO
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL	PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.L.	D. Ramón Antonio Martín-Serrano Romero (CGDO. nº 14.482)	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA SUR DE CIUDAD REAL. TRAMO ENTRE LA CALLE DIEGO DE MAZARIEGOS Y LA CARRETERA DE LA FUENSANTA (CM-412)	VARIAS	Estudio de Seguridad y Salud	Mayo 2021 HOJA 6 de 8	1

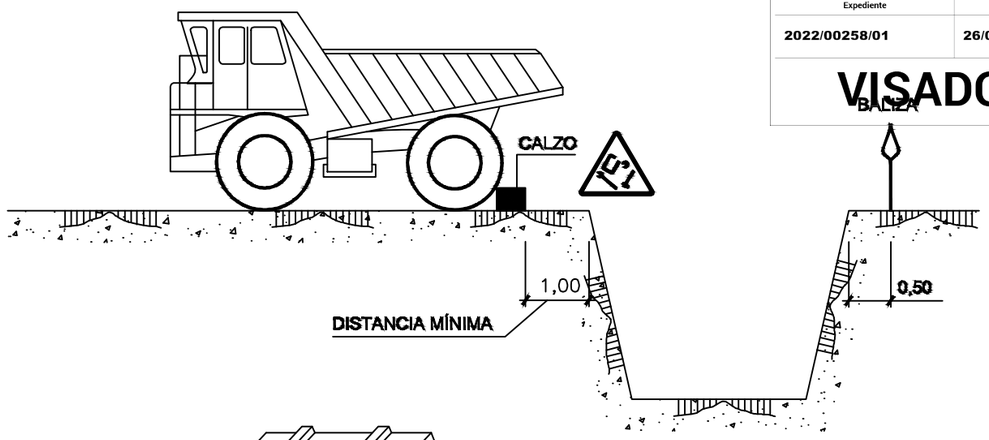
EXCAVACIÓN

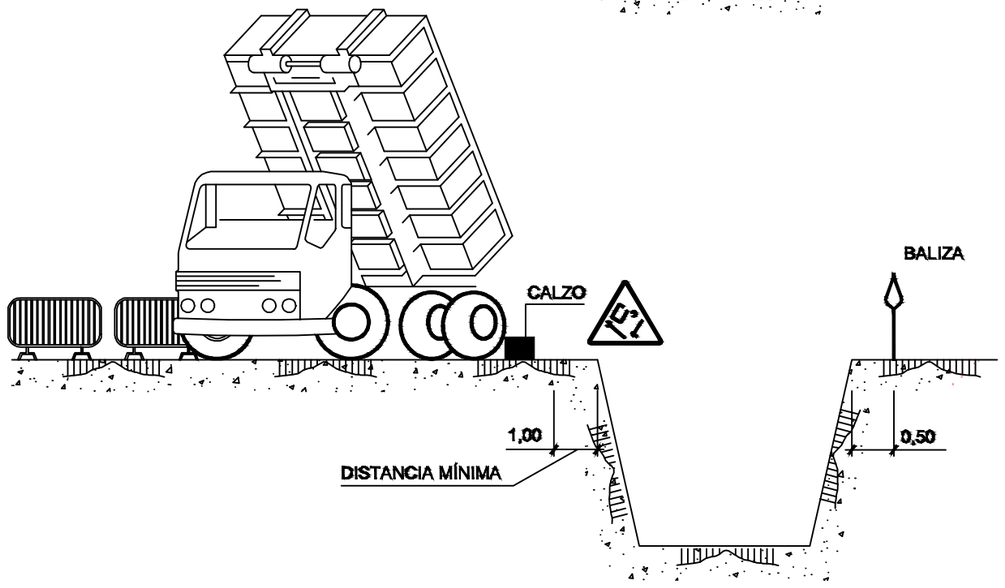


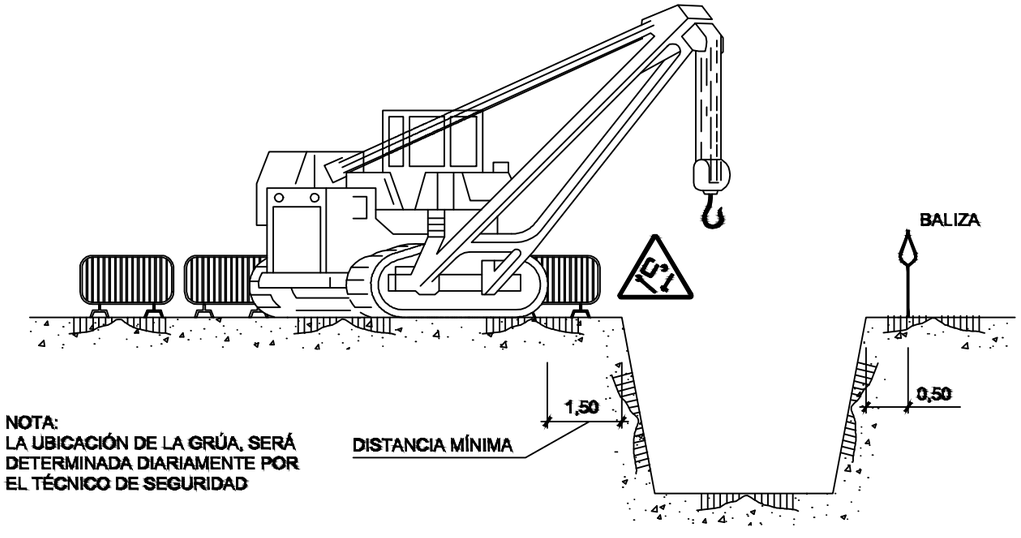
ACOPIOS



CARGA Y DESCARGA







NOTA:
LA UBICACIÓN DE LA GRÚA, SERÁ DETERMINADA DIARIAMENTE POR EL TÉCNICO DE SEGURIDAD

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

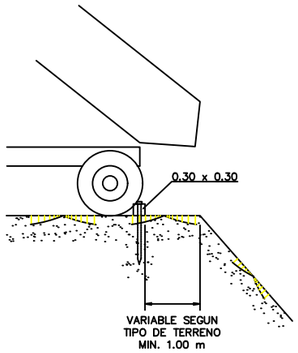
PROMOTOR:	CONSULTOR:	INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO	TÍTULO:	ESCALA	DESIGNACIÓN DE PLANO	FECHA / Nº PLANO
EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL	PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.L.	D. Ramón Antonio Martín-Serrano Romero (CGDO. nº 14.482)	PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA SUR DE CIUDAD REAL. TRAMO ENTRE LA CALLE DIEGO DE MAZARIEGOS Y LA CARRETERA DE LA FUENSANTA (CM-412)	VARIAS	Estudio de Seguridad y Salud	Mayo 2021 / HOJA 7 de 8 / 1

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

TOPE PARA VEHÍCULOS AUTOMOVILES



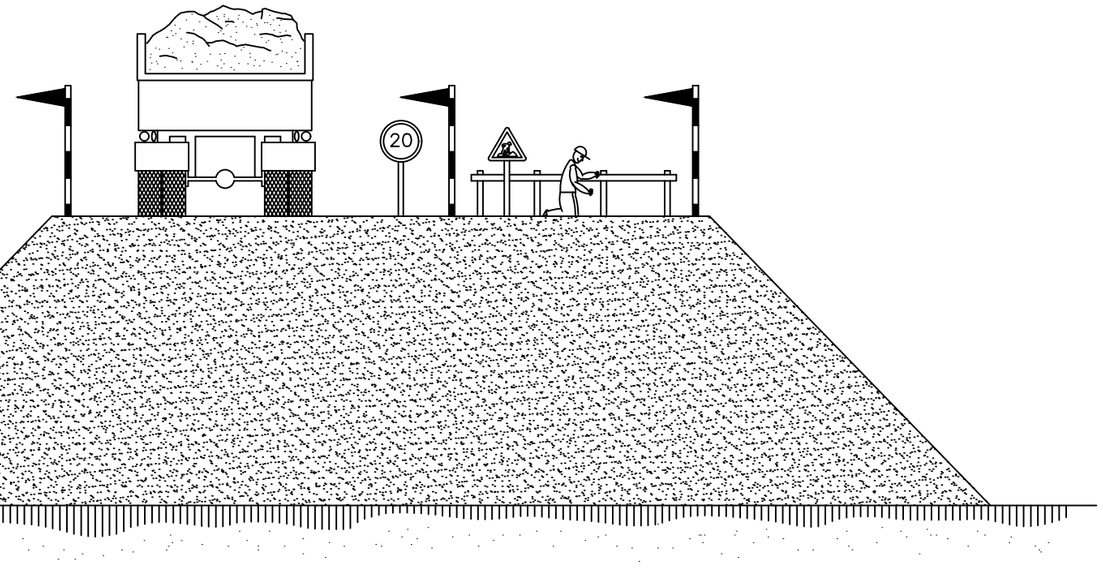


LIMITACION DE VELOCIDAD



HOMBRE TRABAJANDO

EJECUCIÓN DE TERRAPLENES Y AFIRMADOS



PROMOTOR: EXCMO. AYUNTAMIENTO DE CIUDAD REAL	CONSULTOR: PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.L.	INGENIERO DE CAMINOS AUTOR DEL PROYECTO: D. Ramón Antonio Martín-Serrano Romero (CGDO. nº 14.482)	TITULO: PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA RONDA SUR DE CIUDAD REAL. TRAMO ENTRE LA CALLE DIEGO DE MAZARIEGOS Y LA CARRETERA DE LA FUENSANTA (CM-412)	ESCALA: VARIAS	DESIGNACIÓN DE PLANO: Estudio de Seguridad y Salud	FECHA: Mayo 2021 / HOJA: 8 de 8	Nº PLANO: 1

PLIEGO DE CONDICIONES

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

8. PLIEGO DE CONDICIONES

Con independencia de los elementos que se especifican en este estudio, y en el resto del Proyecto, el Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes en materia de seguridad y salud, aunque no se le haga notificación explícita; y a dar prioridad a las medidas de prevención en seguridad y Salud, dedicando a ello de manera continua la atención y medios de sus responsables en obra, el Jefe de la misma y Delegados, con todos los medios humanos y materiales, considerándose el coste de aquellos elementos que no figurasen explícitos en, este Estudio, incluidos en la Partida de costes indirectos de cada Unidad de Obra, y en los Gastos Generales incluidos en el coeficiente sobre el Presupuesto de Ejecución Material.

8.1. DISPOSICIÓNES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción.
- Código de la Circulación y todas las Normativas que posteriormente lo complementen o modifiquen.
- Normas Técnicas Reglamentarias MT - 1 a 29.
- Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión (O.M. 28- 11-68).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70) (B.O.E. 5/7/8(9-9-70).
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-71).
- Decreto 3565/1972 de 23 de Diciembre, por el que se establecen las Normas Tecnológicas de Edificación (NTE).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (O.M. 20-9- 73) (B.O.E. 9-10-73).
- Reglamento de aparatos elevadores para obras (O.M. 23- 5-77). (B.O.E. 14-6-77).
- Reglamento de Explosivos (Real Decreto 2114/78, 2-3- 78) (B.O.E. 7-9-78).
- Estatuto de los Trabajadores. Ley 111.995 de 24 de Marzo.
- Orden de 31 de Mayo de 1.982, por la que se aprueba la Instrucción Reglamentaria MIE-AP5 sobre Extintores de Incendios.
- Orden de 23 de Mayo de 1.983, por la que se modifica la clasificación sistemática de las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- Reglamento de Normas Básicas de Seguridad Minera (Real Decreto 863/85, 2-4-85) (B.O.E. 12-6-85).
- Ley Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos. Ley 2011.986 B.O.E. 20-5-1.986.
- Reglamento de Seguridad en máquinas. R.D. 26-5-86 (B.O.E. 21-7-1.986).
- Modelo de Libro de Incidencias correspondiente a obras en las que sea obligatorio la inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M.20 de Septiembre de 1.986).
- Comunicación de apertura o reanudación de Centros de Trabajo (O.M. de Noviembre de 1.986).
- R.D. 1.316/1.989 del 27 de Octubre sobre Protección de los trabajadores del ruido.
- Señalización de obras de carreteras. O.M. del 31-8-87. (B.O.E. 18-9-87).
- R.D. 245/I.989 del 27 de Febrero (B.O.E. nº 60 de 13 de Marzo de 1.989), sobre Determinación y limitación acústica admisible del material y maquinaría de obra.
- Convenio General de la Construcción (Año 1.992).
- R.D. 1.407/1.992 sobre Homologación de Medios de Protección Personal de los Trabajadores.
- R.D. 56/1.995 sobre homologación de máquinas. Certificado C.E.
- Ley 31195 de 8 de Noviembre de prevención de riesgos laborales (B.O.E. nº269 de 10 de Noviembre de 1.995).
- NBE-CPI de 1.996.
- Real Decreto 3911997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- R.D. 485/1.997 de 14 de Abril (B.O.E. de 23 de Abril de 1.997), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo.
- R.D. 487/I.997 de 14 de Abril (B.O.E. de 23 de Abril de 1.997), sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual decargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- R.D. 773/1.997 de 30 de Mayo (B.O.E. de 12 de Junio de 1.997), sobre disposición es mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

- Corrección de erratas del R.D. 773/1.997 de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Orden de 27 de Junio de 1.997 (B.O.E. de 4 de Julio) por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1.997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas y de autorización de las entidades públicas o privadas para desarrollar y certificar actividades Normativas en materia de prevención de riesgos laborales.
- R.D. 1.215/1.997, de 18 de Julio (B.O.E. de 7 de Agosto), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 1.389/1.997, de 5 de Septiembre (B.O.E. de 7 de Octubre), por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- R.D. 1.627/1.997, de 24 de Octubre (B.O.E. de 25 de Octubre), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

8.2. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

8.2.1. COMIENZO DE LAS OBRAS

Deberá señalarse en el Libro de Ordenes Oficial, la fecha de comienzo de obra, que quedará refrendada con las firmas del Ingeniero Director, del Jefe de Obra de la contrata, y de un representante de la propiedad.

La empresa constructora adjudicataria de las obras adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que puedan generar situaciones peligrosas estén sujetos a comprobaciones y pruebas periódicas.

Igualmente, se deberán realizar comprobaciones adicionales de tales equipos cada vez que se produzcan accidentes, transformaciones, falta prolongada de uso o cualquier otro acontecimiento excepcional que puedan tener consecuencias perjudiciales para la seguridad.

Los resultados de las comprobaciones deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral. Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Asimismo, y antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual o colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimos. En caso contrario se desecharán adquiriendo por parte del contratista otros nuevos.

En ningún caso podrá el contratista dejar de cumplir lo dispuesto en este estudio o en el plan que lo complemente, aduciendo el empleo de medios en bloques distinto a los que son objeto de este proyecto.

Además, y antes de comenzar las obras, el área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos e incluso si han de producirse excavaciones, regarla ligeramente para evitar la producción de polvo. Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente (del orden de 120 Lux en las zonas de trabajo, y de 10 Lux en el resto), cuando se ejerciten trabajos nocturnos. Cuando no se ejerciten trabajos durante la noche, deberá mantenerse al menos una

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

iluminación mínima en el conjunto con objeto de detectar posibles peligros y para observar correctamente todas las señales de aviso y de protección.

Deben señalizarse todos los obstáculos indicando claramente sus características como la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico en una carretera, etc. e instruir convenientemente a sus operarios. Especialmente el personal que maneja la maquinaria de obra debe tener muy advertido el peligro que representan las líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 3 m. (si la línea es superior a los 20.000 voltios la distancia mínima será de 5 m.).

Todos los cruces subterráneos, y muy especialmente los de energía eléctrica y los de gas, deben quedar perfectamente señalizados sin olvidar su cota de profundidad. En este estudio no se han previsto instalaciones antiguas pues una vez comenzada la obra deberán contemplarse en el plan a desarrollar por el Contratista.

8.2.2. PROTECCIONES PERSONALES

En todo momento se cumplirá el R.D. 773/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

La empresa deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas Técnicas Reglamentarias MT, y al R.D. 1.407/I.992 sobre homologación de medios de protección personal de los trabajadores.

En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.

Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo, por un accidente, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

Toda prenda o equipo de protección individual, y todo elemento de protección colectiva, estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso, nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.

Se considerará imprescindible el uso de los útiles de protección indicados en el apartado 1.4. de la Memoria cuyas prescripciones se exponen seguidamente.

A continuación, se detallan las prescripciones de las protecciones personales para cada equipo en concreto:

Cascos de seguridad no metálicos

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copa, una parte más alta de la copa, y ala al borde que se extiende a lo largo del contorno de la base de la copa. La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje es el elemento de sujeción que sostendrá el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: Banda de contorno, parte del arnés que abraza y banda de amortiguación, y parte del arnés en contacto con la bóveda craneana.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo. Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-1, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14-12-1974.

Calzado de seguridad

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad clase III. Es decir, provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. EI forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por si mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.

Todas las botas de seguridad clase III que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-5, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 31-1-1980.

Protector auditivo

El protector auditivo que utilizarán los operarios, será como mínimo clase E.

Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos, y el sistema de sujeción por arnés.

Todos los protectores auditivos que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-2, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-6-1975.

Guantes de seguridad

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas.

Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso.

No serán en ningún caso ambidextros.

Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Cinturón de seguridad

Los cinturones de seguridad empleados por los operarios, serán cinturones de sujeción clase A, tipo 2. Es decir, cinturón de seguridad utilizado por el usuario para sostenerle a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre.

Estará constituido por una faja y un elemento de amarre, estando provisto de dos zonas de conexión. Podrá ser utilizado abrazando el elemento de amarre a una estructura.

La faja estará confeccionada con materiales flexibles que carezcan de empalmes y deshilachaduras. Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas que puedan causar molestias. La inserción de elementos metálicos no ejercerá presión directa sobre el usuario.

Si el elemento de amarre fuese una cuerda, será de fibra natural, artificial o mixta, de trenzado y diámetro uniforme, mínimo 10 milímetros, y carecerá de imperfecciones. Si fuese una banda debe carecer de empalmes y no tendrá aristas vivas. Este elemento de amarre también sufrirá ensayo a la tracción en el modelo tipo.

Todos los cinturones de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-13, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 8-6-1977.

Gafas de seguridad

Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios, serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D.

Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo, rebabas ni aristas cortantes o punzantes.

Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones.

No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura.

Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empalamiento de los oculares en condiciones normales de uso.

Los oculares estarán construidos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario.

Todas las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán

homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT16, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14- 6-1978.

Mascarilla antipolvo

La mascarilla antipolvo que emplearán los operarios, estará homologada.

La mascarilla antipolvo es un adaptador que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.

Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos.

No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador.

Serán incombustibles o de combustión lenta.

Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente.

Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas.

El cuerpo de la mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Todas las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán, como se ha dicho, homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-7-1975.

Bota impermeable al agua y a la humedad

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operarios, serán clase N, pudiéndose emplear también la clase E.

La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.

La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario.

Asimismo, carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua.

El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior.

La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.

Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, destinada a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán los suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar.

Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones.

Todas las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria M-27, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 3- 12-1981.

Guantes aislantes de la electricidad

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios, serán para actuación sobre instalaciones de baja tensión, hasta 1.000 V., o para maniobra de instalación de alta tensión 1 hasta 30.000 V.

En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento interior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.

Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades.

Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Todos los guantes aislantes de la electricidad empleados por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria MT-4, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28- 7-1.975.

8.2.3. PROTECCIONES COLECTIVAS

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos, y el movimiento del personal en la obra debe quedar previsto estableciendo itinerarios obligatorios.

Se señalizarán las líneas enterradas de comunicaciones, telefónicas, de transporte de energía, etc., así como, las conducciones de gas, agua, etc., que puedan ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo

las protecciones necesarias para respetarlas.

Se señalizarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las máquinas y de los vehículos.

Se deberán señalizar y balizar los accesos y recorridos de vehículos, así como los bordes de las excavaciones.

Si la extracción de los productos de excavación se hace con grúas, estas deben llevar elementos de seguridad contra la caída de los mismos.

Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán portátiles. Caso de hacerse los trabajos sin interrupción de la circulación, tendrá sumo cuidado de emplear luz que no afecte a las señales de carretera ni a las propias de la obra.

En prevención de peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que han de circular por caminos sinuosos.

Toda la maquinaria de obra, vehículos de transporte y maquinaria pesada de vía estará pintada en colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.

Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas.

También se evitará exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.

Todos los vehículos de motor llevarán correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes. También deben llevar frenos servidos los vehículos remolcados.

La maquinaria eléctrica que haya de utilizarse en forma fija, o semifija, tendrá sus cuadros de acometida a la red provistos de protección contra sobrecarga, cortocircuito y puesta a tierra.

En las obras en carreteras se establecerán reducciones de velocidad para todo tipo de vehículos según las características del trabajo. En las de mucha circulación se colocarán bandas de balizamiento de obra en toda la longitud del tajo.

Los operarios no podrán acercarse a ningún elemento de B.T. a menos de 0,50m. si no es con protecciones adecuadas (gafas, caso, guantes, etc.).

Caso de que la obra se interfiera con una línea aérea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.

Caso que la obra se interfiriera con una línea aérea de alta tensión, se montarán los pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 4 m.

Deben inspeccionarse las zonas donde puedan producirse fisuras, grietas, erosiones, encharcamientos, abultamientos, etc. por si fuera necesario tomar medidas de precaución, independientemente de su corrección si procede.

El contratista adjudicatario de la obra deberá disponer de suficiente cantidad de todos los útiles y prendas de seguridad y de los repuestos necesarios. Por ser el adjudicatario de la obra debe responsabilizarse de que los subcontratistas dispongan también de estos elementos y, en su caso, suplir las deficiencias que pudiera haber.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Se emplearán sistemas de protecciones colectivas de los existentes en el mercado y homologados, lo que garantizará su solidez e idoneidad. Cuando en algún caso particular se opte por algún sistema confeccionado en obra, se comprobará su resistencia, ensayándolo con el doble de las cargas que deberá soportar; siempre y cuando se solicite y sea autorizado por la Dirección Facultativa.

El Plan de Seguridad que confeccione el Contratista debe explicar detalladamente la forma de cargar los barrenos, tipos de explosivos y detonantes y control de los mismos, así como detalle de las medidas de protección de personas y bienes.

Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán, entre otras, las relacionadas a continuación, indicándose sus prescripciones:

- **Vallas de cerramiento perimetral.** Tendrá una altura mínima de 2,00 m., situándose a una distancia mínima de la zona de actuación de 1,50 m.
- **Rampas de acceso a zonas excavadas:** La rampa de acceso se hará con caída lateral junto al muro de pantalla. Los camiones circularán lo más cerca posible de este.
- **Vallas:** Para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 90 cm. y estarán construidas de tubos o redondos metálicos de rigidez suficiente.
- **Barandillas:** Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm., de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.
- **Señales:** Todas las señales deberán tener las dimensiones y colores reglamentados por las Normativas Vigentes.
- **Bandas de separación con carreteras:** Se colocarán con pies derechos metálicos empotrados al terreno. La banda será de plástico de colores amarillo y negro en trozos de unos diez cm. de longitud. Podrá ser sustituida por cuerdas o varillas metálicas con colgantes de colores vivos cada 10 cm. En ambos casos la resistencia mínima a tracción será de 50 Kg.
- **Conos de separación en carreteras:** Se colocarán lo suficientemente próximos para delimitar en todo caso la zona de trabajo o de peligro.
- **Mallazos:** Los huecos verticales interiores se protegerán con mallazo previsto, que se cortará una vez se necesite el hueco. Tendrá resistencia y malla adecuada.
- **Los 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.
- **Pasarelas:** Se colocarán en los lugares necesarios para salvar desniveles con las siguientes condiciones:
  - Anchura mínima 60 cm.
  - Los elementos se dispondrán con travesaños para evitar que las tablas se separen entre sí y que los operarios puedan resbalar.
  - Su apoyo inferior dispondrá de topes para evitar deslizamientos.
- **Plataformas de trabajo:** Tendrán como mínimo 60 cm. de ancho y las situadas a más de 2 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié. Los elementos que la compongan se fijarán a la estructura portante de modo que no puedan darse basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos. Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.
- **Escaleras de mano:** Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes. Se apoyarán en superficies planas y resistentes. Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en 1 m. los puntos superiores de apoyo. La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta el punto de apoyo. Si son de madera:
  - Los largueros serán de una sola pieza.
  - Los peldaños estarán ensamblados en los largueros y no solamente clavados.
  - No deberán pintarse, salvo con barniz transparente, en evitación que queden ocultos posibles defectos.
- **Escaleras de obra:** En los lados abiertos se dispondrán barandillas y plintos. Hasta tanto se coloque el peldañeado definitivo, se deberá colocar otro de carácter provisional, de modo que se evite pisar directamente sobre la losa, quedando también p cohibidos los ladrillos sueltos fijados con yeso.
- **Plataformas voladas:** Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandilla.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Para la ejecución de la cubierta se colocará en su borde una plataforma volada capaz de retener la posible caída de personas y materiales.

- **Topes de desplazamiento de vehículos:** Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.
- **Pasillos de seguridad:** Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos: Pórticos a base de tubos o perfiles y cubierta de chapa.
- **Interruptores diferenciales y toma de tierra:** La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA. y para fuerza de 300mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 v. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.
- **Extintores:** Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente, cumpliendo las condiciones específicamente señaladas en la normativa vigente, y muy especialmente en la NBE/ CPI-96. Estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato. Deberán estar a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización.
- Todas las transmisiones mecánicas deberán quedar señalizadas en forma eficiente de manera que se eviten posibles accidentes.
- Todas las herramientas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.
- Se debe prohibir suplementar los mangos de cualquier herramienta para producir un par de fuerza mayor y, en este mismo sentido, se debe prohibir, también, que dichos mangos sean accionados por dos trabajadores, salvo las llaves de apriete de tirafondos.

8.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN

8.3.1. INFORMACIÓN, CONSULTA Y PARTICIPACIÓN DE TRABAJADORES

A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la Ley 31/1.995 de Prevención de Riesgos Laborales, la empresa adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- Los riesgos para la seguridad y salud de los operarios en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
- Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en la mencionada Ley respecto a medidas de emergencia.

La empresa deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo.

8.3.2. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones recibidas por parte de la empresa.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por la constructora, de acuerdo con las instrucciones recibidas de ésta.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperar con la empresa para que ésta pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

8.3.3. PROTECCIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, la empresa constructora designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma.

Estos trabajadores no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa.

La Empresa Constructora que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoría 0 evaluación, externa, en los términos que se reglamentan en el artículo 29 del Real Decreto 39/1.997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

8.4. SERVICIOS MÉDICOS. RECONOCIMIENTOS Y BOTIQUÍN

Todos los operarios que empiecen a trabajar en la instalación, deberán pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

Se dispondrá de un local destinado a botiquín central, equipado con el material sanitario y clínico para atender cualquier accidente.

Será obligatoria la existencia de un botiquín de tajo en aquellas zonas de trabajo que estén alejadas del botiquín central, para poder atender pequeñas curas, dotado con el imprescindible material actualizado.

El botiquín se encontrará en local limpio y adecuado al mismo. Estará señalizado convenientemente. El botiquín se encontrará cerrado, pero no bajo llave o candado para no dificultar el acceso a su material en caso de urgencia. La persona que lo atienda habitualmente, además de los conocimientos mínimos previos y su práctica, estará preparada, en caso de accidente, para redactar un parte de botiquín que, posteriormente, con más datos, servirá para redactar el parte interno de la empresa y, ulteriormente, si fuera preciso, como base para la redacción del Parte Oficial de Accidente.

El botiquín contendrá como mínimo lo que sigue: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercuro-cromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuillas, hervidor, agujas para inyectables, termómetro clínico, agua de azahar, tiritas, pomada de pental, lápiz termosán, pinza de pean, tijeras, una pinza tiralenguas y un abrebocas.

La persona habitualmente encargada de su uso repondrá, inmediatamente, el material utilizado. Independientemente de ello se revisará mensualmente el botiquín, reponiendo o sustituyendo todo lo que fuere preciso.

8.5. DELEGADOS DE PREVENCIÓN Y COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

8.5.1. DELEGADOS DE PREVENCIÓN

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal.

En las obras de hasta 30 trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal.

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.
- Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el periodo de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.

En los centros de trabajo que carezcan de representantes de los trabajadores por no existir trabajadores con la antigüedad suficiente para ser electores o elegibles en las elecciones para representantes del personal, los trabajadores podrán elegir por mayoría a un trabajador que ejerza las competencias del Delegado de Prevención, quién tendrá las facultades, garantías y obligaciones de sigilo profesional de tales delegados. La actuación de éstos cesará en el momento en que se reúnan los requisitos de antigüedad necesarios para poder celebrar la elección de los representantes del personal, prorrogándose por el tiempo indispensable para la efectiva celebración de la elección.

Es competencia de los Delegados de Prevención:

- Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- Ser consultados por la empresa, con carácter previo a su ejecución, acerca de la planificación y la organización del trabajo, la organización y desarrollo de las actividades, la designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia o cualquier otra acción que pueda tener efectos substanciases sobre la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

La empresa deberá proporcionar a los Delegados de Prevención los medios y la formación en materia preventiva que resulten necesarios para el ejercicio de sus funciones.

8.6. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Se dispondrá de comedor, vestuarios y servicios higiénicos para los operarios previstos, dotados como sigue:

8.6.1. COMEDORES

Para cubrir las necesidades se dispondrá de un recinto de 36 m2 de las siguientes características:

- Dispondrá de iluminación natural y artificial adecuada y ventilación suficiente.
- La altura del techo será como mínimo de 2,60 m.
- Estará dotado de mesas, pilas para lavar la vajilla, agua potable, calienta comidas y cubos con tapa para depositar los desperdicios.
- Los pisos, paredes y techos serán lisos y susceptibles de fácil limpieza.
- En invierno estará dotado de calefacción.

8.6.2. OFICINA

La superficie mínima común de 14 m2 y estará provisto de:

- Sillas de oficina para el personal y para los visitantes
- Mesas de reunión del personal

8.6.2. VESTUARIOS

La superficie mínima común de vestuarios y aseos será de 60 m2 y estará provisto de:

- Bancos y asientos.
- Taquillas individuales con llave.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

8.6.3. SERVICIOS

Se dispondrá de los siguientes servicios:

- Retretes inodoros en cabinas individuales de 1,20x1,00x2,30 m. de dimensiones con carga automática de agua corriente y papel higiénico.
- Duchas individuales con agua fría y caliente.
- Lavabos con agua corriente y jabón.
- Se dotarán los aseos de secaderos de aire caliente o toallas de papel.
- Las puertas de los retretes y duchas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y percha.
- Los suelos, paredes y techos de los retretes, duchas, sala de aseo y vestuario serán continuos, lisos e impermeables, realizados con materiales sintéticos que permitirán el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria. Los retretes no tendrán comunicación directa con los vestuarios.

8.7. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

De acuerdo con este estudio la empresa adjudicatario de las obras redactará, antes del comienzo de las mismas, un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en este estudio.

Este Plan se someterá, antes del inicio de la obra, a la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, manteniéndose, después de su aprobación, una copia a su disposición.

En el caso de obras de las Administraciones Públicas, el plan, con el correspondiente informe del Coordinador, se elevará a la aprobación de la

Administración Pública que haya adjudicado la obra.

Se incluirá en el mismo la periodicidad de las revisiones que han de hacerse a los vehículos y maquinaria.

En la oficina principal de la obra, o en el punto que determine la Administración, existirá un Libro de Incidencias habilitado al efecto, facilitado por el colegio profesional que vise el Estudio de Seguridad y Salud o por la Oficina de

Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

Este libro constará de hojas duplicadas; estando el Coordinador en materia de seguridad y salud, o en su defecto la Dirección Facultativa, obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Igualmente deberá notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

De acuerdo al Real Decreto 1627/1997, indicado anteriormente podrán hacer anotaciones en dicho libro:

- La Dirección Facultativa.
- Los Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.
- Los miembros del Comité de Seguridad y Salud. En su defecto, los Delegados de Prevención.
- Los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de la Administraciones Públicas competentes.

Únicamente se podrán hacer anotaciones con fines de seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud.

En el plan de seguridad, el constructor se comprometerá explícitamente a cumplir todo lo dispuesto en el estudio y en dicho plan de seguridad.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Ciudad Real, Octubre del 2021

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

AUTOR DEL PROYECTO:



Fdo.: D. RAMÓN A. MARTÍN SERRANO ROMERO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN, S.L.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

PRESUPUESTO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

9. PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD

CSCSG **ud CASCO DE SEGURIDAD**

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.

12	12.00			
		12.00	10.94	131.28

GFAP **ud GAFAS ANTIPOLVO**

Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

12	12.00			
		12.00	5.45	65.40

SMSCAP **ud SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO**

Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

12	12.00			
		12.00	1.98	23.76

FLTRCMBMSC **ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA**

Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

24	24.00			
		24.00	1.53	36.72

MSCCLDSCH **ud MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE**

Mascarilla celulosa desechable

20	20.00			
		20.00	0.19	3.80

CSCPA **ud 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.

12	12.00			
		12.00	3.87	46.44

TPARSLC **ud JUEGO DE TAPONES ANTIRUIDO SILICONA**

Juego de tapones antiruido hechos de silicona

12	12.00			
		12.00	6.23	74.76

CTSG **ud CINTURÓN DE SEGURIDAD**

Cinturon de seguridad

12	12.00			
		12.00	14.31	171.72

ARAMCNT **ud ARNÉS AMARRE DORSAL + CINTA SUBGLÚTEA**

Arnés con amarre dorsal, incluida cinta subglútea

12	12.00			
		12.00	13.98	167.76

GTGMLTX **ud PAR GUANTES DE GOMA LÁTEX-ANTICORTE**

Par de guantes de goma de latex con propiedades anticorte

12	12.00			
		12.00	1.56	18.72

GTUG **ud PAR DE GUANTES DE USO GENERAL**

Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

12	12.00			
		12.00	1.12	13.44

BTPNTMTL **ud PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL**

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.

12	12.00			
		12.00	35.19	422.28

BTAIS5000V **ud PAR DE BOTAS AISLANTES 5.000V**

Par de botas con capacidad aislante de 5.000V

12	12.00			
		12.00	32.03	384.36

CNTVLZBC **m. CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR**

Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

1	6,000.00	6,000.00		
		6,000.00	0.95	5,700.00

EXTPLV6KG **ud EXTINTOR POLVO ABC 6 KG**

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.

2	2.00			
		2.00	41.23	82.46

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

BTQ **ud BOTIQUÍN URGENCIA**

Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento antico-

rrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.

2		2.00			
			2.00	78.23	156.46

PLCSÑRG **ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO**

Placa de señalización de riesgo

4		4.00			
			4.00	3.85	15.40

BRGCYTB **m BARANDILLA GUARDACUERPOS Y TUBOS**

Barandilla guardacuerpos

1	40.00	40.00			
			40.00	6.62	264.80

CGO15KW **ud CUADRO GENERAL DE OBRA PMAX=15kW**

Cuadro general de obra con una capacidad Pmax=15kW

1		1.00			
			1.00	215.52	215.52

PHZHCT **m2 PROTECCIÓN HORIZONTAL DE HUECOS CUAJADO TABLONES**

Proyeccion horizontal de huecos realizado con tablones

3		3.00			
			3.00	15.26	45.78

MNTB **ud MONO DE TRABAJO**

Mono de trabajo

12		12.00			
			12.00	18.56	222.72

TPARQ2X2 **ud TAPA PROVISIONAL DE ARQUETAS 2X2**

Tapa provisional para arquetas de 2X2 m., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablo-
nes de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación, (amortizable en dos
usos).

2		2.00			
			2.00	38.96	77.92

CHOBRF **ud CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE**

Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.

12		12.00			
			12.00	5.21	62.52

CMFSGHG **ud COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.**

Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana
y realizada por un encargado.

12		12.00			
			12.00	57.30	687.60

ALQCSOFAS **ud ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO 14,65 m2**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo
de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aisla-
miento 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 la-
cado. Divisiones en tablero de melamina. 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 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., pica-
porte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Insta-
lación eléctrica 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W.
y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo
con camión grúa. Según R.D. 486/97.

11		11.00			
			11.00	164.23	1,806.53

ALQCSTAS **ud ALQUILER CASETA ASEO 15,82 m2**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 15.82 m2. Estructura y cerramiento de
chapa galvanizada pintada, sin aislamiento. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corre-
dera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, dos placas de ducha y lavabo
de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo
contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en
turca, cortina en duchas. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corro-
siones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta).
Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

11		11.00			
			11.00	160.32	1,763.52

ALQCSVT **ud ALQUILER CASETA VESTUARIO 60 m2**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuario de obra de 60 m2. Estructura de acero galva-
nizado. 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 de aluminio anodizado corredera, contraventa-

na de acero galvanizado. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con
camión grúa. Según R.D. 486/97.

11		11.00			
			11.00	143.25	1,575.75

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

ALQCSCM **ud ALQUILER CASETA COMEDOR 36 m2**

Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 36 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, sin aislamiento. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

11	11.00			
	11.00	135.20	1,487.20	

DPCBBS **ud DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS**

Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).

3	3.00			
	3.00	15.45	46.35	

TQMTLIND **ud 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).

12	12.00			
	12.00	33.89	406.68	

ACMEL **ud ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4X6 mm2**

Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.

3	3.00			
	3.00	120.14	360.42	

ACMFT **ud ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm**

Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.

3	3.00			
	3.00	90.38	271.14	

ACMSN **ud ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO EN SUPERFIC**

Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.

1	1.00			
	1.00	128.96	128.96	

BCMD5P **ud BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS**

Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos).

3	3.00			
	3.00	35.08	105.24	

PNCMPPVC **ud 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", i/colocación. s/R.D. 485/97.

3	3.00			
	3.00	11.59	34.77	

CTLPVCEXT **ud CARTEL PVC. SEÑALIZACIÓN EXTINTOR, B.I.**

Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), i/colocación. s/R.D. 485/97.

2	2.00			
	2.00	4.16	8.32	

RPSBTQ **ud REPOSICIÓN BOTIQUÍN**

Reposición de material de botiquín de urgencia.

2	2.00			
	2.00	54.84	109.68	

CNBLZ **ud CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE h=50**

150	150.00			
	150.00	5.30	795.00	

PLTMN2CR **ud PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.**

Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D. 485/97.

4	4.00			
	4.00	5.88	23.52	

SÑCRC60TRP **ud SEÑAL CIRCULAR D=60cm. SOBRE TRIPODE**

Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

2	2.00			
	2.00	12.65	25.30	

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

SÑTRG70TRP ud SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. SOBRE TRIPODE

Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

2	2.00			
	2.00	12.33		24.66

SÑSTP60TRP ud SEÑAL STOP D=60cm. SOBRE TRIPODE

Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

2	2.00			
	2.00	22.30		44.60

VLLENRGLV ud VALLA ENREJADO GALV. PLIEGUES

Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,50x2,00 m. de altura, enrejados de malla de D=5 mm. de espesor con cuatro pliegues de refuerzo, bastidores verticales de D=40 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.

750	750.00			
	750.00	2.95		2,212.50

VLLCNTPT ud VALLA CONTENCION DE PEATONES

Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.

250	250.00			
	250.00	6.95		1,737.50

GFCNTIMP ud GAFAS CONTRA IMPACTOS

Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

12	12.00			
	12.00	2.63		31.56

TOTAL CAPÍTULO 10 SEGURIDAD Y SALUD..... 22,090.82

TOTAL..... 22,090.82

10. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

SEGURIDAD Y SALUD.....	22,090.82
TOTAL SEGURIDAD Y SALUD	**22,090.82**

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de VEINTIDOS MIL NOVENTA EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Ciudad Real, Octubre del 2021

EL INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

AUTOR DEL PROYECTO:

Fdo.: D. RAMÓN A. MARTÍN SERRANO ROMERO

PROIMANCHA INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN, S.L.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

ANEJO Nº21. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN....3
2. COSTE DIRECTO....3
3. JUSTIFICACIÓN DEL PORCENTAJE K CORRESPONDIENTE A COSTES....3
4. PRECIOS DESCOMPUESTOS....4

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

1. INTRODUCCIÓN

Partiendo de los costes de materiales, mano de obra y maquinaria, se calculan y justifican los precios de las distintas unidades de obra que componen el presente proyecto. En la realización de este cálculo se aplica el reglamento del *Real Decreto 1098/2001 del 12 de Octubre. Reglamento General de la Ley de Contratos y Administraciones Públicas*.

En este anejo se determinarán y justificarán los precios de ejecución material de cada una de las unidades de obra descritas en el *DOCUMENTO Nº IV: PRESUPUESTO*. Los precios de ejecución material son aquellos que recogen todos los costes que se producen dentro del recinto d la Obra, los hay de dos tipos:

- **Directos**. Los costes directos son aquellos que se producen dentro de la obra y que se atribuyen de forma directa a una unidad de obra.
- **Indirectos**. Los costes indirectos son los que se producen dentro de la obra pero que no pueden atribuirse a ninguna unidad en particular, por lo que se reparte entre todas las unidades.

2. COSTE DIRECTO

Se considera coste directo lo siguiente:

- **La mano de obra**, con sus pluses, cargos y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la obra.
- **Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria**, así como los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento de la maquinaria.
- **Los materiales** a los precios resultantes a pie de obra que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.

2.1. MANO DE OBRA

Para la determinación del coste de la mano de obra que interviene en las distintas actividades del proyecto se han empleado las tablas salariales sobre la revisión del *Convenio Colectivo de la Construcción y Obras Públicas de la Provincia de Ciudad Real*, publicado en el B.O.P. Número 18 del 11 de Febrero de 2011.

En dicho documento se recogen los salarios asignados para el personal de obra en función de su cualificación, así como las plusvalías salariales y extra salariales a aplicar a estos salarios por cada hora de trabajo realizada.

2.2. MAQUINARIA

Los costes de maquinaria han sido obtenidos siguiendo las indicaciones del documento de *Manual de Costes de Maquinaria* elaborado por SEOPAN-ATEMCOP en el año 1994. El coste horario total de la maquinaria consta de los precios de la máquina en sí más los costes de amortización, conductor (si lo precisase) y consumo energético. Estos costes han sido obtenidos de la siguiente forma:

- **Coste de amortización**. Ha sido considerado un valor del 10% del coste horario de la máquina.
- **Conductor**. Ha sido considerado un coste horario de 14,80 €.
- **Consumo energético**. El coste de la energía consumida por cada máquina ha sido determinado en función de su potencia en Kw, considerándose que son consumidos por máquinas que funcionan con gasóleo A 0,2 litros de carburante por cada Kw. de potencia y en las máquinas eléctricas un consumo de 0,7 Kw. por cada Kw. de potencia. Los precios del gasóleo A y del Kw. considerados son de 1,36 €/l y 0,127769 €/h respectivamente.

2.3. COSTE DE MATERIALES

Los costes de los materiales a pie de obra han sido obtenidos de la base de datos de PREOC, siendo los reflejados en las tablas del apartado *4. Precios descompuestos*.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PORCENTAJE K CORRESPONDIENTE A COSTES

3.1. NORMATIVA PROCEDIMIENTO SEGUIDO

La normativa aplicable es la *Orden Ministerial del 12 de Junio de 1968. Normas complementarias de aplicación al Ministerio de Obras Públicas de los Artículos 67 y 68 del Reglamento de Contratación del Estado*.

De acuerdo con lo anterior, el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se basa en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución aplicando la expresión:

$$P_n = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \cdot C_n$$

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

Donde:

P_n es el Presupuesto de Ejecución Material de la unidad correspondiente [€].

C_n es el Coste Directo de la unidad [€]

K es el porcentaje correspondiente a los Costes Indirectos.

El valor de K se obtiene como suma de K1 y K2, siendo K1 el porcentaje correspondiente a imprevistos (el 1% por tratarse de obra terrestre) y K2 el porcentaje resultante de la relación entre costes indirectos y directos, calculado según se explica más adelante.

3.2. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE COSTES INDIRECTOS

Para el cálculo del coeficiente K se deben tener en cuenta los siguientes conceptos:

- **Imprevistos**: 1% por tratarse de obra terrestre.
- **Instalaciones auxiliares**:
  - Oficinas.
  - Almacenes y talleres.
  - Laboratorio.
  - Comunicaciones.
- **Gastos de personal técnico y administrativo**:
  - Ingenieros.
  - Topógrafos.
  - Administrativos.
  - Encargados.
  - Delineantes, etc.

Valorando las unidades de obra a los costes directos se tiene que:

$$K = K1 + K2 = 0{,}01 + \left(\frac{CI}{CD}\right) > 0{,}06 \text{ en tanto por uno.}$$

Donde:

CI son los costes indirectos [€].

CD son los costes directos [€].

De acuerdo con la citada *Orden Ministerial del 12 de Junio de 1968* **se toma para K el valor de SEIS por ciento, (6%)** máximo admitido para obras terrestres. Por tanto el coste indirecto se calculará como el 6% del coste directo que se ha calculado en el *5. Precios descompuestos*, para cada unidad de obra.

3.3. PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DE COSTES DIRECTOS

Tal y como se ha comentado anteriormente, los costes directos necesarios para calcular los costes indirectos son:

- La mano de obra, con sus pluses, cargos y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la obra.
- Los materiales a los precios resultantes a pie de obra que quedan integrados en la unidad o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, así como los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento de la maquinaria.

La suma de todos estos gastos da el coste directo para esa unidad, considerando el coste directo es posible obtener el coste indirecto y su suma dará lugar al precio de ejecución material de esa unidad.

4. PRECIOS DESCOMPUESTOS

Una vez explicado el procedimiento seguido en el cálculo de los costes indirectos y directos para las unidades de obra y conocidos los precios simples que intervendrán en los costos directos, se calculan los precios descompuestos. Para cada unidad de obra se calcula el precio de mano de obra, maquinaria y materiales, se suma y se obtiene el coste indirecto (6 % de esa suma). A continuación se adjuntan las tablas de precios descompuestos para las unidades de obra desarrolladas en el presente proyecto.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

CAPÍTULO 1 ACTUACIONES PREVIAS

LCM-FBG m³ **LEVANTADO C/MÁQUINA FIRME BASE GRANULAR**

Levantado por medios mecánicos de firme con base granular, medido sobre perfil, incluso retirada y carga de pro-

CAP	0.100	h	Capataz	13.25	1.33
P-ORD	0.300	h	Peón ordinario	12.53	3.76
DC-200CV	0.010	h	Dozer cadenas D-7 200 CV	81.36	0.81
PCN-200CV	0.008	h	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	19.59	0.16
CB-14T	0.008	h	Camión basculante 4x4 14 t.	42.25	0.34

TOTAL PARTIDA **6.40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

DL-A m² **DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE ACERAS**

Demolición y levantado de aceras de loseta hidráulica o equivalente, con solera de hormigón en masa 10/15 cm.

CAP	0.008	h	Capataz	13.25	0.11
P-ORD	0.050	h	Peón ordinario	12.53	0.63
EXHN-100CV	0.050	h	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	45.00	2.25
MRH-600KG	0.050	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	10.55	0.53
RCN-75CV	0.050	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	54.66	2.73
CB-14T	0.016	h	Camión basculante 4x4 14 t.	42.25	0.68

TOTAL PARTIDA **6.93**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

DL-B m **DEMOLICIÓN Y LEVANTADO DE BORDILLO**

Demolición y levantado de bordillo de cualquier tipo y cimientos de hormigón en masa, de espesor variable, inclu-so carga y transporte del material resultante a vertedero. Medida la longitud ejecutada. En esta unidad están com-

CAP	0.005	h	Capataz	13.25	0.07
P-ORD	0.080	h	Peón ordinario	12.53	1.00
AM-CARR	0.025	h	Amoladora de carrillo	5.00	0.13
EXHN-100CV	0.025	h	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	45.00	1.13
MRH-600KG	0.025	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	10.55	0.26
RCN-75CV	0.015	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	54.66	0.82
CB-14T	0.010	h	Camión basculante 4x4 14 t.	42.25	0.42

TOTAL PARTIDA **3.83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CF-MBC m **CORTE DE FIRME MEZCLA BITUM. CALIENTE**

Corte de firme de mezcla bituminosa en caliente, solera de hormigón, etc., incluso marcado previo. Medida la lon-

P-ORD	0.100	h	Peón ordinario	12.53	1.25
C-PAV	0.355	h	Cortadora de pavimentos (juntas)	4.78	1.70

TOTAL PARTIDA **2.95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

FF-MBC m³ **FRESADO FIRME MEZCLA BITUM. CALIENTE**

Fresado de firme de hormigón o mezcla bituminosa en caliente, incluso carga, barrido y transporte a vertedero o

P-ORD	0.300	h	Peón ordinario	12.53	3.76
F-PAV1000MM	0.145	h	Fresadora pavimento en frío a=1000 mm.	172.55	25.02
BR-MA	0.200	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	10.51	2.10
CB-14T	0.200	h	Camión basculante 4x4 14 t.	42.25	8.45

TOTAL PARTIDA **39.33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

LIC u **LEVANTADO IMBORNAL C/COMPRES.**

Levantado por medios manuales, con ayuda de compresor, de imbornal sifónico, con recuperación de elementos reutilizables del mismo, incluso retirada, carga y transporte a vertedero de productos sobrantes y a lugar de acopio los elementos reutilizables, a definir por la D. F. Medida la unidad ejecutada.

P-ORD	0.250	h	Peón ordinario	12.53	3.13
CPD-7BAR	0.025	h	Compre.port.diesel m.p. 2 m3/min 7 bar	2.99	0.07
MMPN-9KG	0.025	h	Martillo manual picador neumático 9 kg	1.02	0.03
CB-14T	0.025	h	Camión basculante 4x4 14 t.	42.25	1.06

TOTAL PARTIDA **4.29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

DLP-HM m² **DEMOL.Y LEVANTADO PAVIMENTO HM e=15/25 cm.**

Demolición y lev antado de pav imento o base de hormigón en masa de 15/25 cm. de espesor incluy endo base y subbase granular, librando arquetas y serv icios, incluso p.p. de corte de pav imento, carga y transporte del mate-

CAP	0.010	h	Capataz	13.25	0.13
P-ORD	0.030	h	Peón ordinario	12.53	0.38
EXHN-100CV	0.030	h	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	45.00	1.35
MRH-600KG	0.030	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	10.55	0.32
RCN-75CV	0.010	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	54.66	0.55
CB-14T	0.020	h	Camión basculante 4x4 14 t.	42.25	0.85

TOTAL PARTIDA **3.58**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D-SE u **DESMONTAJE DE SEÑALIZACIÓN EXISTENTE**

Desmontaje y retirada de elementos de señalización, incluso cortes, lev antado del pav imento, demolición de la cimentación, recuperaciónde los elementos, acopio o carga y transporte a lugar de almacenamiento y después al

OF-2	0.450	h	Oficial segunda	13.07	5.88
P-ORD	0.450	h	Peón ordinario	12.53	5.64
OF-1CERR	0.250		Oficial 1ª cerrajero	13.23	3.31
AY-CERR	0.250		Ay udante cerrajero	12.87	3.22
MMPN-9KG	0.375	h	Martillo manual picador neumático 9 kg	1.02	0.38
CB-14T	0.100	h	Camión basculante 4x4 14 t.	42.25	4.23
CPD-7BAR	0.375	h	Compre.port.diesel m.p. 2 m3/min 7 bar	2.99	1.12

TOTAL PARTIDA **23.78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ALQ-C u **ALQ. CONTENEDOR 5 m3**

Servicio de entrega y recogida de contenedor de 5 m3. de capacidad, colocado a pie de carga y considerando una

CESC-5M3	1.000		Contenedor para escombros 5 m3	150.00	150.00

TOTAL PARTIDA **150.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS

RV-VP u **RETIRADA DE VEHICULO DE LA VIA PUBLICA**

Retirada de vehículo de la vía pública mediante camión grúa, bajo la supervisión y dirección de la Policía Local, previa señalización por parte de la contrata con 48 horas de antelación, con p.p. de medios auxiliares. Medida la

P-ORD	0.200	h	Peón ordinario	12.53	2.51
CG-RV	0.450	h	Camión grúa retirada vehículos	30.00	13.50

TOTAL PARTIDA **16.01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con UN CÉNTIMOS

S-LT m **SOTERRAMIENTO DE LÍNEA TELEFÓNICA**

Soterramiento de línea telefónica, incluso desmontaje y retirada de postes de madera, demolición de la cimentación

EX-ZNJPZ	1.000	m³	EXCAVACIÓN EN ZANJA O POZO	7.66	7.66
RLL-ZNJ	1.000	m³	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJA	4.48	4.48
CNZTLC	1.000	m	CANALIZACIÓN SUB. DE TELECOMUNICACIONES	9.93	9.93

TOTAL PARTIDA **22.07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS

CNLPVC63 m **CANALIZACIÓN PVC 90 mm**

Canalización de tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.

TBPVC90	1.000	m	Tubo rígido de PVC, curvable en caliente, de 90 mm de diámetro	6.03	6.03
OF-1EL	0.062	h	Oficial 1ª electricista	13.23	0.82
AY-EL	0.054	h	Ay udante electricista	12.87	0.69
LMPTB	0.019	l	Limpiador de tubos PVC	11.30	0.21

TOTAL PARTIDA **7.75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

ARQDRV		u	ARQUETA DE 63x63x50cm		
			Arqueta de registro de 63x63x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocada sobre capa de grava machaqueo de 10 cm. de espesor, enfoscada por el interior con mortero de cemento M-15 y con tapa de fundición dúctil de 60x60 cm, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Medida la uni-		
HM20B20I	0.050	m³	Hormigón HM-20/B/20/I	74.71	3.74
OF-1	2.000	h	Oficial primera	13.23	26.46
P-ORD	1.000	h	Peón ordinario	12.53	12.53
LDPTSC	0.100	m	Ladrillo perforado tosco 24x11, 5x7	69.99	7.00
CEM325M15	0.030	m³	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	49.05	1.47
CRC-60	1.000	u	Cerco 60x60 y tapa fundicion	52.34	52.34
EXCZNJ	0.350	m³	Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno	11.43	4.00

TOTAL PARTIDA **107.54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

DE-TV		m³	DESBROCE Y EXCAVACIÓN EN TIERRA VEGETAL		
			Desbroce y Excavación en tierra vegetal, con un espesor medio de 0,50 m con tte. a taludes de terraplén o a medianas y glorieta o a vertedero a una distancia media de 5km, i/despeje, desbroce, retirada de arboles y tocones,		
RCN-75CV	0.015	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	54.66	0.82
CB-14T	0.045	h	Camión basculante 4x4 14 t.	42.25	1.90
RVAM-15T	0.001	h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	54.25	0.05
MN-200CV	0.001	h	Motoniveladora de 200 CV	67.35	0.07
CAP	0.001	h	Capataz	13.25	0.01
P-ORD	0.015	h	Peón ordinario	12.53	0.19

TOTAL PARTIDA **3.04**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

EX-D		m³	EXCAV. EN DESMONTE		
			Excavación en desmonte, en cualquier tipo de terreno,incluso roca, con transporte a vertedero o terraplen,(distancia media 8km) incluso refino de taludes, arrope de tierra vegetal de los futuros taludes de terraplen y refino de la		
CAP	0.020	h	Capataz	13.25	0.27
EXHN-100CV	0.020	h	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	45.00	0.90
CB-14T	0.050	h	Camión basculante 4x4 14 t.	42.25	2.11
MN-200CV	0.001	h	Motoniveladora de 200 CV	67.35	0.07
RVAM-15T	0.100	h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	54.25	5.43
P-ORD	0.090	h	Peón ordinario	12.53	1.13

TOTAL PARTIDA **9.91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

S-SELC		m³	SUELO SELECCIONADO		
			Suelo Seleccionado compactado al 98% del P.M., en tongadas de 25 cm (Máximo), con materiales procedentes de PRESTAMO-CANTERA desde una distancia media de 15 km, para formación de explanada que figura en planos, refino superficial, terminado, con sus pendientes s/planos y compactación localizada en zona de influencia de las obras de fábrica y trasdos de muros de puentes, incluo perfilado de cunetas y refino de los taludes con tierra vege-		
RVAM-15T	0.009	h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	54.25	0.49
MN-200CV	0.009	h	Motoniveladora de 200 CV	67.35	0.61
CSTW-10000L	0.009	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	30.14	0.27
WTR	0.100	m³	Agua	0.65	0.07
CAP	0.001	h	Capataz	13.25	0.01
P-ORD	0.009	h	Peón ordinario	12.53	0.11
SSEL-CNTR	1.250	m³	Suelo Seleccionado de préstamo-cantera, a pie de obra	5.60	7.00

TOTAL PARTIDA **8.56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 3 RED DE SANEAMIENTO

IMB-PVCD160		u	IMBORNAL SIF. CODO PVC D.250 mm. C/EXC. Y RELL.HORM.		
			Imbornal sifónico para recogida de aguas pluviales, de arqueta dividida en 40x 30 y 30x 30 cm. interiores y profundidad variable; construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibida con mortero de cemento M-5, sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20 de 10 cm. de espesor; instalación de sifón de tubo de polipropileno y codo de PVC d. 250 mm. en partición interior; enfoscado con mortero de cemento M-5 y bruñido interior con mortero de cemento M-15, rejilla cóncav a con aberturas en diagonal, abatible y antirrobo de fundición dúctil, tapa y cerco de arqueta de 40x 30 de fundición dúctil, con p.p. de medios aux iliares, incluida excavación, relleno perimetral con hormigón,relleno con material granular y compactación del trasdós de la obra de fábrica, co-		
OF-1	2.500	h	Oficial primera	13.23	33.08
P-ESPZ	2.500	h	Peón especializado	12.70	31.75
EXZNJ-TRNS	0.580	m³	EXCAV. ZANJA TERRENO TRÁNSITO	4.96	2.88
HM20P20I	0.250	m³	Hormigón HM-20/P/20/I central	50.94	12.74
LDR-PERFTSC	0.080	m	Ladrillo perforado tosco 24x 11,5x 7 cm.	69.99	5.60
CEMIIBM325M5	0.050	m³	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	76.48	3.82
CEMIIBM325M15	0.025	m³	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	49.05	1.23
TBPPSN8D250	0.150	m	T.polipropileno corr.dob.capa SN8 D=250	5.84	0.88
CD875PVCD250	1.000	u	Codo M-H 87,5º PVC j.peg. c.gris D=250	10.08	10.08
RJFUND40X30	1.000	u	Rejilla fund. dúctil abat.antirrobo 40x 30	22.10	22.10
MRCFUND30X30	1.000	u	Tapa/marco arq. fundición dúctil 30x 30 D400 Peso 20 Kg	45.00	45.00

TOTAL PARTIDA **169.16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

IMB-TPBZN		u	IMBORNAL TIPO BUZON FUND. 844x533x255mm		
			Suministro y colocación en acera de tragadero metálico de fundición dúctil, de 844x533x255 mm, con relieve antideslizante y con agujero en la tapa para facilitar su apertura, en gráfico esferoidal, según ISO 1083 (Tipo 500-7) y norma EN 1563, Clase C-250 según EN 124, grupo 3, sobre pozo de registro existente al pie. Incluida arqueta y la		
OF-1	1.500	h	Oficial primera	13.23	19.85
P-ORD	0.750	h	Peón ordinario	12.53	9.40
HDSFT20	0.075	m³	HORM. DOSIF. 250 kg /CEMENTO Tmax20	57.79	4.33
TRGBZ	1.000	u	Tragadero fundi. c/registro 844x533x255	109.18	109.18
CEMIIBM325M5	0.050	m³	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	76.48	3.82
CEMIIBM325M15	0.050	m³	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	49.05	2.45
HM20P20I	0.250	m³	Hormigón HM-20/P/20/I central	50.94	12.74
LDR-PERFTSC	0.080	m	Ladrillo perforado tosco 24x 11,5x 7 cm.	69.99	5.60

TOTAL PARTIDA **167.37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

ACMT-PZRG		u	ACOMETIDA A POZO DE REGISTRO		
			Acometida de saneamiento a pozo de registro municipal, formada por: corte de 1 metro lineal de pav imento por medio de sierra de disco, rotura del pav imento con martillo picador, ex cav ación mecánica de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, apertura de agujero en el pozo ex istente, conex ión y sellado de tubería instalada,tapado posterior de la acometida y reposición del pav imento con hormigón en masa HM-20/P/40/I, capa intermedia de 4 cm de M.B.C. tipo S-20 y capa de rodadura de 4 cm. de espesor y capa M.B.C. tipo D-12, con		
OF-2	1.250	h	Oficial segunda	13.07	16.34
P-ESPZ	1.250	h	Peón especializado	12.70	15.88
CMPPRT-12BAR	0.400	h	Compres.portátil diesel 10 m3/min.12 bar	17.33	6.93
MMPNE-9KG	0.400	h	Martillo manual picador neumático 9 kg	11.27	4.51
CSD-HMVJ	1.000	m	Corte c/sierra disco hormig.viejo	11.05	11.05
HM20P40I	1.000	m³	Hormigón HM-20/P/40/I central	97.52	97.52
CEMIIBM325M5	1.000	m³	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	76.48	76.48

TOTAL PARTIDA **228.71**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

EX-ZNJPZ		**m³**	**EXCAVACIÓN EN ZANJA O POZO**		
			Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno,incluso roca y hormigon de obras de fábrica y cunetas revestidas ,con transporte de productos sobrantes a vertedero o planta de reciclaje autorizados medioambientalmente (dis-		
RCN-75CV	0.050	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	54.66	2.73
MRH-600KG	0.040	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	10.55	0.42
CB-14T	0.050	h	Camión basculante 4x4 14 t.	42.25	2.11
BMBSUM-5.5KW	0.010	h	Bomba sumergible de 5.5 kw y 15.6 l/s para agotamiento.	14.92	0.15
ENTB	1.000	h	Entibación	1.50	1.50
P-ORD	0.060	h	Peón ordinario	12.53	0.75

TOTAL PARTIDA **7.66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

RLL-ZNJ		**m³**	**RELLENO LOCALIZADO EN ZANJA**		
			Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compacta-		
CAP	0.015	h	Capataz	13.25	0.20
P-ORD	0.100	h	Peón ordinario	12.53	1.25
CSTW-10000L	0.015	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	30.14	0.45
PCN-200CV	0.015	h	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	19.59	0.29
PMT-007T	0.150	h	Pisón motorizado de 0,07 tn.	15.27	2.29

TOTAL PARTIDA **4.48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

TBPVC-8DN250		**m**	**TUB. PVC CORRUG. SN8 DN=250mm**		
			Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 250 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni		
OF-1	0.150	h	Oficial primera	13.23	1.98
P-ESP	0.150	h	Peón especialista	13.17	1.98
ARN0-6	0.249	m³	Arena de río 0/6 mm.	17.08	4.25
LBTBPVC	0.005	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7.74	0.04
TBPVCSN8D250	1.000	m	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN8 D=250mm	10.82	10.82

TOTAL PARTIDA **19.07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

TBPVC-8DN400		**m**	**TUB. PVC CORRUG. SN8 DN=400mm**		
			Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 400 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni		
OF-1	0.150	h	Oficial primera	13.23	1.98
P-ESP	0.150	h	Peón especialista	13.17	1.98
ARN0-6	0.249	m³	Arena de río 0/6 mm.	17.08	4.25
LBTBPVC	0.005	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7.74	0.04
TBPVCSN8D400	1.000	m	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN8 D=400mm	25.31	25.31

TOTAL PARTIDA **33.56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PZRG-110X2.5		**u**	**POZO LADRI.REGISTRO D=110cm. hmax=3,50m.**		
			Pozo de registro de 110 cm. de diámetro interior y de hasta 3,5 m. de profundidad libre, construido con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón HA-25/P/40/I de 20 cm. de espesor, ligeramente armada con mallazo; enfoscado y bruñido por el interior, con mortero de cemento y arena de río, M-15, incluso recibido de pates, formación de canal en el fondo del pozo y de brocal asimétrico en la coronación, cerco y tapa de fundición tipo calzada D400 PT:88kg, estanca e insonorizada, recibido, totalmente terminado, y con p.p. medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral poste-		
OF-1	9.000	h	Oficial primera	13.23	119.07
P-ORD	5.500	h	Peón ordinario	12.53	68.92
RCN-75CV	0.050	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	54.66	2.73
HA25P40I	0.453	m³	Hormigón HA-25/P/40/I central	53.77	24.36
MLL15X30	0.270	m²	Malla 15x 30x 5 1,564 kg/m2	1.10	0.30
LDR-PERFTSC	1.146	m	Ladrillo perforado tosco 24x 11,5x 7 cm.	69.99	80.21
CEM-M5	0.610	m³	MORTERO CEMENTO M-5	61.92	37.77
CEM-M15	0.173	m³	MORTERO CEMENTO M-15	61.92	10.71
PP30X25	8.000	u	Pates PP 30x 25	6.48	51.84
RGTART-D400	1.000	u	Registro articulado PAMREX Ø600mm D400 PT:88kg	200.97	200.97

TOTAL PARTIDA **596.88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

NVLTPNR		**u**	**NIVELACION DE TAPA A NUEVA RASANTE**		
			Nivelación de cercos, tapas o rejillas existentes en la calzada, a la nueva rasante, recrecido de arqueta con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibida con mortero de cemento M-5, enfoscado con mortero de cemento M-5 y bruñido interior con mortero de cemento, colocación de cercos, tapas y rejillas, incluso sustitución de elementos deteriorados, corte del pavimento con medios mecánicos o manuales, desmontaje y limpieza,		
CD-A	0.800	h	Cuadrilla A	32.37	25.90
CMACM	0.200	h	Compresor aire compres. c=5m3/min	1.80	0.36
MNPCM	0.200	h	Martillo neumat. perforad. c/mang.	0.54	0.11
AMCRR	0.200	h	Amoladora de carrillo	5.00	1.00
CM4X414T	0.030	h	Camion basculante 4x4 14t	27.00	0.81
LDPTSC	0.060	m	Ladrillo perforado tosco 24x11, 5x7	69.99	4.20
MCEMM5	0.020	m³	Mortero cemento M-5	61.92	1.24
CEMIIBP325N	0.010	m³	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	86.50	0.87

TOTAL PARTIDA **34.49**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

RJLLRA		**m**	**REJILLA DE RECOGIDA DE AGUAS**		
			Canaleta prefabricada de polipropileno, en tramos de 1000 mm de longitud, 130 mm de anchura y 52 mm de altura, con rejilla pasarela de acero galvanizado clase A-15 según UNE-EN 124 y UNE-EN 1433, para la recogida del agua filtrada en los muros parcialmente estancos, con grado mínimo de impermeabilidad 1, según DB HS 1 Protec-		
OF-1	0.302	h	Oficial primera	13.23	4.00
P-ORD	0.302	h	Peón ordinario	12.53	3.78
CNLTPRF	1.000	m	Canaleta prefabricada de polipropileno	38.98	38.98
KTACCS	3.000	u	Kit de accesorios de montaje	2.25	6.75

TOTAL PARTIDA **53.51**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

TPARQD400		**u**	**TAPA PARA ARQUETAS EXISTENTES**		
			Tapas para arquetas de fundición dúctil estanca. Pozo o alcantarilla de diámetro 650 mm y 82 mm de altura. Tapas de alcantarilla con capacidad de carga D-400 según UNE-EN 124. Tapas de fundición resistente a la intemperie y a		
TPAQD400	1.000	u	Tapa de arquetas en fundicion dúctil D-400	276.99	276.99
OF-1	0.400	h	Oficial primera	13.23	5.29
P-ORD	0.500	h	Peón ordinario	12.53	6.27
MTAUX	1.000	u	Material auxiliar para instalaciones de fontaneria	1.40	1.40

TOTAL PARTIDA **289.95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

CAPÍTULO 4 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

CMTCNBCL		**m³**	**BASE HORMIGÓN P/CIMENTACIÓN DE BÁCULO O COLUMNA DE 5<h<9 m**	
			Base para cimentación de columna de 5-9 m de altura, dimensiones 0.50x0.50x1.00 m, realizada con hormigón en masa HM-175, incluso encofrado, excavación precisa, pernos de anclaje de	
RTEXC100CV	0.350	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos 100CV	48.41	16.94
CUADR-A	0.300	h	Cuadrilla A	26.99	8.10
H175CM	0.270	m³	HORM. H-175 T.40 CIME. V.G.CEN	71.65	19.35
ENCFRDMD	2.000	m²	ENCOF. MADERA EN RECALCES	33.46	66.92
MTRLSAUX	1.000	u	Materiales Auxiliares	45.67	45.67

TOTAL PARTIDA **156.98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

LMN-PHLDM11		**u**	**PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM11**	
			Luminaria Vial Luma Gen2 Mini BGP703 con paquete lumínico 11.000 lúmenes, LED110, ópticas DM11 , 67W, IP66, IK10, clase II, protección sobretensiones 6KV, vida útil L97B10 100.000 horas, eficacia sistema 148 lúmenes por watio, con equipo regulable con curva de regulación del Ayto de Ciudad Real preprogramada y CLO activado, color gris 150 sablé SW310F. Certificados ENEC y ENEC +	
OF-1EL	1.000	h	Oficial 1ª electricista	13.23	13.23
AY-EL	0.600	h	Ay udante electricista	12.87	7.72
LMNL110-DM11	1.000	u	Luminaria PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM11	489.21	489.21
CNDAIS3X2.5M	5.000	m	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 3x 2,5 mm2 Cu	1.38	6.90
PQMAT	1.000	u	Pequeño material	1.25	1.25

TOTAL PARTIDA **518.31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

LMN-PHLDM50		**u**	**PHILIPS BGP703 T25 1 xLED110-4S/740 DM50**	
			Luminaria Vial Luma Gen2 Mini BGP703 con paquete lumínico 11.000 lúmenes, LED110, ópticas DM11 , 67W, IP66, IK10, clase II, protección sobretensiones 6KV, vida útil L97B10 100.000 horas, eficacia sistema 148 lúmenes por watio, con equipo regulable con curva de regulación del Ayto de Ciudad Real preprogramada y CLO activado,	
OF-1EL	1.000	h	Oficial 1ª electricista	13.23	13.23
AY-EL	0.600	h	Ay udante electricista	12.87	7.72
LMNL110-DM50	1.000	u	Luminaria PHILIPS BGP703 T25 1 xLED 110-4S/740 DM50	489.21	489.21
CNDAIS3X2.5M	5.000	m	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 3x 2,5 mm2 Cu	1.38	6.90
PQMAT	1.000	u	Pequeño material	1.25	1.25

TOTAL PARTIDA **518.31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS DIECIOCHO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

CLM-CHP1BRZ		**u**	**COLUMNA METÁLICA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO 1B**	
			Suministro y montaje de báculo metálico tipo AM-10 realizado de chapa de acero galvanizado de 1 brazo y de 9m	
OF-1EL	0.500	h	Oficial 1ª electricista	13.23	6.62
ARQ-40X40	1.000	u	ARQUETA 40x 40x 60 cm. PASO/DERIV.	93.35	93.35
CJ-FUSB	1.000	u	Caja conexión con fusibles	6.40	6.40
CNDAIS3X2.5M	10.500	m	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 3x 2,5 mm2 Cu	1.38	14.49
CNDDES-35MM	2.000	m	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2.38	4.76
GRTLAUT-20T	0.200	h	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49.75	9.95
PQMAT	1.000	u	Pequeño material	1.25	1.25
CLMN-CHP9M	1.000	u	Columna metálica de chapa de acero galvanizado de 9m	425.00	425.00
CJDRV	1.000	u	Caja de derivación interior para columna	3.12	3.12

TOTAL PARTIDA **564.94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CLM-CHP2BRZ		**u**	**COLUMNA METÁLICA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO 2B**	
			Suministro y montaje de báculo metálico tipo AM-10 realizado de chapa de acero galvanizado de 2 brazos y de	
OF-1EL	0.500	h	Oficial 1ª electricista	13.23	6.62
ARQ-40X40	1.000	u	ARQUETA 40x 40x 60 cm. PASO/DERIV.	93.35	93.35
CJ-FUSB	1.000	u	Caja conexión con fusibles	6.40	6.40
CNDAIS3X2.5M	21.000	m	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 3x 2,5 mm2 Cu	1.38	28.98
CNDDES-35MM	2.000	m	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2.38	4.76
GRTLAUT-20T	0.200	h	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49.75	9.95
PQMAT	1.000	u	Pequeño material	1.25	1.25
CLMN-CHP9M	1.000	u	Columna metálica de chapa de acero galvanizado de 9m	425.00	425.00
CJDRV	1.000	u	Caja de derivación interior para columna	3.12	3.12

TOTAL PARTIDA **579.43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CLM-CHP3BRZ		**u**	**COLUMNA METÁLICA DE CHAPA DE ACERO GALVANIZADO 3B**	
			Suministro y montaje de báculo metálico tipo AM-10 realizado de chapa de acero galvanizado de 3 brazos y de	
OF-1EL	0.500	h	Oficial 1ª electricista	13.23	6.62
ARQ-40X40	1.000	u	ARQUETA 40x 40x 60 cm. PASO/DERIV.	93.35	93.35
CJ-FUSB	1.000	u	Caja conexión con fusibles	6.40	6.40
CNDAIS3X2.5M	31.500	m	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 3x 2,5 mm2 Cu	1.38	43.47
CNDDES-35MM	2.000	m	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2.38	4.76
GRTLAUT-20T	0.200	h	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49.75	9.95
PQMAT	1.000	u	Pequeño material	1.25	1.25
MTRTB-H9	1.000	u	Columna metálica de chapa de acero galvanizado de 9m de altura	425.00	425.00
CJDRV	1.000	u	Caja de derivación interior para columna	3.12	3.12

TOTAL PARTIDA **593.92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

PCPTT		**u**	**PICA DE PUESTA A TIERRA**	
			Pica de puesta a tierra colocada 1 cada 5 farolas y en los extremos de la red. i/montaje	
PC-TT200	1.000	u	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	16.76	16.76
OF-1EL	0.200	h	Oficial 1ª electricista	13.23	2.65

TOTAL PARTIDA **19.41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CGMND		**u**	**CUADRO GENERAL DE MANDO**	
			Cuadro general de maniobra y proteccion con encendido astronómico y programable, con seccionador general, disyuntores magnetotérmicos, interruptores diferenciales rearmables, contador tripolar y cortacircuitos, regulador de	
OF-1EL	8.000	h	Oficial 1ª electricista	13.23	105.84
ARMPPP	1.000	u	Armario de poliéster pretensado, proteccion de 1250x750x300	584.30	584.30
MDLTLGST	1.000	u	Modulo Telegestión de alumbrado Cimelux	1,560.70	1,560.70
BSFSB	3.000	u	Base fusibles de 80 A.	65.60	196.80
FSCRTC	3.000	u	Fusibles cortacircuitos de 63 A.	74.30	222.90
ACDSDCJD	10.000	m	Acometida desde caja de distribución	7.00	70.00
EQ-PRT	1.000	u	Equipo de proteccion y medida T20	145.00	145.00
INTGAUT	1.000	u	Interruptor general automatico: 40 A.	88.54	88.54
INTMG20A	1.000	u	Interruptor magneto térmico 20 A.	21.12	21.12
INTMG16A	3.000	u	Interruptor magneto térmico 16A.	17.54	52.62
INTDF40A	4.000	u	Interruptor diferencial 40A 300mA rearmable	115.78	463.12
CNT25A	3.000	u	Contador III 25 A.	33.21	99.63
INTMG10A	2.000	u	Interruptor magneto térmico II 10A	14.58	29.16
INTDFI40A	2.000	u	Interruptor diferencial I 40A 30mA rearmable	99.76	199.52
INTHRAST	1.000	u	Interruptor horario astronómico digital de 6 modulos	260.39	260.39
RDFLJEST	1.000	u	Reductor de Flujo Estatico	5,479.20	5,479.20
TTPCCOB	1.000	u	TT pica cobriza D=14,3mm y 2m de longitud	80.14	80.14
PQMTR	1.000	u	Pequeño material de conexion	6.00	6.00

TOTAL PARTIDA **9,664.98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

CNLPVC63		**m**	**CANALIZACIÓN PVC 90 mm**		
			Canalización de tubo de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro y 3 mm de espesor. Instalación enterrada. Incluso accesorios y piezas especiales.		
TBPVC90	1.000	m	Tubo rígido de PVC, curvable en caliente, de 90 mm de diámetro	6.03	6.03
OF-1EL	0.062	h	Oficial 1ª electricista	13.23	0.82
AY-EL	0.054	h	Ay udante electricista	12.87	0.69
LMPTB	0.019	l	Limpiador de tubos PVC	11.30	0.21

TOTAL PARTIDA **7.75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

LNALP4X6		**m**	**LÍNEA ALUMB.P.4x6+T.16 Cu. S/EXC.**		
			Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4x 6 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable 16 mm2 Cu para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC. Con		
OF-1EL	0.020	h	Oficial 1ª electricista	13.23	0.26
AY-EL	0.010	h	Ay udante electricista	12.87	0.13
CNDAIS4X6MM	1.000	m	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 4x 6 mm2 Cu	3.64	3.64
CNDFLX-16MM	1.000	m	Cond. flex . XLPE 750 V 16 mm2 Cu	2.21	2.21
PQMAT	0.020	u	Pequeño material	1.25	0.03

TOTAL PARTIDA **6.27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

LNALP4X10		**m**	**LÍNEA ALUMB.P.4X10+T.16 Cu. S/EXC.**		
			Línea de alimentación para alumbrado público formada por conductores de cobre 4x 10 mm2 con aislamiento tipo RV-0,6/1 kV, incluso cable 16 mm2 Cu para red equipotencial tipo VV-750, canalizados bajo tubo de PVC. Con		
OF-1EL	0.020	h	Oficial 1ª electricista	13.23	0.26
AY-EL	0.010	h	Ay udante electricista	12.87	0.13
CNDAIS4X10MM	1.000	m	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 4x10 mm2 Cu	4.57	4.57
CNDFLX-16MM	1.000	m	Cond. flex . XLPE 750 V 16 mm2 Cu	2.21	2.21
PQMAT	0.020	u	Pequeño material	1.25	0.03

TOTAL PARTIDA **7.20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

ARQT-R63X50		**u**	**ARQUETA DE REGISTRO 63x63x50**		
			Arqueta de registro de 63x63x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocada sobre capa de grava machaqueo de 10 cm. de espesor, enfoscada por el interior con mortero de cemento M-15 y con tapa de fundición dúctil de 60x60 cm, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Medida la uni-		
OF-1	2.000	h	Oficial primera	13.23	26.46
P-ESP	1.000	h	Peón especialista	13.17	13.17
EX-ZNJPZ	0.350	m³	EXCAVACIÓN EN ZANJA O POZO	7.66	2.68
LDR-PERFTSC	0.100	m	Ladrillo perforado tosco 24x 11,5x 7 cm.	69.99	7.00
HM20P20I	0.050	m³	Hormigón HM-20/P/20/I central	50.94	2.55
CEMIIBM325M15	0.030	m³	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	49.05	1.47
CRC60X60	1.000	u	Cerco 60x60 y tapa fundición	52.34	52.34

TOTAL PARTIDA **105.67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

EX-ZNJPZ		**m³**	**EXCAVACIÓN EN ZANJA O POZO**		
			Excavación en zanja o pozo en todo tipo de terreno,incluso roca y hormigon de obras de fábrica y cunetas revestidas ,con transporte de productos sobrantes a vertedero o planta de reciclaje autorizados medioambientalmente (dis-		
RCN-75CV	0.050	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	54.66	2.73
MRH-600KG	0.040	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	10.55	0.42
CB-14T	0.050	h	Camión basculante 4x4 14 t.	42.25	2.11
BMBSUM-5.5KW	0.010	h	Bomba sumergible de 5.5 kw y 15.6 l/s para agotamiento.	14.92	0.15
ENTB	1.000	h	Entibación	1.50	1.50
P-ORD	0.060	h	Peón ordinario	12.53	0.75

TOTAL PARTIDA **7.66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 5 FIRMES Y PAVIMENTOS

BHMRBJ-CT		**m**	**BORD.BARBACANA CENTRAL 3-17X17 cm EXC.**		
			Bordillo barbacana, pieza central de 1 m. de longitud, de hormigón bicapa, color gris, especial para pasos peatonales y garajes, de 3 y 17 cm. de bases superior e inferior y 17 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, Medida la longitud		
CD-F	0.300	h	Cuadrilla F	25.60	7.68
BHM-CT	1.000	m	Bordillo Barbacana Central	4.63	4.63
CEM-M15	0.047	m³	MORTERO CEMENTO M-15	61.92	2.91
HM20P20I	0.001	m³	Hormigón HM-20/P/20/I central	50.94	0.05

TOTAL PARTIDA **15.27**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

B-HMGR		**m**	**BORD.HORM. BICAPA GRIS C-5 9-12x25 cm.**		
			Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, tipo C-6, achaflanado, de 9 y 12 cm. de bases superior e inferior y 25 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, sin		
CUAD-F	0.220	h	Cuadrilla F	25.60	5.63
HM20P20I	0.042	m³	Hormigón HM-20/P/20/I central	50.94	2.14
CEM-M5	0.001	m³	MORTERO CEMENTO M-5	61.92	0.06
B-HMB12X25	1.000	m	Bord.hor.bicapa gris C-5 9-12x25 cm.	6.90	6.90

TOTAL PARTIDA **14.73**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

BHMRBJ-DR		**m**	**BORD.HOR. MC - C7 (22x20) - B- H - S(R-3,5)**		
			Bordillo - Recto - MC - C7 (22x20) - B- H - S(R-3,5) - UNE-EN 1340, colocado sobre base de hormigón no estructural (HNE-20/P/20) de 20 cm de espesor y rejuntado con mortero de cemento, industrial, M-5., y limpieza, incluida la rotura del pavimento existente, la excavación previa y la retirada de escombros a vertedero. Medida la longitud		
CD-F	0.400	h	Cuadrilla F	25.60	10.24
BHM-LT	1.000	m	Bord.ho. MC - C7 (22x20) - B- H - S(R-3,5)	5.18	5.18
HM20P20I	0.032	m³	Hormigón HM-20/P/20/I central	50.94	1.63
CEM-M5	0.001	m³	MORTERO CEMENTO M-5	61.92	0.06

TOTAL PARTIDA **17.11**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

BRD-ALCRQ		**m**	**BORDILLO R-4 PARA ALCORQUES**		
			Bordillo prefabricado de hormigón, 20x8cm, para cubre alcorques, sobre base de hormigón no estructural.		
CD-F	0.400	h	Cuadrilla F	25.60	10.24
HM20P20I	0.032	m³	Hormigón HM-20/P/20/I central	50.94	1.63
CEM-M5	0.001	m³	MORTERO CEMENTO M-5	61.92	0.06
BHM-ALCRQ	1.000	m	Bordillo prefabricado de hormigon R4 20x8cm	4.98	4.98

TOTAL PARTIDA **16.91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

BRD-PA2		**m**	**BORDILLO PEATONAL A-2**		
			Bordillo - Recto - MC - A2 (20x10) UNE-EN 1340, colocado sobre base de hormigón HM-20/P/20 y rejuntado con		
CD-F	0.400	h	Cuadrilla F	25.60	10.24
HM20P20I	0.032	m³	Hormigón HM-20/P/20/I central	50.94	1.63
CEM-M5	0.001	m³	MORTERO CEMENTO M-5	61.92	0.06
BHM-PA2	1.000	m	Bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada A2	5.21	5.21

TOTAL PARTIDA **17.14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

SL-HM20P		**m²**	**SOLERA HORMIG.HM-20/P/20 e=15cm**		
			Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 N/mm2, Tmáx.20 mm., elabo-		
HM20P20I-SOL	0.150	m³	HORMIGÓN HM-20/P/20/I EN SOLERA	94.51	14.18

TOTAL PARTIDA **14.18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

LS-HA25MLL		m³	LOSA HA-25, ARMA.2 #15x15x8		
			Losa de hormigón, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con doble mallazo 15x15x8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE.		
HA25P20I	1.000	m³	HORMIGÓN HA-25/P/20/I EN SOLERA	71.92	71.92
MLL-15X15D6	2.000	m²	MALLA 15x15 cm. D=6 mm.	3.19	6.38

TOTAL PARTIDA 78.30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

ZA-75		m³	ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 75% MACHAQUEO		
			Zahorra artificial, husos ZA(0-32)/ZA(0-20) en capas de base, con 75 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido		
CAP	0.010	h	Capataz	13.25	0.13
P-ORD	0.018	h	Peón ordinario	12.53	0.23
MN-200CV	0.018	h	Motoniveladora de 200 CV	67.35	1.21
RVAM-15T	0.018	h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	54.25	0.98
CSTW-10000L	0.018	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	30.14	0.54
CB-14T	0.018	h	Camión basculante 4x4 14 t.	42.25	0.76
TRNS-ZAKM	44.000	t	km transporte zahorra	0.13	5.72
ZA4025-75	2.200	t	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 75%	6.48	14.26

TOTAL PARTIDA 23.83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

PVTRRZ		m²	SOL. TERR. PETREO RUG. EXT. LÍNEA GUÍA 40x40 S/S		
			Pavimento de baldosa de terrazo para exteriores utilizado para línea guía o línea direccional, acabado superficial pétreo rugoso con acanaladura, de alta resistencia, de 40x40x4 cm., en color segun planos, clase II, bicapa, según Norma UNE - EN –13748-2:2005, sentada con mortero de cemento M-5, i/p.p. de cortes, colocación de cerco		
CUAD-A	0.400	h	Cuadrilla A	32.37	12.95
CEM-M5	0.030	m³	MORTERO CEMENTO M-5	61.92	1.86
BLDLNG	1.050	m²	Baldosa linea guia terr. petreo rugoso ext. a/r 40x40x4	7.00	7.35
CEMII325N	0.001	m³	LECHADA CEMENTO 1/3 CEM II/B-P 32,5 N	56.79	0.06
JNTDL-PAV	1.000	u	Junta dilatación/m2 pavim.piezas	1.03	1.03

TOTAL PARTIDA 23.25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

PVADQHM		m²	PAV. ADOQ. HORM. RECTO GRIS 20x10x8		
			Pavimento de adoquín prefabricado de hormigón bicapa en color gris, de forma rectangular de 20x10x8 cm., colocado sobre cama de garbancillo 3/6 mm., rasanteada, de 3/4 cm. de espesor, dejando entre ellos una junta de separación de 2/3 mm. para su posterior relleno con arena caliza de machaqueo, i/recebado de juntas, barrido y compactación, a colocar sobre base firme existente, no incluido en el precio, compactada al 100% del ensayo		
CUAD-A	0.250	h	Cuadrilla A	32.37	8.09
BVBR170KG	0.100	h	Bandeja vibrante de 170 kg	3.08	0.31
ARRES36MM	0.040	m³	Arrocillo especial 3/6 mm	17.00	0.68
ARCLMCH	2.000	kg	Arena caliza machaq. sacos 0,3 mm	0.33	0.66
ADQHM	1.000	m²	Adoquín horm. recto gris 20x10x8	11.00	11.00

TOTAL PARTIDA 20.74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

RG-IMP		m²	RIEGO DE IMPRIMACIÓN C50BF4IMP		
			Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación C50BF4 IMP, de capas granulares, con		
P-ORD	0.004	h	Peón ordinario	12.53	0.05
CSTW-10000L	0.001	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	30.14	0.03
DMP-2000KG	0.002	h	Dumper convencional 2.000 kg.	5.00	0.01
BR-MA	0.002	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	10.51	0.02
CCIST-10000L	0.002	h	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	39.10	0.08
EMASFC50-IMP	1.000	kg	Emulsión asfáltica C50BF4IMP	0.31	0.31

TOTAL PARTIDA 0.50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

RG-ADH		m²	RIEGO TERMOADHERENTE C60B3TER		
			Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica termoadherente C60B4TER, con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.		
P-ORD	0.002	h	Peón ordinario	12.53	0.03
DMP-2000KG	0.002	h	Dumper convencional 2.000 kg.	5.00	0.01
BR-MA	0.002	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	10.51	0.02
CCIST-10000L	0.001	h	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	39.10	0.04
EMASC60-ADH	0.600	kg	Emulsion C60B4TER termoadherente	0.29	0.17

TOTAL PARTIDA 0.27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

MBC-BS		t	MBC EN CAPA BASE		
			Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 32 base 50/70 G , segun norma EN 13108-1 con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendida y compactada en dos capas (10cm +7cm), terminada con sus pendien-		
ENCG	0.010	h	Encargado	13.80	0.14
OF-1	0.010	h	Oficial primera	13.23	0.13
P-ORD	0.030	h	Peón ordinario	12.53	0.38
PCN-85CV	0.010	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45.30	0.45
PASF-160TH	0.010	h	Pta.asfált.caliente discontínua 160 t/h	319.36	3.19
CB-14T	0.010	h	Camión basculante 4x4 14 t.	42.25	0.42
EXTAS-CD110CV	0.010	h	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV	88.12	0.88
RVAT-10T	0.010	h	Rodillo vibrante autoprop. tándem 10 t.	46.13	0.46
CANA-12-22T	0.010	h	Compactador asfált.neum.aut. 12/22t.	52.28	0.52
CSTW-10000L	0.003	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	30.14	0.09
KMTRNSAGL	40.000	t	km transporte aglomerado	0.13	5.20
OILP-2.7S	8.000	kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0.42	3.36
ARMQ0-6	0.450	t	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	8.09	3.64
ARMQ6-12	0.290	t	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	7.81	2.26
ARMQ12-18	0.250	t	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	7.34	1.84
FLLR-MBC	0.070	t	Filler calizo M.B.C. factoría	43.25	3.03
DSP-EQ5000T	0.006	u	Desplazamiento equipo 5000 tm M.B.	145.30	0.87
BASF-5070MBC	0.042	u	Betún asfáltico 50/70 en MBC	498.75	20.95

TOTAL PARTIDA 47.81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

MBC-INT		t	MBC EN CAPA INTERMEDIA		
			Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 22 bin 50/70 S, segun norma EN 13108-1 con desgaste de los Ángeles <		
ENCG	0.010	h	Encargado	13.80	0.14
OF-1	0.010	h	Oficial primera	13.23	0.13
P-ORD	0.030	h	Peón ordinario	12.53	0.38
PCN-85CV	0.010	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45.30	0.45
PASF-160TH	0.010	h	Pta.asfált.caliente discontínua 160 t/h	319.36	3.19
CB-14T	0.010	h	Camión basculante 4x4 14 t.	42.25	0.42
EXTAS-CD110CV	0.010	h	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV	88.12	0.88
RVAT-10T	0.010	h	Rodillo vibrante autoprop. tándem 10 t.	46.13	0.46
CANA-12-22T	0.010	h	Compactador asfált.neum.aut. 12/22t.	52.28	0.52
CSTW-10000L	0.003	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	30.14	0.09
KMTRNSAGL	40.000	t	km transporte aglomerado	0.13	5.20
OILP-2.7S	8.000	kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0.42	3.36
ARMQ0-6	0.450	t	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	8.09	3.64
ARMQ6-12	0.290	t	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	7.81	2.26
ARMQ12-18	0.250	t	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	7.34	1.84
FLLR-MBC	0.060	t	Filler calizo M.B.C. factoría	43.25	2.60
DSP-EQ5000T	0.006	u	Desplazamiento equipo 5000 tm M.B.	145.30	0.87
BASF-5070MBC	0.046	u	Betún asfáltico 50/70 en MBC	498.75	22.94

TOTAL PARTIDA 49.37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

MBC-RD		t	MBC EN CAPA DE RODADURA		
			MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO BBTM 11 A PBM 45/80-65, segun norma EN 13108-1 con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendida y compactada, terminada con sus pendientes según		
ENCG	0.010	h	Encargado	13.80	0.14
OF-1	0.010	h	Oficial primera	13.23	0.13
P-ORD	0.030	h	Peón ordinario	12.53	0.38
PCN-85CV	0.010	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45.30	0.45
PASF-160TH	0.010	h	Pta.asfált.caliente discontínua 160 t/h	319.36	3.19
CB-14T	0.010	h	Camión basculante 4x4 14 t.	42.25	0.42
EXTAS-CD110CV	0.010	h	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV	88.12	0.88
RVAT-10T	0.010	h	Rodillo vibrante autoprop. tándem 10 t.	46.13	0.46
CANA-12-22T	0.010	h	Compactador asfált.neum.aut. 12/22t.	52.28	0.52
CSTW-10000L	0.003	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	30.14	0.09
KMTRNSAGL	40.000	t	km transporte aglomerado	0.13	5.20
OILP-2.7S	8.000	kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0.42	3.36
ARMQ0-6	0.450	t	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	8.09	3.64
ARMQ6-12	0.290	t	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	7.81	2.26
ARMQ12-18	0.250	t	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	7.34	1.84
FLLR-MBC	0.060	t	Filler calizo M.B.C. factoría	43.25	2.60
DSP-EQ5000T	0.007	u	Desplazamiento equipo 5000 tm M.B.	145.30	1.02
BASF-PBM4580	0.055	u	Betún asfáltico PBM 45/80-65	597.32	32.85

TOTAL PARTIDA **59.43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CBRALC-CLZ		m²	CUBR. ALCORQUE ARENA CALIZA e=15 cm.APIS.		
			Cubrición interior de alcorque con capa de 15 cm. de espesor de arena caliza seleccionada de machaqueo, sobre firme terrizo existente, i/ excavación manual previa, rasanteo, extendido, perfilado de bordes, humectación, apiso-		
P-ORD	0.500	h	Peón ordinario	12.53	6.27
PV-70KG	0.050	h	Pisón vibrante 70 kg.	2.95	0.15
WTR	0.025	m³	Agua	0.65	0.02
ARCZMQ-05MM	0.180	m³	Arena caliza de machaqueo 0/5 mm	16.36	2.94

TOTAL PARTIDA **9.38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

BDBT-RJ		m²	BALDOSA HIDRÁULICA EN BOTONES DE COLOR ROJA		
			Pavimento de baldosa hidráulica para exteriores, acabado superficial en Botones de color rojo de alta resistencia, de 40x40x4 cm, en color rojo, , clase II, bicapa, según Norma UNE-EN-13748-2:2005, colocada sobre cama de arena, sentada con mortero de cemento M-5, i/pp de cortes, colocación de cerco y tapas de arquetas existentes,		
OF-1	0.250	h	Oficial primera	13.23	3.31
AY	0.250	h	Ayudante	12.87	3.22
P-ORD	0.200	h	Peón ordinario	12.53	2.51
CEMIIBP325M5	0.035	m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de rio M-5	83.97	2.94
ARN0-6	0.020	m³	Arena de río 0/6 mm.	17.08	0.34
LCH-CEMII	0.001	m³	Lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/3, amasado a mano	80.23	0.08
BLD-40X40RJ	1.050	m²	Baldosa hidráulica 40x40 botones rojos	5.50	5.78

TOTAL PARTIDA **18.18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

BDDR-RJ		m²	BALDOSA HIDRÁULICA DIRECCIONAL DE COLOR ROJA		
			Pavimento de baldosa hidráulica para exteriores, acabado superficial pétreo rugoso direccional de alta resistencia, de 40x40 cm, en color gris, clase II, bicapa, según Norma UNE-EN-13748-2:2005,colocada sobre cama de arena y sentada con mortero de cemento M-5, i/pp de cortes, colocación de cerco y tapas de arquetas existentes, junta de dilatación, enlechado y limpiezam Medida la superficie ejecutada.		
OF-1	0.250	h	Oficial primera	13.23	3.31
AY	0.250	h	Ayudante	12.87	3.22
P-ORD	0.200	h	Peón ordinario	12.53	2.51
LCH-CEMII	0.001	m³	Lechada de cemento CEM II/B-P 32,5 N 1/3, amasado a mano	80.23	0.08
BDDR-40X40	1.050	m²	Baldosa hidráulica 40x40 direccional rojo	5.25	5.51
CEMIIBP325M5	0.035	m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de rio M-5	83.97	2.94
ARN0-6	0.020	m³	Arena de río 0/6 mm.	17.08	0.34

TOTAL PARTIDA **17.91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

AC16SURFS		m²	C. RODADURA AC 16 SURF S (S=12) e=5cm. D.A.<30		
			Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo AC 16 SURF S (S-12) en capa de rodadura de 5 cm. de espesor, con áridos con desgaste de los ángeles < 30, extendida y compactada, incluido riego asfáltico, filler de aportación y be-		
MBC-AC22	0.120	t	M.B.C. TIPO AC 22 INTERMEDIAS (S-20) DESG. ANGELES<30	47.78	5.73
RH-ECR1	1.000	m²	RIEGO ADHERENCIA ECR-1	0.27	0.27
FLLCLZ-MBC	0.007	t	FILLER CALIZO EN MBC	58.26	0.41
BASF-6070MBC	0.006	t	BETUN ASFALTICO B 60/70 EN M.B.C.	369.00	2.21

TOTAL PARTIDA **8.62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

SLRY-4KGM2		m²	TRAT.SUPERF.SLURRY COLOR 4kg/m2		
			Recubrimiento de superficies pavimentadas peatonales de hormigón o asfalto con slurry de color, extendido a mano en capa uniforme con rastras de banda de goma, en dos capas, invirtiendo en total una media de 4 kg./m2. de		
OF-1	0.100	h	Oficial primera	13.23	1.32
SLRRY	4.000	kg	Slurry resinas sintet.color	1.89	7.56

TOTAL PARTIDA **8.88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 6 JARDINERÍA Y EQUIPAMIENTO URBANO

BC-MTLMAD		u	BANCO NEOBARCINO DE FUNS. C/ TAB. MADERA TROP.		
			Suministro y colocación de banco con apoyabrazos de 1.80 m. de longitud, modelo Neobarcino o equivalente, realizado con estructura de hierro fundido, asiento y respaldo de listones de madera tropical, tratada y barnizada a poro abierto de 40 mm. de espesor y tornillería de acero inoxidable, completamente instalado en áreas urbanas pavi-		
CUAD-A	1.000	h	Cuadrilla A	32.37	32.37
BC-BRISA	1.000	u	Banco Brisa, hierro/listones mad. tropical Oxirón	604.00	604.00
PQMAT	3.000	u	Pequeño material	1.25	3.75

TOTAL PARTIDA **640.12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CUARENTA EUROS con DOCE CÉNTIMOS

PPLR-FRL		u	PAPELERA PRIMA 50L. INSTALADA EN FAROLA		
			Suministro y colocación de papelera Prima de 50 l. de capacidad y 84cm de altura realizada en PEHD de color		
CUAD-A	0.700	h	Cuadrilla A	32.37	22.66
PPLRPRM	1.000	u	Papelera Prima 50L.	89.00	89.00
PQMAT	3.000	u	Pequeño material	1.25	3.75

TOTAL PARTIDA **115.41**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

FTORNM-GTF		u	FUENTE DE AGUA POTABLE		
			Suministro y colocación de fuente ornamental modelo Getafe de 3m de diametro, construida en bronce, completamente instalada. Medida la unidad ejecutada.		
CUAD-A	16.000	h	Cuadrilla A	32.37	517.92
FNTGTF	1.000	u	Fuente de agua potable	650.00	650.00
PQMAT	3.000	u	Pequeño material	1.25	3.75

TOTAL PARTIDA **1,171.67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO SETENTA Y UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CLTSAUST		u	ALMEZ (CELTIS AUSTRALIS) DE 16 A 20 cm		
			Celtis Australis de 16 a 20 cm. de perímetro de tronco, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1,5 m., incluso apertura del mismo con medios mecánicos y ayudas manuales, relleno de 50 cm. de grava, colocación de tubo de PVC de drenaje d. 80 mm. con tapa, relleno, abonado, formación de alcorque y primer riego. Medi-		
OF-1JRD	0.200	h	Oficial 1ª jardinería	17.54	3.51
P-ESPJRD	0.500	h	Peón esp. jardinería	12.70	6.35
EHN-84CV	0.075	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	40.30	3.02
TD-PVCSN2D80	1.500	m	Tub.dren. PVC corr.simple SN2 D=80mm	1.53	2.30
ARRD-40	0.850	t	Árido rodado clasificado < 40 mm	6.84	5.81
CLTSAUS	1.000	u	Almez (celtis australis) de 16 a 20 cm de diametro	94.27	94.27
SVGFRT	2.000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0.65	1.30
WTR	0.100	m³	Agua	0.65	0.07

TOTAL PARTIDA **116.63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

CUPSSMCR		**u**	**CIPRES MONTERREY DE 200 A 250 CM**		
			Cipres de Monterrrey de 200 a 250 cm. de altura, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1,5 m., incluso apertura del mismo con medios mecánicos y ayudas manuales, relleno de 50 cm. de grava, colocación de tubo de PVC de drenaje d. 80 mm. con tapa, relleno, abonado, formación de alcorque y primer riego. Medida la		
OF-1JRD	0.200	h	Oficial 1ª jardinería	17.54	3.51
P-ESPJRD	0.500	h	Peón esp. jardinería	12.70	6.35
EHN-84CV	0.075	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	40.30	3.02
TD-PVCSN2D80	1.500	m	Tub.dren. PVC corr.simple SN2 D=80mm	1.53	2.30
ARRD-40	0.850	t	Árido rodado clasificado < 40 mm	6.84	5.81
CUPSSMCP	1.000	u	Cipres de Monterrey de 200 a 250 cm de altura	29.06	29.06
SVGFRT	2.000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0.65	1.30
WTR	0.100	m³	Agua	0.65	0.07

TOTAL PARTIDA **51.42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

PNSHLPSS		**u**	**PINO CARRASCO (PINUS HALEPENSIS)**		
			Pinus Halepensis de 450 a 500 cm. de altura, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1,5 m., incluso apertura del mismo con medios mecánicos y ayudas manuales, relleno de 50 cm. de grava, colocación de tubo de PVC de drenaje d. 80 mm. con tapa, relleno, abonado, formación de alcorque y primer riego. Medida la unidad ejecutada.		
OF-1JRD	0.200	h	Oficial 1ª jardinería	17.54	3.51
P-ESPJRD	0.500	h	Peón esp. jardinería	12.70	6.35
EHN-84CV	0.075	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	40.30	3.02
TD-PVCSN2D80	1.500	m	Tub.dren. PVC corr.simple SN2 D=80mm	1.53	2.30
ARRD-40	0.850	t	Árido rodado clasificado < 40 mm	6.84	5.81
PNSHLPS	1.000	u	Pino Carrasco (Pinus Halepensis) de 450 a 500 cm de altura	216.95	216.95
SVGFRT	2.000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0.65	1.30
WTR	0.100	m³	Agua	0.65	0.07

TOTAL PARTIDA **239.31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

PLMITO		**u**	**PALMITO (CHAMAEROPS HUMILIS)**		
			Palmito de 70 a 90 cm. de altura, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1,5 m., incluso apertura del mismo con medios mecánicos y ayudas manuales, relleno de 50 cm. de grava, colocación de tubo de PVC de drenaje d. 80 mm. con tapa, relleno, abonado, formación de alcorque y primer riego. Medida la unidad ejecuta-		
OF-1JRD	0.200	h	Oficial 1ª jardinería	17.54	3.51
P-ESPJRD	0.500	h	Peón esp. jardinería	12.70	6.35
EHN-84CV	0.075	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	40.30	3.02
TD-PVCSN2D80	1.500	m	Tub.dren. PVC corr.simple SN2 D=80mm	1.53	2.30
ARRD-40	0.850	t	Árido rodado clasificado < 40 mm	6.84	5.81
PLMIT	1.000	u	Palmito (Chamaerops humillis) de 70 a 90 cm de altura)	710.26	710.26
SVGFRT	2.000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0.65	1.30
WTR	0.100	m³	Agua	0.65	0.07

TOTAL PARTIDA **732.62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

ALBZJLBS		**u**	**ALBIZIA JULIBRISSIN**		
			Albizia Julibrissin de 12 a 14 cm de diametro, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1,5 m., incluso apertura del mismo con medios mecánicos y ayudas manuales, relleno de 50 cm. de grava, colocación de tubo de PVC de drenaje d. 80 mm. con tapa, relleno, abonado, formación de alcorque y primer riego. Medida la uni-		
OF-1JRD	0.200	h	Oficial 1ª jardinería	17.54	3.51
P-ESPJRD	0.500	h	Peón esp. jardinería	12.70	6.35
EHN-84CV	0.075	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	40.30	3.02
TD-PVCSN2D80	1.500	m	Tub.dren. PVC corr.simple SN2 D=80mm	1.53	2.30
ARRD-40	0.850	t	Árido rodado clasificado < 40 mm	6.84	5.81
ALBZJBS	1.000	u	Albizia Julibrissin de 12 a 14cm de diametro	126.55	126.55
SVGFRT	2.000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0.65	1.30
WTR	0.100	m³	Agua	0.65	0.07

TOTAL PARTIDA **148.91**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

MLAZDRCH		**u**	**MELIA AZEDARACH**		
			Melia Azedarach de 14 a 16 cm de diametro, suministrado en cepellón y plantación en hoyo de 1x1x1,5 m., incluso apertura del mismo con medios mecánicos y ayudas manuales, relleno de 50 cm. de grava, colocación de tubo de PVC de drenaje d. 80 mm. con tapa, relleno, abonado, formación de alcorque y primer riego. Medida la uni-		
OF-1JRD	0.200	h	Oficial 1ª jardinería	17.54	3.51
P-ESPJRD	0.500	h	Peón esp. jardinería	12.70	6.35
EHN-84CV	0.075	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	40.30	3.02
TD-PVCSN2D80	1.500	m	Tub.dren. PVC corr.simple SN2 D=80mm	1.53	2.30
ARRD-40	0.850	t	Árido rodado clasificado < 40 mm	6.84	5.81
MLAZDRC	1.000	u	Melia Azedarach de 14 a 16 cm de diametro	86.52	86.52
SVGFRT	2.000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0.65	1.30
WTR	0.100	m³	Agua	0.65	0.07

TOTAL PARTIDA **108.88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CISTSALB		**u**	**CISTUS ALBIDUS**		
			Cistus Albidus de 10/15 cm, suministrado, plantado en hoyo, incluso apertura del mismo con medios mecánicos y ayudas manuales, relleno, abonado. Medida la unidad ejecutada.		
OF-1JRD	0.200	h	Oficial 1ª jardinería	17.54	3.51
P-ESPJRD	0.500	h	Peón esp. jardinería	12.70	6.35
EHN-84CV	0.075	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	40.30	3.02
TD-PVCSN2D80	1.500	m	Tub.dren. PVC corr.simple SN2 D=80mm	1.53	2.30
ARRD-40	0.850	t	Árido rodado clasificado < 40 mm	6.84	5.81
CSTSALB	1.000	u	Cistus albidus de 10/15 cm	4.32	4.32
SVGFRT	2.000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0.65	1.30
WTR	0.100	m³	Agua	0.65	0.07

TOTAL PARTIDA **26.68**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SPRAJPN		**u**	**SPIRAEA JAPONICA**		
			Spiraea Japónica, suministrado, plantado en hoyo, incluso apertura del mismo con medios mecánicos y ayudas manuales, relleno, abonado. Medida la unidad ejecutada.		
OF-1JRD	0.200	h	Oficial 1ª jardinería	17.54	3.51
P-ESPJRD	0.500	h	Peón esp. jardinería	12.70	6.35
EHN-84CV	0.075	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	40.30	3.02
TD-PVCSN2D80	1.500	m	Tub.dren. PVC corr.simple SN2 D=80mm	1.53	2.30
ARRD-40	0.850	t	Árido rodado clasificado < 40 mm	6.84	5.81
SPREAJPN	1.000	u	Spiraea Japonica	8.26	8.26
SVGFRT	2.000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0.65	1.30
WTR	0.100	m³	Agua	0.65	0.07

TOTAL PARTIDA **30.62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

NRMOLNDR		**u**	**NERIUM OLEANDER NANA**		
			Nerium Oleander, suministrado, plantado en hoyo, incluso apertura del mismo con medios mecánicos y ayudas manuales, relleno, abonado. Medida la unidad ejecutada.		
OF-1JRD	0.200	h	Oficial 1ª jardinería	17.54	3.51
P-ESPJRD	0.500	h	Peón esp. jardinería	12.70	6.35
EHN-84CV	0.075	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	40.30	3.02
TD-PVCSN2D80	1.500	m	Tub.dren. PVC corr.simple SN2 D=80mm	1.53	2.30
ARRD-40	0.850	t	Árido rodado clasificado < 40 mm	6.84	5.81
NRMOLEND	1.000	u	Nerium Oleander Nana	59.50	59.50
SVGFRT	2.000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0.65	1.30
WTR	0.100	m³	Agua	0.65	0.07

TOTAL PARTIDA **81.86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

RSLPSJLS		u	ROSAL PAISAJISTICO "LA SEVILLANA"		
			Rosal Paisajistico "La Sevillana", suministrado, plantado en hoyo, incluso apertura del mismo con medios mecáni-		
OF-1JRD	0.200	h	Oficial 1ª jardinería	17.54	3.51
P-ESPJRD	0.500	h	Peón esp. jardinería	12.70	6.35
EHN-84CV	0.075	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	40.30	3.02
TD-PVCSN2D80	1.500	m	Tub.dren. PVC corr.simple SN2 D=80mm	1.53	2.30
ARRD-40	0.850	t	Árido rodado clasificado < 40 mm	6.84	5.81
RSLPJLS	1.000	u	Rosal Paisajistico "La sevillana"	16.50	16.50
SVGFRT	2.000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0.65	1.30
WTR	0.100	m³	Agua	0.65	0.07

TOTAL PARTIDA **38.86**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

RSLPSJRM		u	ROSAL PAISAJISTICO "RED MEIDILAND"		
			Rosal Paisajistico "Red Meidiland", suministrado, plantado en hoyo, incluso apertura del mismo con medios mecá-		
OF-1JRD	0.200	h	Oficial 1ª jardinería	17.54	3.51
P-ESPJRD	0.500	h	Peón esp. jardinería	12.70	6.35
EHN-84CV	0.075	h	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	40.30	3.02
TD-PVCSN2D80	1.500	m	Tub.dren. PVC corr.simple SN2 D=80mm	1.53	2.30
ARRD-40	0.850	t	Árido rodado clasificado < 40 mm	6.84	5.81
RSLPJRM	1.000	u	Rosal Paisajistico "Red MEidiland"	18.45	18.45
SVGFRT	2.000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0.65	1.30
WTR	0.100	m³	Agua	0.65	0.07

TOTAL PARTIDA **40.81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

BLRD-ACR		u	BOLARDO TUBO ACERO BANDA INOX		
			Suministro y colocación de bolardo F.Benito o equivalente, de tubo de acero de 1.00 m. de altura libre y 0,2 m. para anclaje, sección circular de 95 mm. de diámetro medio, con banda rehundidda de acero inoxidable de 3 cm., a 10 cm. de la coronación, terminado en oxirón negro, i/ excavación, dado de hormigon de 0,4x0,2x0,2 m., rema-		
CDR-A	0.500	h	Cuadrilla A	32.37	16.19
CPD-7BAR	0.100	h	Compre.port.diesel m.p. 2 m3/min 7 bar	2.99	0.30
MMPN-9KG	0.100	h	Martillo manual picador neumático 9 kg	1.02	0.10
BLRD-95MM	1.000	u	Bolardo tubo acero banda inox.d.95 mm	31.45	31.45
HM20P20I	0.015	m³	Hormigón HM-20/P/20/I central	50.94	0.76

TOTAL PARTIDA **48.80**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CSPDGRFN		m²	CESPED RUST-DEPORTIVO		
			Formación de césped fino de gramíneas, para uso rústico-deportivo, mediante siembra de una mezcla del tipo Compact o equivalente, formada por 65% Festuca arundinacea Kilimanjaro, 20% Festuca arundinacea Starlet, 10% Ray-grass inglés Keystone y 5% Poa pratense Conni, en superficies 6000/10000 m2, comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo 9-4-9-2%Mg-15%M.O., pase de rotovator a los 10 cm superficiales, perfilado definitivo, pase de rodillo y preparación para la siembra, siembra de la mezcla indicada, cubrición con mantillo, primer riego, recogida y retirada de sobrantes y limpieza. Medida la superficie eje-		
OF-1JRD	0.010	h	Oficial 1ª jardinería	17.54	0.18
P-ESPJRD	0.020	h	Peón esp. jardinería	12.70	0.25
TRCT60CV	0.020	h	Tractor 60 CV 4 ruedas motrices	85.34	1.71
APRFRS	0.010	h	Apero fresa/enterrado piedras	3.33	0.03
APRRTVTR	0.020	h	Apero rotovator 1,3m ancho	1.46	0.03
ABNDCNT	0.100	h	Abonad. cent´rif.s/tractor disco	2.30	0.23
SMBRDR	0.020	h	Sembradora cesped s/tractor	12.14	0.24
RDLLARRST	0.010	h	Rodillo arrast. tractor 1kg/cm	2.91	0.03
FRTLZ	0.010	kg	Fertiliz.compl.césped NPK-Mg-MO	0.96	0.01
MZCLSMLLCS	0.040	m³	Mezc.Sem. Cesped	5.48	0.22
MNTLLLCRB	0.010	m³	Mantillo limpio cribado	24.68	0.25

TOTAL PARTIDA **3.18**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

TTRMD-TRPL		u	TUTOR DE ESTACA DE MADERA PARA ÁRBOL		
			Entutorado simple de árbol, realizado mediante una estaca cilindrica y redondeada de diametro 8cm, clavadas verticalmente en el fondo del hoyo de plantación, sujetando al tronco del árbol cada una de ellas mediante un cinturón elástico de goma, regulable, de 4 cm de anchura, ejerciendo la función de tutor para mantener el árbol derecho du-		
ESTQ6CM	1.000		Estaca torneada de madera de pino de D=8cm y L=200cm	3.15	3.15
CNTCAU4CM	1.000		Cinta elasticade caucho de 4cm de anchura y 25cm de longitud	0.37	0.37
OF-1JRD	0.200	h	Oficial 1ª jardinería	17.54	3.51
P-ESPJRD	0.200	h	Peón esp. jardinería	12.70	2.54

TOTAL PARTIDA **9.57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

GBRTSPC		m²	GREENBLUE ROOTSPACE 600		
			Sistema de soporte de pavimento GreenBlue URBAN ROOTSPACE 600 de 1 nivel, incluidos laterales y montaje		
GBRSPC600	1.000	m²	GreenBlue RootSpace 600	200.69	200.69
OF-1JRD	0.200	h	Oficial 1ª jardinería	17.54	3.51
P-ESPJRD	0.350	h	Peón esp. jardinería	12.70	4.45

TOTAL PARTIDA **208.65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CBRDAR		m²	CUBRICION DECORATIVA CON ARIDOS		
			Cubrición decorativa del terreno con gravilla de machaqueo, de granulometría comprendida entre 9 y 12 mm y color rojo, suministrada en sacos y extendida con medios manuales sobre malla de polipropileno no tejido, de 150 mm/s de permeabilidad al agua, expresada como índice de velocidad, según ISO 11058, y 90 g/m² de masa su-		
OF-1JRD	0.016	h	Oficial 1ª jardinería	17.54	0.28
AY-JRD	0.054	h	Ayudante jardinero	14.30	0.77
GRVMCH	0.030	m³	Gravilla de machaqueo entre 9 y 12 mm	41.08	1.23
MLLPLP	1.100	m²	Malla polopropileno 150mm/s	0.56	0.62

TOTAL PARTIDA **2.90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CBRDGRV		m²	CUBRICION DECORATIVA CON GRAVA MARFIL		
			Cubrición decorativa del terreno con grava marfil, de granulometría comprendida entre 12 y 25 mm, suministrada en sacos y extendida con medios manuales sobre malla de polipropileno no tejido, de 150 mm/s de permeabilidad al agua, expresada como índice de velocidad, según ISO 11058, y 90 g/m² de masa superficial, con función anti-		
OF-1JRD	0.016	h	Oficial 1ª jardinería	17.54	0.28
AY-JRD	0.054	h	Ayudante jardinero	14.30	0.77
MLLPLP	1.100	m²	Malla polopropileno 150mm/s	0.56	0.62
GRVMRF	0.050	m³	Grava Marfil	117.00	5.85

TOTAL PARTIDA **7.52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

PRDNTRL		**m²**	**PRADERA NATURAL FLORIDA**		
			Formación de pradera natural para uso rústico, mediante siembra de una mezcla formada por Anthemis cotula, centaurea cyanus, iberis crenata, nigella damascena, calendula arvensis, glebionis segetum, lathyrus clymenum, papaver dublum, papaver rhoeas, silene colorata, tordilium officinalis, vaccaria pyramidata, viccia pseudocracca y viccia sativa, en superficies 2500/10000 m2, comprendiendo el desbroce, perfilado y fresado del terreno, distribución de fertilizante complejo 9-4-9-2%Mg-15%M.O., pase de rotovator a los 10 cm superficiales, perfilado definitivo, pase de rodillo y preparación para la siembra, siembra de la mezcla indicada, cubrición con mantillo, primer riego, recogida y retirada de sobrantes y limpieza. Medida la superficie ejecutada.		
OF-1JRD	0.010	h	Oficial 1ª jardinería	17.54	0.18
P-ESPJRD	0.020	h	Peón esp. jardinería	12.70	0.25
TRCT60CV	0.020	h	Tractor 60 CV 4 ruedas motrices	85.34	1.71
APRFRS	0.010	h	Apero fresa/enterrado piedras	3.33	0.03
APRRTVTR	0.020	h	Apero rotovator 1,3m ancho	1.46	0.03
ABNDCNT	0.100	h	Abonad. cent´rif.s/tractor disco	2.30	0.23
SMBRDR	0.020	h	Sembradora cesped s/tractor	12.14	0.24
RDLLARRST	0.010	h	Rodillo arrast. tractor 1kg/cm	2.91	0.03
FRTLZ	0.010	kg	Fertiliz.compl.césped NPK-Mg-MO	0.96	0.01
MNTLLLCRB	0.010	m³	Mantillo limpio cribado	24.68	0.25
MZCSMPNF	0.060	kg	Mezc.Sem. Pradera natural florida	50.00	3.00

TOTAL PARTIDA **5.96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

APTRRVG		**m³**	**APORTE DE TIERRA VEGETAL**		
			Aporte de tierra vegetal cribada, suministrada a granel y extendida con medios mecánicos, mediante retroexcavadora, en capas de espesor uniforme y sin producir daños a las plantas existentes.		
TRRVG	1.150	m³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel	23.70	27.26
RTEXHD105KW	0.070	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumaticos, de 105 kW	46.35	3.24
P-ORDJRD	0.070	h	Peón jardinero	17.82	1.25

TOTAL PARTIDA **31.75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 7 RED DE RIEGO

CPE40-PN6DN16		**m**	**CONDUC.POLIET.PE 40 PN 6 DN=16mm.**		
			Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 16 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios aux iliares, sin incluir la excavación ni el		
OF-1FNTC	0.040	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	13.23	0.53
OF-2FNTC	0.040	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	13.07	0.52
ARN0-6	0.060	m³	Arena de río 0/6 mm.	17.08	1.02
TB-PE40PN6D16	1.000	m	Tub. polietileno b.d. PE40 PN6 DN=16 mm.	3.21	3.21

TOTAL PARTIDA **5.28**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

CPE40-PN6DN20		**m**	**CONDUC.POLIET.PE 40 PN 6 DN=20mm.**		
			Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 20 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios aux iliares, sin incluir la excavación ni el		
OF-1FNTC	0.040	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	13.23	0.53
OF-2FNTC	0.040	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	13.07	0.52
ARN0-6	0.060	m³	Arena de río 0/6 mm.	17.08	1.02
TB-PE40PN6D20	1.000	m	Tub. polietileno b.d. PE40 PN6 DN=20 mm.	3.43	3.43

TOTAL PARTIDA **5.50**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CPE40-PN6DN32		**m**	**CONDUC.POLIET.PE 40 PN 6 DN=25mm.**		
			Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 25 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios aux iliares, sin incluir la excavación ni el		
OF-1FNTC	0.040	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	13.23	0.53
OF-2FNTC	0.040	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	13.07	0.52
ARN0-6	0.060	m³	Arena de río 0/6 mm.	17.08	1.02
TB-PE40PN6D32	1.000	m	Tub. polietileno b.d. PE40 PN6 DN=32 mm.	3.52	3.52

TOTAL PARTIDA **5.59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CPE40-PN6DN40		**m**	**CONDUC. POLIET. PE 40 PN 6 DN=40 mm.**		
			Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 40 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios aux iliares, sin incluir la excavación ni el		
OF-1FNTC	0.040	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	13.23	0.53
OF-2FNTC	0.040	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	13.07	0.52
TB-PE40PN6D40	1.000	m	Tub.polietileno b.d. PE40 PN6 DN=40 mm.	4.50	4.50
ARN0-6	0.060	m³	Arena de río 0/6 mm.	17.08	1.02

TOTAL PARTIDA **6.57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CPE40-PN6DN75		**m**	**CONDUC.POLIET.PE 40 PN 6 DN=75mm.**		
			Tubería de polietileno baja densidad PE40, de 75 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios aux iliares, sin incluir la excavación ni el		
OF-1FNTC	0.040	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	13.23	0.53
OF-2FNTC	0.040	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	13.07	0.52
TB-PE40PN6D75	1.000	m	Tub.polietileno b.d. PE40 PN6 DN=75 mm.	5.65	5.65
ARN0-6	0.060	m³	Arena de río 0/6 mm.	17.08	1.02

TOTAL PARTIDA **7.72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

ENTQ-RM75		**u**	**ENTRONQUE A RED MUNIC. DE PE HASTA 75**		
			Entronque de la nueva tubería de abastecimiento a la red municipal existente de PE 75 mm.		
ENTQ-PE50	1.000	u	Entronque a red ex istente PE 75	650.00	650.00

TOTAL PARTIDA **650.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS

ARQT-RG63		**u**	**ARQUETA PARA RED DE RIEGO DE 63X63X50**		
			Arqueta de registro de 63x63x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocada sobre capa de grava machaqueo de 10 cm. de espesor, enfoscada por el interior con mortero de cemento M-15 y con tapa de fundición dúctil de 40x40 cm, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluida la excavación y el relleno perimetral posterior. Incluido el montaje de todos los sistemas como electrovalvulas, llaves de paso, valvulas reguladoras de presion, programadores,		
OF-1	2.000	h	Oficial primera	13.23	26.46
P-ESP	1.000	h	Peón especialista	13.17	13.17
EX-ZNJPZ	0.350	m³	EXCAVACIÓN EN ZANJA O POZO	7.66	2.68
LDR-PERFTSC	0.100	m	Ladrillo perforado tosco 24x 11,5x 7 cm.	69.99	7.00
HM20P20I	0.050	m³	Hormigón HM-20/P/20/I central	50.94	2.55
CEMIIBM325M15	0.030	m³	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	49.05	1.47
CRC60X60	1.000	u	Cerco 60x60 y tapa fundición	52.34	52.34

TOTAL PARTIDA **105.67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

ARQT-RG100		**u**	**ARQUETA PARA RED DE RIEGO DE 100X100X100**		
			Formación de arqueta enterrada, de dimensiones interiores 100x100x100 cm, construida con fábrica de ladrillo cerámico perforado, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/20/I de 15 cm de espesor, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado, para alojamiento de la válvula. Incluso mortero para sellado de juntas. El precio		
OF-1	2.100	h	Oficial primera	13.23	27.78
P-ESP	2.130	h	Peón especialista	13.17	28.05
EX-ZNJPZ	0.550	m³	EXCAVACIÓN EN ZANJA O POZO	7.66	4.21
LDR-PERFTSC	0.100	m	Ladrillo perforado tosco 24x 11,5x 7 cm.	69.99	7.00
HM20P20I	0.300	m³	Hormigón HM-20/P/20/I central	50.94	15.28
CEMIIBM325M15	0.141	m³	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	49.05	6.92
TPHAP	1.000	u	Tapa de hormigón armado prefabricada, 118x118x15cm	98.29	98.29

TOTAL PARTIDA **187.53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CNTAGELSTR		**u**	**CONTADOR DE AGUA ELSTER H4000**		
			Contador de agua Marca Elster modelo H4000 para diametros de 75mm, p.p accesorios y montaje.		
OF-1FNT	0.400	h	Oficial 1º Fontanero	19.56	7.82
CTAGELSTR	1.000	u	Contador de agua Elster H4000 D=75	788.90	788.90
MTRAUX	1.000	u	Material auxiliar	2.10	2.10

TOTAL PARTIDA **798.82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

EQPRG-LXIVM		**u**	**PROGRAMADOR RAIN BIRD ESP-LXIVM HASTA 60 ZONAS**		
			Equipo programador autónomo Marca Rain Bird Modelo ESP-LXIVM para hasta 60 estaciones de riego, alojado en		
PRG-ZJSTPI9	1.000		Programador Rain Bird ESP-LXIVM	1,337.90	1,337.90

TOTAL PARTIDA **1,337.90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

RGDF-RBUS418		**u**	**DIFUSOR RAIN BIRD US-418**		
			Difusor emergente Marca Rain Bird modelo US-418, con 10 cm de altura emergente y tobera 18 VAN, alcance de		
DFRBM1800	1.000	u	Difusor Rain Bird US-418 i/montaje	21.15	21.15

TOTAL PARTIDA **21.15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

RGAS-RB5000		**u**	**ASPERSOR RAIN BIRD 5004-PC**		
			Aspersor de la serie 5000 de la marca Rain Bird modelo 5004-PC, con un alcance de entre 7,6 a 15,2 m, p.p accesorios y montaje.		
ASPRB5004	1.000	u	Aspersor Rain Bird 5004-PC i/montaje	27.53	27.53

TOTAL PARTIDA **27.53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

LNRRP2X6		**m**	**LÍNEA ALIMENTACIÓN 2x6 T.16 Cu S/EXC.**		
OF-1EL	0.020	h	Oficial 1ª electricista	13.23	0.26
AY-EL	0.010	h	Ay udante electricista	12.87	0.13
PQMAT	0.020	u	Pequeño material	1.25	0.03
CNDAIS2X6MM	1.000		Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 2x 6 mm2 Cu	3.06	3.06

TOTAL PARTIDA **3.48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ELECTVLV		**u**	**ELECTROVALVULA PARA RIEGO RAIN BIRD PGA-IVM**		
			Electroválvula para riego Rain Bird PGA-IVM con conexiones roscadas, de 1" de diámetro, alimentación a 26,5		
ELCTVLV	1.000	u	Electroválvula para riego Rain Bird PGA-IVM	75.30	75.30

TOTAL PARTIDA **75.30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

FLTACGN		**u**	**FILTRO PARA ACOMETIDA GENERAL**		
			Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con		
FLTRSD	1.000	u	Filtro retenedor de residuos de laton, con tamiz de acero	88.95	88.95
OF-FNT	0.150	h	Oficial 1º fontanero	19.56	2.93
AY-FNT	0.150	h	Ayudante fontanero	18.01	2.70
MTAUX	1.000	u	Material auxiliar para instalaciones de fontaneria	1.40	1.40

TOTAL PARTIDA **95.98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

FLTACGT		**u**	**FILTRO PARA LINEA DE GOTEO**		
			Filtro retenedor de residuos de latón, con tamiz de acero inoxidable con perforaciones de 0,4 mm de diámetro, con		
FLTGT	1.000	u	Filtro retenedor de residuos de laton de 1/2"	4.98	4.98
OF-FNT	0.150	h	Oficial 1º fontanero	19.56	2.93
AY-FNT	0.150	h	Ayudante fontanero	18.01	2.70
MTAUX	1.000	u	Material auxiliar para instalaciones de fontaneria	1.40	1.40

TOTAL PARTIDA **12.01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con UN CÉNTIMOS

VLRGPS		**u**	**VALVULA REGULADORA DE PRESION**		
			Válvula reguladora de presión diferencial, con cuerpo de latón, presión de tarado entre 50 y 500 mbar, conexiones		
VLVRGPRS	1.000	u	Valvula reguladora de presion	49.25	49.25

TOTAL PARTIDA **49.25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

VLVESFLT		**u**	**VALVULA ESFERICA DE LATON**		
			Válvula de esfera de latón niquelado para roscar		
VLVESLTN	1.000	u	Valvula esferica de laton niquelado	4.67	4.67

TOTAL PARTIDA **4.67**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

TBGTRBXFD		**m**	**TUBERIA GOTEO RAIN BIRD XFD**		
			Tubería emisora de goteo Rain Bird XFD con goteros planos autocompensantes y una distancia entre goteros de		
TBGTRB	1.000	m	Tubería de goteo Rain Bird XFD i/montaje	8.47	8.47

TOTAL PARTIDA **8.47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

ZNJRG		**m**	**EXCAVACION DE PEQUEÑAS ZANJAS PARA ALOJAMIENTO DE RED DE RIEGO**		
			Excavación de zanjas para alojamiento de la red de riego, de hasta 20 cm de anchura y 50 cm de profundidad, con medios mecánicos y tapado manual de la misma.		
ZJDCDC	0.066	h	Zanjadora equipada con cadena de cuchillas de 12 kW	28.04	1.85
OF-1JRD	0.011	h	Oficial 1ª jardinería	17.54	0.19
P-ESPJRD	0.066	h	Peón esp. jardinería	12.70	0.84

TOTAL PARTIDA **2.88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

CAPÍTULO 8 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTOS

MV-CON15 **m²** **PINTURA REFLEXIVA, BLANCA EN M. VIALES**

Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en marcas viales de símbolos, inscripciones, etc, realmente pintado, i/ barrido, premarcaje y encintado, y señalización provisional reglamentaria, según normativa

OF-1	0.035	h	Oficial primera	13.23	0.46
P-ORD	0.045	h	Peón ordinario	12.53	0.56
DMP-2000KG	0.002	h	Dumper convencional 2.000 kg.	5.00	0.01
BR-MA	0.003	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	10.51	0.03
EQ-PNTBND	0.004	h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26.65	0.11
PNT-ACRI	3.000	kg	Pintura acrílica en base acuosa	1.50	4.50
MCESFVD	0.720	kg	Microesferas vidrio tratadas	0.92	0.66

TOTAL PARTIDA **6.33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

MV-CON10 **m** **M.VIAL CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm**

Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, incluso

OF-1	0.003	h	Oficial primera	13.23	0.04
P-ORD	0.003	h	Peón ordinario	12.53	0.04
DMP-2000KG	0.002	h	Dumper convencional 2.000 kg.	5.00	0.01
BR-MA	0.003	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	10.51	0.03
EQ-PNTBND	0.002	h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26.65	0.05
PNT-ACRI	0.072	kg	Pintura acrílica en base acuosa	1.50	0.11
MCESFVD	0.048	kg	Microesferas vidrio tratadas	0.92	0.04

TOTAL PARTIDA **0.32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

MV-DIS10 **m** **M.VIAL DISCON. ACRÍLICA ACUOSA 10 cm**

Marca vial reflexiva discontinua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, real-

OF-1	0.004	h	Oficial primera	13.23	0.05
P-ORD	0.004	h	Peón ordinario	12.53	0.05
DMP-2000KG	0.002	h	Dumper convencional 2.000 kg.	5.00	0.01
BR-MA	0.003	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	10.51	0.03
EQ-PNTBND	0.002	h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26.65	0.05
PNT-ACRI	0.072	kg	Pintura acrílica en base acuosa	1.50	0.11
MCESFVD	0.048	kg	Microesferas vidrio tratadas	0.92	0.04

TOTAL PARTIDA **0.34**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

PNT-CBR **m²** **PINTURA TERMOPLÁSTICA CEBREADOS**

Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, con una dotación de pintura de 3 kg/m2, y 0,6 kg/m2 de

OF-1	0.250	h	Oficial primera	13.23	3.31
P-ORD	0.250	h	Peón ordinario	12.53	3.13
DMP-2000KG	0.015	h	Dumper convencional 2.000 kg.	5.00	0.08
BR-MA	0.015	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	10.51	0.16
PNT-FR	3.000	kg	Pintura termoplástica en frio	1.92	5.76
MCESFVD	0.600	kg	Microesferas vidrio tratadas	0.92	0.55

TOTAL PARTIDA **12.99**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

PNT-SMB **m²** **PINTURA TERMOPLÁSTICA SÍMBOLOS**

Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en marcas viales de símbolos, inscripciones, etc, realmente pintado, i/ barrido, premarcaje y encintado, y señalización provisional reglamentaria, según normativa vigente.

OF-1	0.350	h	Oficial primera	13.23	4.63
P-ORD	0.350	h	Peón ordinario	12.53	4.39
DMP-2000KG	0.015	h	Dumper convencional 2.000 kg.	5.00	0.08
BR-MA	0.015	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	10.51	0.16
PNT-FR	3.000	kg	Pintura termoplástica en frio	1.92	5.76
MCESFVD	0.600	kg	Microesferas vidrio tratadas	0.92	0.55

TOTAL PARTIDA **15.57**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

PNT-SMBAM **m²** **PINTURA TERMOPÁSTICA SÍMBOLOGÍA AMARILLA**

Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, amarilla, en marcas viales de símbolos, inscripciones, etc, realmente pintado, i/ barrido, premarcaje y encintado, y señalización provisional reglamentaria, según normati-

OF-1	0.350	h	Oficial primera	13.23	4.63
P-ORD	0.350	h	Peón ordinario	12.53	4.39
DMP-2000KG	0.015	h	Dumper convencional 2.000 kg.	5.00	0.08
BR-MA	0.015	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	10.51	0.16
MCESFVD	0.600	kg	Microesferas vidrio tratadas	0.92	0.55
PNT-FRAM	3.000	kg	Pintura termoplástica en frio amarilla	2.95	8.85

TOTAL PARTIDA **18.66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SÑCD-60X60 **u** **SEÑAL CUADRADA REFLEXIVA E.G.60x60 cm.**

Señal cuadrada de 60x 60 cm., reflex iv a niv el I (E.G.) y troquelada, incluso poste galv anizado de sustentación

CAP	0.300	h	Capataz	13.25	3.98
OF-2	0.600	h	Oficial segunda	13.07	7.84
P-ORD	0.600	h	Peón ordinario	12.53	7.52
AHYGAS-1P	0.300	h	Ahoy adora gasolina 1 persona	6.56	1.97
SCD-60X60	1.000	u	Señal cuadrada refl.E.G. 60x 60 cm	37.00	37.00
HM20P20I	0.150	m³	Hormigón HM-20/P/20/I central	50.94	7.64
PTGLV-80X40	4.000	m	Poste galv anizado 80x40x2mm	41.20	164.80

TOTAL PARTIDA **230.75**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SÑRT-90X135 **u** **SEÑAL ROTONDA RECT. 90X135CM Y POSTE GALVANIZADO**

Señal rectangular de 90x135 cm., reflex iv a niv el I (E.G.) y troquelada, incluso poste galv anizado de sustenta-

CAP	0.250	h	Capataz	13.25	3.31
OF-2	0.500	h	Oficial segunda	13.07	6.54
P-ORD	0.500	h	Peón ordinario	12.53	6.27
AHYGAS-1P	0.250	h	Ahoy adora gasolina 1 persona	6.56	1.64
HM20P20I	0.100	m³	Hormigón HM-20/P/20/I central	50.94	5.09
SRT-90X135	1.000	u	Panel rectangular 90x 135 cm reflex iv o niv el 2, piezas y torn	160.00	160.00
PTGLV-80X40	10.000	m	Poste galv anizado 80x40x2mm	41.20	412.00

TOTAL PARTIDA **594.85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SÑTR-60 **u** **SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA E.G.L=60 cm.**

Señal triangular de lado 60 cm., reflex iv a niv el I (E.G.) y troquelada, incluso poste galv anizado de sustentación y cimentación, colocada.

CAP	0.300	h	Capataz	13.25	3.98
OF-2	0.600	h	Oficial segunda	13.07	7.84
P-ORD	0.600	h	Peón ordinario	12.53	7.52
AHYGAS-1P	0.300	h	Ahoy adora gasolina 1 persona	6.56	1.97
STR-60	1.000	u	Señal triangular refl.E.G. L=60 cm	23.89	23.89
HM20P20I	0.150	m³	Hormigón HM-20/P/20/I central	50.94	7.64
PTGLV-80X40	4.000	m	Poste galv anizado 80x40x2mm	41.20	164.80

TOTAL PARTIDA **217.64**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente 2022/00258/01
Fecha 26/01/2022
VISADO

SÑCR-60		**u**	**SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA E.G.D=60 cm.**		
			Señal triangular de diametro 60 cm., reflex iv a niv el I (E.G.) y troquelada, incluso poste galv anizado de sustenta-		
CAP	0.250	h	Capataz	13.25	3.31
OF-2	0.500	h	Oficial segunda	13.07	6.54
P-ORD	0.500	h	Peón ordinario	12.53	6.27
AHYGAS-1P	0.250	h	Ahoy adora gasolina 1 persona	6.56	1.64
SCR-60	1.000	u	Señal circular reflex . E.G. D=60 cm	28.79	28.79
PTGLV-80X40	3.500	m	Poste galv anizado 80x40x2mm	41.20	144.20
HM20P20I	0.150	m³	Hormigón HM-20/P/20/I central	50.94	7.64

TOTAL PARTIDA **198.39**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SÑOCT-60		**u**	**SEÑAL OCTOGONAL REFLEXIVA E.G. 2A=60 cm.**		
			Señal octogonal de doble apotema 60 cm., reflex iv a nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galv anizado de		
CAP	0.250	h	Capataz	13.25	3.31
OF-2	0.500	h	Oficial segunda	13.07	6.54
P-ORD	0.500	h	Peón ordinario	12.53	6.27
AHYGAS-1P	0.500	h	Ahoy adora gasolina 1 persona	6.56	3.28
SOCT-60	1.000	u	Señal octogonal refle.E.G. 2A=60 cm	33.32	33.32
PTGLV-80X40	3.500	m	Poste galv anizado 80x40x2mm	41.20	144.20
HM20P20I	0.100	m³	Hormigón HM-20/P/20/I central	50.94	5.09

TOTAL PARTIDA **202.01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DOS EUROS con UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO 9 IMPREVISTOS

PA-IMP			**PA SERVICIOS AFECTADOS**		
			Partida alzada a justificar para posibles servicios afectados imprevistos.		
			Sin descomposición		

TOTAL PARTIDA **10,000.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL EUROS

ENS-PNDN		**u**	**ENSAYO PENETR. DINÁMICA SUPERPESADA**		
			Penetración dinámica superpesada hasta rechazo (DPSH), s/UNE 103801, con implantación de equipo en punto de		
ENS-DPSH15	1.000	u	Ensayo de penetración DPSH < 15m	164.00	164.00

TOTAL PARTIDA **164.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS

EQ-CEM200KM		**u**	**TTE EQUIPO COLUM CEMENTO 0-200 KM**		
			Transporte, puesta en obra y retirada de equipo completo para inyecciones de lechada de cemento a presión, me-		
			diante el empleo de tubos manguito, a una distancia de hasta 200 km. El precio incluye el desplazamiento a la obra		
EQ-INYLECH	1.171	u	Equipo inyecciones de lechada	760.00	889.96

TOTAL PARTIDA **889.96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

PA-ESTGEO			**PA ESTUDIO GEOTÉCNICO**		
			Partida alzada para cubrir el coste de estudio geotécnico		
			Sin descomposición		

TOTAL PARTIDA **2,500.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS EUROS

LS-HA25		**m²**	**LOSA HA-25, 20cm.ARMA.2 #15x15x8**		
			Losa de hormigón de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en		
			obra, i/vertido, colocación y armado con doble mallazo 15x15x8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y frata-		
HA25P20I	0.200	m³	HORMIGÓN HA-25/P/20/I EN SOLERA	71.92	14.38
MLL-15X15D6	2.000	m²	MALLA 15x15 cm. D=6 mm.	3.19	6.38

TOTAL PARTIDA **20.76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CTI-CEM		**m**	**COLUMNA TERRENO INYECCION CEMENTO**		
			Columna de terreno consolidado con inyecciones de lechada de cemento a presión, 300 kg/m de consumo medio		
			de cemento, realizada con la técnica del tubo-manguito, mediante la perforación y colocación en el terreno de tubos		
ENCG	0.280	h	Encargado	13.80	3.86
CAP	0.130	h	Capataz	13.25	1.72
OF-1	0.140	h	Oficial primera	13.23	1.85
WT	0.954	m³	agua	1.50	1.43
CEMIIAP325N	0.615	t	Cemento CEM II / A-P 32,5 N, a granel, según UNE-EN 197-1	92.76	57.05
EQINYLECH	0.105	h	Equipo inyecc lechada de cemento	405.00	42.53

TOTAL PARTIDA **108.44**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO 10 CONTROL DE CALIDAD

CRTCD		**u**	**CERTIFICADOS DE CALIDAD**		
			CERTIFICADOS DE CALIDAD. Control y dosier de Certificados y Fichas tecnicas y de calidad de cada material.		
CRTFCLD	1.000	u	Certificados de Calidad	51.36	51.36

TOTAL PARTIDA **51.36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

ENS-MRSH		**u**	**ENSAYO MARSHALL**		
			Ensayo Marshall, s/UNE 12697-34:2006, para comprobar la estabilidad y deformación de un tipo determinado de		
			mezcla bituminosa en laboratorio, mediante la fabricación y compactación de 3 probetas y la determinación me-		
ENSMRSHLL	1.000	u	Ensayo Marshall	557.48	557.48

TOTAL PARTIDA **557.48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

ENS-DYH		**u**	**ENSAYO DENSIDAD Y HUECOS**		
			Ensayo para determinar la densidad relativa y el porcentaje de huecos de mezclas bituminosas compactadas,		
ENSDSYHC	1.000	u	Ensayo de Densidad y Huecos	45.72	45.72

TOTAL PARTIDA **45.72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

ENS-CLG		**u**	**ENSAYO CONTENIDO EN LIGANTE**		
			Comprobación del contenido en ligante de mezclas bituminosas, s/UNE-EN 12697-1:2006		
ENSCNTLG	1.000	u	Ensayo de Contenido en Ligante	43.90	43.90

TOTAL PARTIDA **43.90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

ENS-PAV		**u**	**ENSAYO RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO DE PAVIMENTO**		
			Ensayos de resbaladicidad a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una mues-		
			tra de cada tipo de pavimento, tomada en obra, para la determinación de las siguientes características: resistencia		
ENSRESPAV	1.000	u	Ensayo de deslizamiento de pavimento segun UNE-ENV 12633	193.25	193.25

TOTAL PARTIDA **193.25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

ENS-H		**u**	**ENSAYO DE HORMIGON**		
			Ensayo a realizar en laboratorio acreditado en el área técnica correspondiente, sobre una muestra de hormigón		
			fresco, tomada en obra según UNE-EN 12350-1, para la determinación de las siguientes características: consisten-		
			cia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams según UNE-EN 12350-2 y resis-		
			tencia característica a compresión del hormigón endurecido con fabricación y curado de 5 probetas probetas		
			cilíndricas de 15x30 cm según UNE-EN 12390-2, refrentado y rotura a compresión de las mismas según UNE-EN		
			12390-3. Incluso desplazamiento a obra, toma de muestra e informe de resultados.		
			Incluye: Desplazamiento a obra. Toma de muestras. Realización de ensayos. Redacción de informe de los resul-		
ENSHV	1.000	u	Ensayo de hormigon segun UNE-EN 12350	112.47	112.47

TOTAL PARTIDA **112.47**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

ENS-DNSHM		**u**	**ENSAYO DE DENSIDAD Y HUMEDAD IN SITU**		
			Ensayo para determinar la densidad y humedad "in situ" del terreno, según UNE 103300 y UNE 103503		
ENSDSHM	1.000	u	Ensayo de Densidad y Humedad in situ	28.40	28.40

TOTAL PARTIDA **28.40**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

ENS-CRPLC		**u**	**ENSAYO DE CARGA DE PLACA**		
			Ensayo de placa de carga, según UNE 103808.		
ENSCP	1.000	u	Ensayo de Carga de Placa	180.00	180.00

TOTAL PARTIDA **180.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA EUROS

ENS-GRN		**u**	**ENSAYO DE GRANULOMETRIA DE SUELOS**		
			Granulometría de suelos por tamizado según NLT-104.		
ENSGRSL	1.000	u	Ensayo de Granulometria de Suelos	32.15	32.15

TOTAL PARTIDA **32.15**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

ENSPRMD		**u**	**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO**		
			Ensayo Proctor Modificado realizado en cuatro puntos distintos según NLT-108.		
ENSPCMDF	1.000	u	Ensayo de Proctor Modificado	51.65	51.65

TOTAL PARTIDA **51.65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

PRBPRS		**u**	**PRUEBA DE PRESION**		
			Prueba para comprobar la presion interior en red de riego segun la norma UNE 1452-2: 2004		
PRPRSN	1.000	u	Prueba de presion interior	170.54	170.54

TOTAL PARTIDA **170.54**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

PRBETQD		**u**	**PRUEBA DE ESTANQUEIDAD**		
			Prueba de para comprobar la estanqueidad en red de riego segun la norma UNE 1452-2: 2004		
PRBESTQ	1.000	u	Prueba de estanqueidad en tuberías de riego	157.66	157.66

TOTAL PARTIDA **157.66**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO 11 GESTIÓN DE RESIDUOS

GSTRSC		**m³**	**GESTION RESIDUOS SUCIOS VERT. AUTORIZADO**		
			Gestión de residuos sucios procedentes de obra en vertedero autorizado, incluso canon de vertido. Medido el volu-		
CNNRSSC	1.000	m³	Canon de residuos sucios a vert. autorizado	2.45	2.45
CMTRNSP	0.105	h	Camion basculante de 12 t de carga de 162 kW	27.10	2.85

TOTAL PARTIDA **5.30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

GSTRSMX		**m³**	**GESTION RESIDUOS MIXTOS VERT. AUTORIZADO**		
			Gestión de residuos mixtos procedentes de obra en vertedero autorizado, incluso canon de vertido. Medido el vo-		
CNRSMX	1.000	m³	Canon a planta (rcd mixto)	6.53	6.53
CMTRNSP	0.105	h	Camion basculante de 12 t de carga de 162 kW	27.10	2.85

TOTAL PARTIDA **9.38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

GSTR		**m³**	**GESTION DE RESIDUOS POTEN. PELIGROSOS VERT. AUTORIZADO**		
			Gestión de residuos potencialmente peligrosos procedentes de obra en vertedero autorizado, incluso canon de ver-		
CNRSPP	1.000	m³	Canon de residuos potencialmente peligrosos	20.60	20.60

TOTAL PARTIDA **20.60**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

GSTRINRT		**m³**	**GESTION DE TIERRAS PROCEDENTES DE EXCAVACIÓN**		
			Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de trata-		
			miento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de resi-		
CNNVRTRR	1.000		Canon de vertido por entrega de tierras	2.00	2.00

TOTAL PARTIDA **2.00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS

CAPÍTULO 12 SEGURIDAD Y SALUD

CSCSG		**ud**	**CASCO DE SEGURIDAD**		
			Casco de seguridad con arnés de cabeza ajustable por medio de rueda dentada, para uso normal y eléctrico hasta		
			Sin descomposición		

TOTAL PARTIDA **10.94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

GFAP		**ud**	**GAFAS ANTIPOLVO**		
			Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D.		
			Sin descomposición		

TOTAL PARTIDA **5.45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SMSCAP		**ud**	**SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO**		
			Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
			Sin descomposición		

TOTAL PARTIDA **1.98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

FLTRCMBMSC		**ud**	**FILTRO RECAMBIO MASCARILLA**		
			Filtro de recambio de mascarilla para polvo y humos. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
			Sin descomposición		

TOTAL PARTIDA **1.53**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

MSCCLDSCH		**ud**	**MASCARILLA CELULOSA DESECHABLE**		
			Mascarilla celulosa desechable		
			Sin descomposición		

TOTAL PARTIDA **0.19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CSCPA		**ud**	**CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS**		
			Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D.		
			Sin descomposición		

TOTAL PARTIDA **3.87**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

TPARSLC		**ud**	**JUEGO DE TAPONES ANTIRUIDO SILICONA**		
			juego de tapones antiruido hechos de silicona		
			Sin descomposición		

TOTAL PARTIDA **6.23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

CTSG		**ud**	**CINTURÓN DE SEGURIDAD**		
			Cinturon de seguridad		
			Sin descomposición		

TOTAL PARTIDA **14.31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

ARAMCNT		**ud**	**ARNÉS AMARRE DORSAL + CINTA SUBGLÚTEA**		
			Arnés con amarre dorsal, incluida cinta subglútea		
			Sin descomposición		

TOTAL PARTIDA **13.98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

GTGMLTX		**ud**	**PAR GUANTES DE GOMA LÁTEX-ANTICORTE**		
			Par de guantes de goma de latex con propiedades anticorte		
			Sin descomposición		

TOTAL PARTIDA **1.56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

GTUG **ud** **PAR DE GUANTES DE USO GENERAL**
Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.
Sin descomposición
TOTAL PARTIDA **1.12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS

BTPNTMTL **ud** **PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL**
Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97
Sin descomposición
TOTAL PARTIDA **35.19**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

BTAIS5000V **ud** **PAR DE BOTAS AISLANTES 5.000V**
Par de botas con capacidad aislante de 5.000V
Sin descomposición
TOTAL PARTIDA **32.03**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con TRES CÉNTIMOS

CNTVLZBC **m.** **CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR**
Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.
Sin descomposición
TOTAL PARTIDA **0.95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

EXTPLV6KG **ud** **EXTINTOR POLVO ABC 6 KG**
Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 13A/55B, de 3 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D.
Sin descomposición
TOTAL PARTIDA **41.23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

BTQ **ud** **BOTIQUÍN URGENCIA**
Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y seri-
Sin descomposición
TOTAL PARTIDA **78.23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y OCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

PLCSÑRG **ud** **PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO**
Placa de señalización de riesgo
Sin descomposición
TOTAL PARTIDA **3.85**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

BRGCYTB **m** **BARANDILLA GUARDACUERPOS Y TUBOS**
Barandilla guardacuerpos
Sin descomposición
TOTAL PARTIDA **6.62**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CGO15KW **ud** **CUADRO GENERAL DE OBRA PMAX=15kW**
Cuadro general de obra con una capacidad Pmax=15kW
Sin descomposición
TOTAL PARTIDA **215.52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS QUINCE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

PHZHCT **m2** **PROTECCIÓN HORIZONTAL DE HUECOS CUAJADO TABLONES**
Proyeccion horizontal de huecos realizado con tablones
Sin descomposición
TOTAL PARTIDA **15.26**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

MNTB **ud** **MONO DE TRABAJO**
Mono de trabajo
Sin descomposición
TOTAL PARTIDA **18.56**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

TPARQ2X2 **ud** **TAPA PROVISIONAL DE ARQUETAS 2X2**
Tapa provisional para arquetas de 2X2 m., huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera
Sin descomposición
TOTAL PARTIDA **38.96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CHOBRF **ud** **CHALECO DE OBRAS REFLECTANTE**
Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.
Sin descomposición
TOTAL PARTIDA **5.21**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

CMFSGHG **ud** **COSTO MENSUAL FORMACIÓN SEG.HIG.**
Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada
Sin descomposición
TOTAL PARTIDA **57.30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

ALQCSOFAS **ud** **ALQUILER CASETA OFICINA+ASEO 14,65 m2**
Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavabo de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 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. Divisiones en tablero de melamina. 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 0,8x2 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 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo
Sin descomposición
TOTAL PARTIDA **164.23**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

ALQCSTAS **ud** **ALQUILER CASETA ASEO 15,82 m2**
Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 15.82 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, sin aislamiento. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l.; placa turca, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en duchas. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150
Sin descomposición
TOTAL PARTIDA **160.32**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

ALQCSVT **ud** **ALQUILER CASETA VESTUARIO 60 m2**
Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuario de obra de 60 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 de aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Con transporte a 150 km.(ida y
Sin descomposición
TOTAL PARTIDA **143.25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

ALQCSCM **ud** **ALQUILER CASETA COMEDOR 36 m2**
Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 36 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, sin aislamiento. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.
Sin descomposición
TOTAL PARTIDA **135.20**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

DPCBBS **ud** **DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS**
Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).
Sin descomposición
TOTAL PARTIDA **15.45**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

TQMTLIND **ud** **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,
Sin descomposición
TOTAL PARTIDA **33.89**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ACMEL **ud** **ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4X6 mm2**
Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2 de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos
Sin descomposición
TOTAL PARTIDA **120.14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

ACMFT **ud** **ACOMETIDA PROV.FONTANERÍA 25 mm**
Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, inclu-
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **90.38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

ACMSN **ud** **ACOMETIDA PROVIS. SANEAMIENTO EN SUPERFIC**
Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado pos-
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **128.96**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

BCMD5P **ud** **BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS**
Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 3 usos).
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **35.08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

PNCMPPVC **ud** **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
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **11.59**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CTLPVCEXT **ud** **CARTEL PVC. SEÑALIZACIÓN EXTINTOR, B.I.**
Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), i/colocación. s/R.D. 485/97.
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **4.16**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

RPSBTQ **ud** **REPOSICIÓN BOTIQUÍN**
Reposición de material de botiquín de urgencia.
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **54.84**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CNBLZ **ud** **CONO BALIZAMIENTO REFLECTANTE h=50**
Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **5.30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

PLTMN2CR **ud** **PALETA MANUAL 2 CARAS STOP-OBL.**
Señal de seguridad manual a dos caras: Stop-Dirección obligatoria, tipo paleta. (amortizable en dos usos). s/R.D.
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **5.88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SÑCRC60TRP **ud** **SEÑAL CIRCULAR D=60cm. SOBRE TRIPODE**
Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/colocación
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **12.65**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

SÑTRG70TRP **ud** **SEÑAL TRIANGULAR L=70cm. SOBRE TRIPODE**
Señal de seguridad triangular de L=70 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/coloca-
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **12.33**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

SÑSTP60TRP **ud** **SEÑAL STOP D=60cm. SOBRE TRIPODE**
Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con trípode tubular, amortizable en cinco usos, i/coloca-
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **22.30**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

VLLENRGLV **ud** **VALLA ENREJADO GALV. PLIEGUES**
Valla metálica móvil de módulos prefabricados de 3,50x2,00 m. de altura, enrejados de malla de D=5 mm. de espesor con cuatro pliegues de refuerzo, bastidores verticales de D=40 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., acce-
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **2.95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

VLLCNTPT **ud** **VALLA CONTENCION DE PEATONES**
Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amorti-
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **6.95**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

GFCNTIMP **ud** **GAFAS CONTRA IMPACTOS**
Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.
Sin descomposición

TOTAL PARTIDA **2.63**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01 Fecha: 26/01/2022
VISADO

ANEJO Nº22. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN. 3
2. NORMATIVA. 3
3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA. 5
4. CATEGORÍA PARA PODER CONTRATAR LA OBRA. 5
5. CONCLUSIONES 6

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

1. INTRODUCCIÓN.

El objeto de este anejo es establecer los grupos y subgrupos en que debe estar clasificado el Contratista de las obras para que pueda ser adjudicatario de las mismas.

La Clasificación del Contratista se ha calculado en función del Presupuesto de Contrata de las Obras y el Plazo de Ejecución de las mismas, según tipifica el *Real Decreto 1098/2001, del 12 de Octubre. Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas*.

Las clasificaciones del Contratista se definen en el *Capítulo II*, *sección 1*, *artículo 25* del citado reglamento mientas que, para la exigencia de la clasificación, este anejo se basa en el procedimiento del *Artículo 36*.

2. NORMATIVA.

2.1. CAPÍTULO II. CLASIFICACIÓN Y REGISTRO DE EMPRESAS

SECCIÓN 1. CLASIFICACIÓN DE EMPRESAS CONTRATISTAS DE OBRA.

Artículo 25. Grupos y subgrupos en la clasificación de contratistas de obras.

Los grupos y subgrupos de aplicación para la clasificación de empresas en los contratos de obras, a los efectos previstos en el artículo 25 de la Ley, son los siguientes:

- *Grupo A*. Movimiento de tierras y perforaciones:
  - Subgrupo 1. Desmontes y vaciados.
  - Subgrupo 2. Explanaciones.
  - Subgrupo 3. Canteras.
  - Subgrupo 4. Pozos y galerías.
  - Subgrupo 5. Túneles.
- *Grupo B.* Puentes, viaductos y grandes estructuras:
  - Subgrupo 1. De fábrica u hormigón en masa.
  - Subgrupo 2. De hormigón armado.
  - Subgrupo 3. De hormigón pretensado.
  - Subgrupo 4. Metálicos.
- *Grupo C.* Edificaciones:
  - Subgrupo 1. Demoliciones.
  - Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón.
  - Subgrupo 3. Estructuras metálicas.
  - Subgrupo 4. Albañilería, revocos y revestidos.
  - Subgrupo 5. Cantería y marmolería.
  - Subgrupo 6. Pavimentos, solados y alicatados.
  - Subgrupo 7. Aislamientos e impermeabilizaciones.
  - Subgrupo 8. Carpintería de madera.
  - Subgrupo 9. Carpintería metálica.
- *Grupo D*. Ferrocarriles:
  - Subgrupo 1. Tendido de vías.
  - Subgrupo 2. Elevados sobre carril o cable.
  - Subgrupo 3. Señalizaciones y enclavamientos.
  - Subgrupo 4. Electrificación de ferrocarriles.
  - Subgrupo 5. Obras de ferrocarriles sin cualificación específica.
- *Grupo E*. Hidráulicas:

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

- Subgrupo 1. Abastecimientos y saneamientos.
- Subgrupo 2. Presas.
- Subgrupo 3. Canales.
- Subgrupo 4. Acequias y desagües.
- Subgrupo 5. Defensas de márgenes y encauzamientos.
- Subgrupo 6. Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.
- Subgrupo 7. Obras hidráulicas sin cualificación específica.

- *Grupo F*. Marítimas:
  - Subgrupo 1. Dragados.
  - Subgrupo 2. Escolleras.
  - Subgrupo 3. Con bloques de hormigón.
  - Subgrupo 4. Con cajones de hormigón armado.
  - Subgrupo 5. Con pilotes y tablestacas.
  - Subgrupo 6. Faros, radiofaros y señalizaciones marítimas.
  - Subgrupo 7. Obras marítimas sin cualificación específica.
  - Subgrupo 8. Emisarios submarinos.

- *Grupo G*. Viales y pistas:
  - Subgrupo 1. Autopistas, autovías.
  - Subgrupo 2. Pistas de aterrizaje.
  - Subgrupo 3. Con firmes de hormigón hidráulico.
  - Subgrupo 4. Con firmes de mezclas bituminosas.
  - Subgrupo 5. Señalizaciones y balizamientos viales.
  - Subgrupo 6. Obras viales sin cualificación específica.

- *Grupo H*. Transportes de productos petrolíferos y gaseosos:
  - Subgrupo 1. Oleoductos.
  - Subgrupo 2. Gasoductos.

- *Grupo I.* Instalaciones eléctricas:
  - Subgrupo 1. Alumbrados, iluminaciones y balizamientos luminosos.
  - Subgrupo 2. Centrales de producción de energía.
  - Subgrupo 3. Líneas eléctricas de transporte.
  - Subgrupo 4. Subestaciones.
  - Subgrupo 5. Centros de transformación y distribución en alta tensión.
  - Subgrupo 6. Distribución en baja tensión.
  - Subgrupo 7. Telecomunicaciones e instalaciones radioeléctricas.
  - Subgrupo 8. Instalaciones electrónicas.
  - Subgrupo 9. Instalaciones eléctricas sin cualificación específica.

- *Grupo J*. Instalaciones mecánicas:
  - Subgrupo 1. Elevadoras o transportadoras.
  - Subgrupo 2. De ventilación, calefacción y climatización.
  - Subgrupo 3. Frigoríficas.
  - Subgrupo 4. De fontanería y sanitarias.
  - Subgrupo 5. Instalaciones mecánicas sin cualificación específica.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

- *Grupo K*. Especiales:
    - Subgrupo 1. Cimentaciones especiales.
    - Subgrupo 2. Sondeos, inyecciones y pilotajes.
    - Subgrupo 3. Tablestacados.
    - Subgrupo 4. Pinturas y metalizaciones.
    - Subgrupo 5. Ornamentaciones y decoraciones.
    - Subgrupo 6. Jardinería y plantaciones.
    - Subgrupo 7. Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
    - Subgrupo 8. Estaciones de tratamiento de aguas.
    - Subgrupo 9. Instalaciones contra incendios.

Artículo 26. Categorías de clasificación en los contratos de obras.

Las categorías de los contratos de obras, determinadas por su anualidad media, a las que se ajustará la clasificación de las empresas serán las siguientes:

- De **categoría 1** cuando la citada anualidad media no sobrepase los 150.000 euros.
- De **categoría 2** cuando la citada anualidad media exceda de 150.000 euros y no sobrepase los 360.000 euros.
- De **categoría 3** cuando la citada anualidad media exceda de 360.000 euros y no sobrepase los 840.000 euros.
- De **categoría 4** cuando la anualidad media exceda de 840.000 euros y no sobrepase los 2.400.000 euros.
- De **categoría 5** cuando exceda de 2.400.000 euros y no sobrepase los 5.000.000 euros.
- De **categoría 6** cuando exceda de 5.000.000 euros.

Las anteriores categorías e) y f) no serán de aplicación en los grupos H, I, J, K y sus subgrupos, cuya máxima categoría será la e) cuando exceda de 840.000 euros.

3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

La clasificación del Contratista, con objeto de calificar las posibilidades respecto de las exigencias que comporta el cumplimiento del Contrato, se establece en el *Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas*.

Se deben considerar para la clasificación aquellos capítulos o partidas del presupuesto que superen el 20 % del Presupuesto de Ejecución Material. Con la ayuda del ***DOCUMENTO Nº IV: PRESUPUESTO***, se han determinado dichas partidas y se clasifican de la siguiente forma:

- **Capítulo 6: Firmes y pavimentos**. **58% del PEM.**

Las categorías de los contratos de ejecución de obra vienen determinadas por su anualidad media.

4. CATEGORÍA PARA PODER CONTRATAR LA OBRA.

De los capítulos que han superado el 20 % del PEM, se obtiene la anualidad media para calcular la categoría a la que pertenecen. **La anualidad media es obtenida dividiendo el precio total del capítulo por el número de meses del plazo de ejecución (12 meses) y multiplicando por 12 el cociente resultante**.

Aplicando este sistema se obtienen las siguientes anualidades medias:

- **Capítulo 6: Firmes y pavimentos 1.645.455,99 € de anualidad media.**

Por lo tanto, **el capítulo anterior excede los 840.000 € pero no sobrepasa los 2.400.000 € de anualidad media por lo que se consideran de categoría 4**.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO

5. CONCLUSIONES

Para la ejecución del presente proyecto el Contratista que resulte adjudicatario de las obras deberá disponer de la siguiente clasificación del contratista:

- **Grupo: G, Subgrupo: 4, Categoría: 4**.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ANEJO Nº23. PLAN DE OBRA

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3
2. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS.....3
3. PLAZO DE EJECUCIÓN.....3
4. DIAGRAMA DE BARRAS.....3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

1. INTRODUCCIÓN.

Este anejo pretende planificar los trabajos a realizar para la ejecución de la infraestructura proyectada. Mediante la planificación de dichos trabajos se pretende ejecutar la obra de la forma más rápida y eficiente posible, consiguiendo un **plazo de ejecución de 12 meses**.

Obviamente la planificación exacta y detallada de los trabajos a priori es imposible pues existen gran cantidad de imprevistos en una obra de estas características, como puede ser disponibilidad de maquinaria, de equipos, suministros y materiales… No obstante, estableciendo una serie de prioridades entre las distintas actividades y estimando la duración de las mismas se consigue una planificación aceptable.

Con este anejo se pretende dar una idea general de la secuencia de tajos a acometer permitiendo estimar los equipos necesarios en cada momento, así como los plazos de ejecución de cada trabajo. Con el fin de optimizar personal y maquinaria, así como ahorrar en tiempo y en dinero, se solaparán aquellas actividades que puedan ejecutarse al mismo tiempo.

2. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

En este apartado se establecen los diferentes grupos de actividades a desarrollar para la completa ejecución de la obra. Estos grupos de actividades principales se componen de trabajos que deben planificarse en este anejo. Las actividades a planificar son las siguientes:

- **Trabajos previos**: forman parte de esta actividad los estudios previos de obra, el replanteo y demás labores topográficas y el deslinde y expropiaciones.
- **Explanaciones**: esta actividad está integrada por el despeje y desbroce, excavaciones, reposición de servicios afectados, ejecución de terraplenes y rellenos localizados.
- **Drenaje y saneamiento**: esta actividad está integrada por los trabajos correspondientes al drenaje de la obra, tales como colocación del colector de saneamiento a partir del cual se evacuarán las aguas de la plataforma a la red de saneamiento existente..
- **Red de riego**: esta actividad está integrada por los trabajos correspondientes a las actuaciones de riego del arbolado a colocar.
- **Alumbrado Público**: esta actividad está integrada por los trabajos correspondientes a la ubicación de farolas y la red correspondiente que ella conlleva.
- **Firmes y pavimentos**: la actividad está formada por la obtención de la **explanada tipo E2**, extensión de capas de zahorra artificial y de capas de mezclas bituminosas en caliente.
- **Trabajos finales**: Se recogen en este capítulo la señalización de la obra, el tratamiento medioambiental de la misma, y la limpieza y acabados finales.
- **Seguridad y salud en el trabajo**: en esta actividad se incluyen todas las medidas de prevención necesarias por parte del contratista de las obras, destinadas a garantizar la seguridad laboral de los trabajadores.

3. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución previsto para las obras a realizar en el “Proyecto constructvo de la Ronda Sur de Ciudad Real. Tramo entre la calle Diego de Mazariegos y la Carretera de la Fuensanta (CM-412)” se ha estimado en **12 MESES**.

4. DIAGRAMA DE BARRAS

A continuación se adjunta la planificación de la obra, plasmada en un diagrama de barras realizado mediante la aplicación informática *Microsoft Project 2010*. Se ha seleccionado esta forma de presentación ya que representa con suficiente claridad las secuencias de actividades descritas.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

PLAN DE OBRA

CAPÍTULOS	PRESUPUESTO	ENERO				FEBRERO				MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
ACTUACIONES PREVIAS	44,471.70 €	1	1	1	1																																											
MOVIMIENTO DE TIERRAS	452,587.56 €					1	1	1	1	1	1	1	1	1																																			
RED DE SANEAMIENTO	121,935.44 €																											1	1	1	1	1	1																
RED DE ALUMBRADO PÚBLICO	167,400.58 €													1	1	1	1	1	1	1	1																												
FIRMES Y PAVIMENTOS	1,645,455.99 €																															1	1	1	1	1	1												
JARDINERÍA Y EQUIPAMIENTO URBAN	222,785.38 €																					1	1	1	1	1	1	1												1	1			1	1	1					
RED DE RIEGO	61,367.54 €																																												1	1				
SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTOS	33,172.52 €																																													1	1	1
IMPREVISTOS	13,683.16 €	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CONTROL DE CALIDAD	13,695.15 €	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
GESTION DE RESIDUOS	38,514.44 €	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SEGURIDAD Y SALUD	22,090.82 €	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PEM	2,837,160.28 €																																														
PAGO MENSUAL		51,803.66 €				208,481.99 €				208,481.99 €				141,319.76 €				91,032.25 €				81,593.76 €				93,512.17 €				479,663.68 €				860,543.82 €				455,826.86 €				93,712.08 €				71,188.25 €			
PORCENTAJE DEL PEM MENSUAL		1.83%				7.35%				7.35%				4.98%				3.21%				2.88%				3.30%				16.91%				30.33%				16.07%				3.30%				2.51%			
PAGO ACUMULADO		51,803.66 €				260,285.66 €				468,767.65 €				610,087.41 €				701,119.66 €				782,713.42 €				876,225.59 €				1,355,889.27 €				2,216,433.09 €				2,672,259.95 €				2,765,972.03 €				2,837,160.28 €			
PORCENTAJE DEL PEM ACUMULADO		1.83%				9.17%				16.52%				21.50%				24.71%				27.59%				30.88%				47.79%				78.12%				94.19%				97.49%				100.00%			

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ANEJO Nº24. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3
2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO. 3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

1. INTRODUCCIÓN.

Este anejo pretende mostrar el estado actual de la zona donde está proyectada la futura ronda. Se ha prestado especial atención a los servicios afectados, así como al estado del firme de la traza sobre la que discurre en parte de su trazado.

2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

En las visitas a obra realizadas por el equipo técnico se tomó el siguiente reportaje fotográfico:



Imagen 1. Estado actual de la calzada en la Calle Fernando Alonso de Coca



Imagen 2. Intersección con la CM-412.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO



Imagen 3. Estado actual de la calzada en la Calle Alonso de Coca.



Imagen 4. Intersección entre Calle Fernando Alonso de Coca y Calle Obispo Rafael Torija.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO



Imagen 5. Estado actual del pasto en la Calle Fernando Alonso de Coca, orientación sur.



Imagen 6. Estado actual de la calzada en la Calle Fernando Alonso de Coca.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO



Imagen 7. Estado actual de la intersección entre la calle Gral. Espartero y la calle Fernando Alonso de Coca.



Imagen 8. Ubicación de la rotonda del Hospital. Línea telefónica afectada.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO



Imagen 9. Estado actual de la calle Fernando Alonso de Coca.



Imagen 10. Afección de línea telefónica en Calle Fernando Alonso de Coca en la intersección con la Calle General Espartero.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO



Imagen 11. Poste telefónico y poste eléctrico afectados en la Rotonda del Hospital.



Imagen 12. Conexión entre la rotonda del Hospital y el propio Hospital en la Calle Fernando Alonso de Coca

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO



Imagen 13. Boca de incendios ubicada en Calle Fernando de Alonso de Coca.



Imagen 14. Entrada a garaje por calle Fernando Alonso de Coca.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO



Imagen 15. Arqueta telefónica en la intersección con Calle Fernando Alonso de Coca y la Calle Obispo Rafael Torija.



Imagen 16. Boca de incendios en la intersección entre calle Fernando Alonso de Coca y la calle General Espartero.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO



Imagen 17. Pozo ubicado en la Calle Fernando Alonso de Coca.

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ANEJO Nº25. CONTROL DE CALIDAD

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....3
2. NORMATIVA.....3
3. ENSAYOS DE CALIDAD.....3

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA

Expediente	Fecha
2022/00258/01	26/01/2022

VISADO

1. INTRODUCCIÓN.

A partir de las mediciones correspondientes a las unidades de obra fundamentales del presente proyecto, se obtiene una relación de los ensayos a realizar, como mínimo, para la ejecución de las obras definidas.

2. NORMATIVA

Los controles de calidad establecidos seguirán las siguientes normativas, reglamentos y disposiciones técnicas:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes PG3/2000
- Ordenes circulares que revisan o modifican los contenidos del anterior
- Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras (Ministerio de Fomento)
- Normas NLT
- Normas UNE de AENOR

3. ENSAYOS DE CALIDAD

Los controles de calidad se establecerán en el DOCUMENTO III: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS y se realizarán conforme lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, P.G. 3/2000. Dadas las características del proyecto, y los documentos mencionados, los ensayos necesarios serán los siguientes:

MATERIAL	ENSAYO	CADA CANTIDAD	METODO DE ENSAYO
SUELOS UTILIZADOS			
	Humedad natural	6 cada 250m de calzada o 3000m2	UNE 103300
	Densidad "in situ"	6 cada 250m de calzada o 3000m2	UNE 103503
	Carga con placa	1 cada 250m de calzada o 3000m2	UNE 103808
	Granulometría por tamizado	6 cada 250m de calzada o 3000m2	NLT-104
	Proctor modificado	6 cada 250m de calzada o 3000m2	NLT-108
MEZCLA BITUMINOSA			
	Contenido en Ligante	Cada 500m de calzada o cada 3500m2	UNE 12697
	Densidad y huecos del árido	Cada 500m de calzada o cada 3500m2	NLT-168
	Ensayo Estabilidad y deformación	Cada 500m de calzada o cada 3500m2	UNE 12697
HORMIGÓN			
	Resistencia característica	Cada 500m de calzada o cada 3500m2	UNE 12350
TUBERÍAS DE RIEGO Y SANEAMIENTO			
	Prueba de Estanqueidad	1 por obra de riego y saneamiento	UNE 1452-2
	Prueba de Presión	1 por obra de riego	UNE 1452-2

Teniendo en cuenta las mediciones del proyecto, se establecen el siguiente número de ensayos a realizar:

ENSAYO	MEDICIÓN	N.º DE ENSAYOS
SUELOS UTILIZADOS		
Ensayo de densidad y humedad in situ	23.898,32 m2	48
Ensayo de Carga de Placa	23.898,32 m2	8
Ensayo de granulometría de suelos	23.898,32 m2	48
Ensayo Proctor Modificado	23.898,32 m2	48
MEZCLA BITUMINOSA		
Ensayo Marshall	22.814,18 m2	7
Ensayo de Densidad y Huecos	22.814,18 m2	7
Ensayo de Contenido en ligante	22.814,18 m2	7
Ensayo de Resistencia al deslizamiento	22.814,18 m2	7
HORMIGÓN		
Ensayo de Hormigón (Resistencia caract., rotura a comp.)	13.467,87 m2	4
TUBERIAS DE RIEGO		
Prueba de Estanqueidad	2	2
Prueba de Presión	1	1

COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.
CASTILLA-LA MANCHA
Expediente: 2022/00258/01
Fecha: 26/01/2022
VISADO