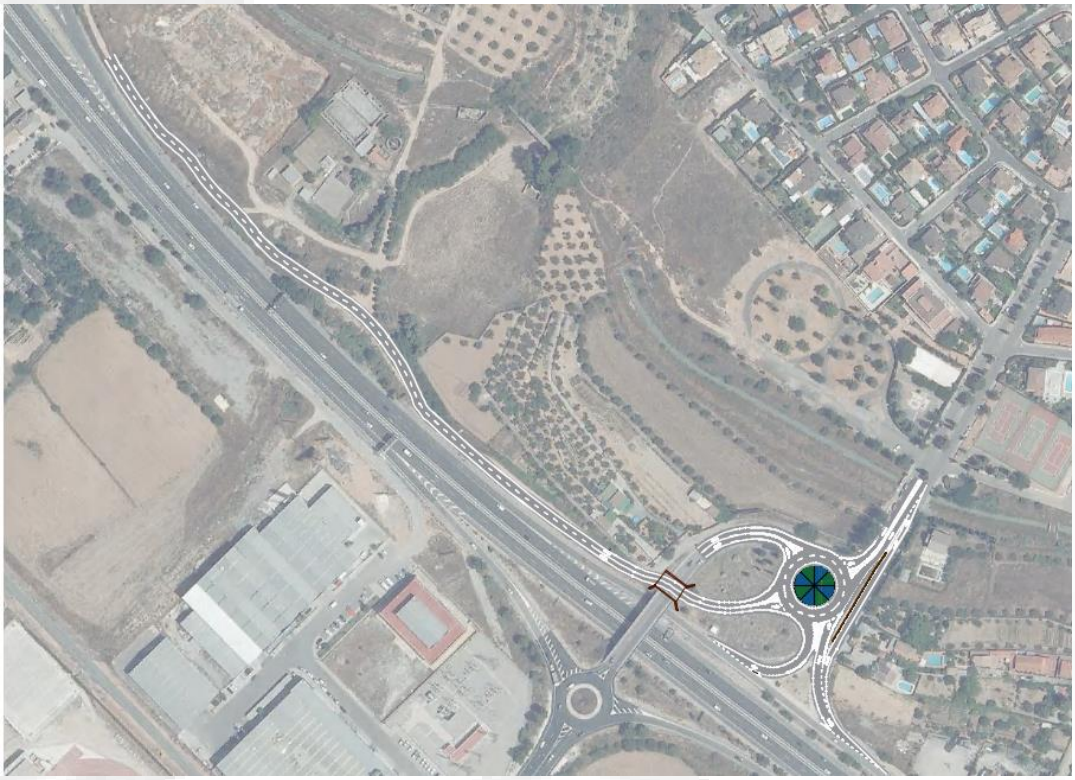
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

REORDENACIÓN DEL ENLACE 119 M.I. DE LA A-44 PARA ACCESO A VÍA DE SERVICIO (GRANADA)



Presupuesto Ejecución Material:	Valor estimado:	Presupuesto Total:
529.967,38 €	**630.661,18 €**	**763.100,03 €**

Municipio: PELIGROS **Provincia:** GRANADA

D. PEDRO MARTÍN FERNÁNDEZ

INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS
COLEGIADO Nº: 13.818

FEBRERO 2019

TOMO I de I: Proyecto Completo

asitec
Ingeniería, Urbanismo y Medio Ambiente S.L.P.

ML 60 PROYECTOS INMOBILIARIOS S.L.

I N D I C E G E N E R A L

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJOS

- ANEJO Nº1: Antecedentes y Estado Actual
- ANEJO Nº2: Topografía y cartografía
- ANEJO Nº3: Clima e hidrología
- ANEJO Nº4: Planeamiento y tráfico
- ANEJO Nº5: Trazado geométrico
- ANEJO Nº6: Geotecnia
- ANEJO Nº7: Movimiento de Tierras
- ANEJO Nº8: Firmes y pavimentos
- ANEJO Nº9: Drenaje
- ANEJO Nº10: Estructuras
- ANEJO Nº11: Soluciones al tráfico durante la ejecución de las obras
- ANEJO Nº12: Servicios afectados
- ANEJO Nº13: Iluminación
- ANEJO Nº14: Plan de Obra
- ANEJO Nº15: Justificación de precios
- ANEJO Nº16: Estudio de Gestión de Residuos
- ANEJO Nº17: Estudio de Seguridad y Salud

DOCUMENTO Nº2.- PLANOS

- PLANO Nº1: Situación
- PLANO Nº2: Topográfico. Estado actual
- PLANO Nº3: Conjunto
- PLANO Nº4: Planta general
  - PLANO Nº4.1: Imagen final
  - PLANO Nº4.2: Ejes
  - PLANO Nº4.3: Replanteo y acotación
- PLANO Nº5: Planta y perfil longitudinal
- PLANO Nº6: Secciones transversales
- PLANO Nº7: Secciones tipo

- PLANO Nº8: Estructuras
  - PLANO Nº8.1: Paso inferior
  - PLANO Nº8.2: Muro vía colectora Monteluz
- PLANO Nº9: Drenaje
- PLANO Nº10: Iluminación
  - PLANO Nº10.1: Vía de servicio
  - PLANO Nº10.2: Glorieta y accesos
  - PLANO Nº10.3: Detalles
- PLANO Nº11: Servicios afectados
- PLANO Nº12: Señalización
  - PLANO Nº12.1: Planta
  - PLANO Nº12.2: Detalles
- PLANO Nº13: Obras complementarias

DOCUMENTO Nº3, 4 y 5

DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4: PRESUPUESTO

- MEDICIONES
- CUADRO DE PRECIOS
- PRESUPUESTO
- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN Y OBEJTO DEL PROYECTO 3

1.1. INTRODUCCIÓN 3
1.2. OBJETO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN 4

2. ANTECEDENTES 5

3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ENLACE 6

3.1. GEOMETRÍA ACTUAL DE LA VÍA DE SERVICIO 6
3.2. GEOMETRÍA DE LOS RAMALES DE ENLACE 7

4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 8

5. BASE CARTOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA 8

6. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA 9

6.1. GEOLOGÍA 9
6.2. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA 10
6.2.1. Aprovechamiento de los suelos 10
6.2.2. Valores geotécnicos 10

7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 11

7.1. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA 11
7.1.1. Aspectos climáticos generales 11
7.1.2. Pluviometría 12
7.1.3. Hidrología 12
7.2. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO 13
7.2.1. Delimitación del área de estudio 13
7.2.2. Datos de aforos existentes 13
7.2.3. Valores de tráfico de la campaña específica realizada 14
7.2.4. Tráfico total de cálculo 16
7.2.5. Prognosis del tráfico 19
7.2.6. Estudio de capacidad 20
7.3. TRAZADO GEOMÉTRICO 21
7.3.1. Características geométricas principales 21
7.3.2. Justificación de la solución adoptada 22
7.3.3. Implantación y condiciones de uso 24
7.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS 26
7.4.1. Consideraciones geotécnicas 26
7.4.2. Resumen de mediciones y compensación de tierras 26
7.5. FIRMES Y PAVIMENTOS 27
7.6. DRENAJE 29
7.7. ESTRUCTURAS 30
7.7.1. Muro contención de Vía Colectora a Monteluz 31
7.7.2. Marco paso inferior 31
7.8. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS: 33

7.9. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS 34
7.9.1. Señalización horizontal 34
7.9.2. Señalización vertical 34
7.9.3. Balizamiento y defensa 35
7.10. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS 36
7.11. ILUMINACIÓN 37

8. DISPONIBILIDAD DE TERRENOS 38

9. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS 39

10. PLAN DE OBRA 39

11. PRESUPUESTO 40

11.1. PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL 40
11.2. VALOR ESTIMADO O DE LICITACIÓN 40
11.3. PRESUPUESTO TOTAL 41

12. PLAZO DE GARANTÍA 41

13. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS 42

14. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 42

15. DOCUMENTO DE QUE CONSTA EL PROYECTO 42

16. EQUIPO REDACTOR 44

M E M O R I A

1. INTRODUCCIÓN Y OBEJTO DEL PROYECTO

1.1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el siguiente proyecto por encargo del promotor **ML 60 PROYECTOS INMOBILIARIOS S.L.** con **CIF B-83063024** y domicilio fiscal en C/ Romero Robledo nº 17, 28008 Madrid, actuando en representación **D. CARLOS FRANCISCO MADRIGAL DÍEZ** con DNI **70.228.535-J**, bajo el título de "Reordenación M.I. del enlace nº119 de la A-44 para acceso a Vía de Servicio, Peligros (Granada)".

Actualmente, el promotor cuenta con licencia urbanística para la realización de un Hotel con apartamentos turísticos en Loma Verde a cuya parcela, se accede a través de la vía de Servicio de la Margen izquierda de la Autovía A-44 desde el enlace nº119 de dicha Autovía. La licencia de obras concedida, por parte del Ayuntamiento de Albolote y el acceso existente a la vía de servicio, fuera de toda ordenación e instrucción técnica vigente, hacen que sea inevitable la reordenación del semi-enlace para adecuar su acceso a la vía de servicio. Además, se consigue aliviar una intersección fuertemente presionada por el tráfico y se presta un mejor servicio al introducir movimientos prohibidos actualmente, como cambios de sentido, eliminando riesgos y mejorando la seguridad vial de la intersección existente.

Por todo ello, se decide acometer la tramitación de la presente consulta previa de reordenación de la M.I, del enlace 119 de la A44 para acceso a la Vía de Servicio.

Los terrenos sobre los que se presenten desarrollar las actividades autorizadas por el Excmo. Ayuntamiento de Albolote se sitúan dentro del término municipal de Albolote, en una bolsa de suelo delimitada por la propia A44, la autovía A92, el barranco del Magón siendo este último el límite del término municipal con el municipio de Peligros y el Canal de Albolote.

La bolsa de suelo cuenta con una calificación de urbano por parte del Plan General de Ordenación Urbana de Albolote y comparte acceso con una parcela de equipamiento sobre la que se asienta actualmente una ETAP para suministro de agua potable al Polígono Industrial Juncaril.

Los terrenos urbanísticos sobre los que se establece la actividad hotelera, han quedado rodeado por una serie de infraestructuras y accidentes topográficos que impiden otro acceso distinto del actual. Esto conlleva necesariamente a que para poder establecer un acceso a este suelo urbanizable, se deba reordenar el enlace actual nº119.

Por tanto, las actuaciones que se establecen en este documento, se ubicarán todas sobre el enlace nº119 de la Margen Izquierda de la autovía A-44 y sobre la vía de servicio de dicha margen.

En la siguiente imagen, se muestra la ubicación del suelo urbanizable respecto al enlace nº119 sobre el que se actuará.

Ubicación de la actividad urbanística sobre el enlace nº119 de la A-44

El acceso se realiza desde la vía de servicio existente cumpliendo las condiciones de accesibilidad a las parcelas para las que se construyó dicha vía de servicio. A esta se accede desde uno de los ramales de enlace nº119 situado a unos 300 m de distancia.

No es posible el acceso desde el Norte al existir la A92, tampoco hacia el Oeste al existir la A44, tampoco hacia el Este al colindar con el Canal de Albolote y éste con fincas de naturaleza privada pertenecientes a un término municipal diferente sin calificación urbanística adecuada para ello. Así pues, la única comunicación posible es a través de la vía de servicio, tal como establece el artículo 112 del Reglamento General de Carreteras previa modificación y adaptación de ésta y su acceso.

1.2. OBJETO DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

El presente proyecto tiene por objeto la definición técnica de las obras necesarias de reordenación a realizar sobre el actual enlace N-119 M.I. de la A-44 con el fin de adecuar la conexión a dicho enlace de una nueva vía de servicio que permita el acceso al Hotel y Apartamentos Loma Verde, de acuerdo con la solución nº2 propuesta en el documento de consulta previa del cual se tiene informe favorable de la Demarcación de Carreteras de Andalucía Oriental del Ministerio de Fomento.

En todo momento, este proyecto se realiza de acuerdo a cuantas Normativas técnicas sean de aplicación y constará de los documentos necesarios para que queden reflejados los siguientes aspectos:

- El objeto del Proyecto y exposición de las circunstancias que justifiquen la concepción global de la solución adoptada.
- La definición completa de las obras establecidas en el proyecto.

El proyecto se referirá a obras completas en el sentido que serán susceptibles de ser entregadas al uso general y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para su utilización. Además, servirá de base para la tramitación de los correspondientes permisos para la recepción de las obras por parte de las empresas suministradoras de servicios.

2. ANTECEDENTES

El **14 de septiembre de 2007**, ML 60 PROYECTOS INMOBILIARIOS S.L. presenta solicitud de accesos al Hotel y Apartamentos Turísticos de Loma Verde en Albolote (Granada) en "Autovía de Sierra Nevada A-44 p.k. 119 M.I. al cual se le asigna número de referencia: LS/aa. GR CX 15-DG 2. En dicha propuesta se accede a los terrenos directamente desde el tronco de la A44 mediante carriles de cambio de velocidad reponiendo la situación previa al corte del acceso existente por parte del Ministerio de Fomento ya que desde dicho momento el acceso a los terrenos colindantes se realizaría a través de una nueva vía de servicio conectada al enlace. Conexión realizada fuera de normativa.

El **27 de abril de 2009**, tiene lugar la resolución del Jefe de la Demarcación de Carreteras del Estado de Andalucía Oriental por la que se informa de modo desfavorable la solicitud de accesos al Hotel y Apartamentos Turísticos en Urbanización Loma Verde por incumplir el art. 4 de la Orden de Accesos de 16/12/97 y art. 102.4 del Reglamento General de Carretera ("Tampoco tendrán estas propiedades acceso directo a las autovías, salvo a través de vías de servicio. Estas vías… sólo se construirán para llevar a cabo una reordenación de accesos…")

Así, con esta situación y con el firme propósito de ejecutar la implantación de las actividades autorizadas, se decide acometer por parte del promotor una nueva propuesta que permita obtener la oportuna autorización de tal manera que con fecha **30 de noviembre de 2016**, se presenta por registro de entrada en la Demarcación de Carreteras del Ministerio de Fomento, documento técnico de consulta previa por el que se presenta una solución técnica, a fin de determinar si es autorizable.

Como conclusión a dicho trámite, con fecha **6 de junio de 2018**, se recibe resolución por el que se informa favorablemente a la propuesta nº2 presentada en la consulta previa lo cual no exime la tramitación de la autorización correspondiente.

Es como consecuencia de esta resolución, por lo que se redacta el presente documento con el fin determinar y fijar las condiciones geométricas y restos de elementos que se hacen necesario ejecutar.

3. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ENLACE

3.1. GEOMETRÍA ACTUAL DE LA VÍA DE SERVICIO

En la siguiente imagen, se puede ver que actualmente el acceso a la vía de servicio se realiza directamente a través del ramal del enlace, fuera de normativa, al estar expresamente prohibido por la Instrucción de Trazado 3.1.-I.C y la Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 por lo que obligatoriamente, se hace necesario la reordenación de este enlace para adecuarlo a la conexión de esta vía de servicio.

Acceso actual desde el enlace a la vía de Servicio.

La vía de servicio actual, da acceso a los equipos de explotación de la depuradora existente, a trabajadores y propietarios de fincas en explotación agrícola y a distintas viviendas implantadas en la zona. Esto hace aún más recomendable la reordenación de los accesos del enlace.

Por otro lado, la vía de servicio actual cuenta con una anchura inferior a 4 metros por lo que se trata de una vía de servicio en cualquier caso tipo unidireccional aunque da uso a los

dos sentidos de circulación. Para adecuarla como acceso de vehículos al Hotel, será necesario transformarla en una vía de servicio con geometría tipo bidireccional.

3.2. GEOMETRÍA DE LOS RAMALES DE ENLACE

La Autovía A-44 pertenece a la Red General de Carreteras del Estado. El enlace nº119 de dicha Autovía, corresponde al enlace de acceso al Polígono Industrial de Juncaril y a la urbanización Monteluz. Además, dicho enlace presenta una vía colectora – distribuidora que une este enlace con el siguiente que se corresponde con el actual enlace entre la Autovía A-44 con la Autovía A-92. Por lo tanto, el tráfico que recibe este enlace, es el que tiene como origen o destino los tres siguientes puntos:

1. Tráfico de acceso a la urbanización Monteluz.
2. Tráfico de acceso al polígono industrial Juncaril aunque existe otra entrada más a dicho polígono.
3. Tráfico de acceso al núcleo de población de Albolte.
4. Tráfico inducido por la propia actividad que se quiere implantar con acceso a la vía de servicio.

En la siguiente imagen se muestra la implantación de este enlace con respecto a los destinos y orígenes indicados anteriormente:

Implantación del enlace en un entorno urbanizado.

La morfología de este enlace es de tipo glorieta en la margen derecha de la autovía y tipo trompeta en la margen izquierda. En lo que a la margen izquierda se refiere, el ramal de salida desde la autovía, se prolonga para dar acceso a la urbanización Monteluz. En caso de necesidad de cruzar la autovía, deberá realizarse un giro directo hacia el ramal de cruce que es bidireccional. Por tanto, los movimientos se han resuelto mediante giros directos por medio de una intersección en T, priorizando recientemente el paso de vehículos procedentes del enlace sobre los que acceden a la urbanización Monteluz.

Ramales enlace tipo trompeta para la margen izquierda para el enlace nº119.

4. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución que se propone en este proyecto está justificada en base a la resolución de la Dirección General de Carreteras de la Demarcación de Andalucía Oriental por la que se informa favorablemente a la propuesta nº2, así como por parte de los técnicos redactores del proyecto de ASITEC SLP.

5. BASE CARTOGRÁFICA Y TOPOGRÁFICA

Para la confección del presente estudio, se ha dispuesto de una Cartografía específica realizada por ASITEC, SLP de julio de 2018. Por tanto, el diseño de la actuación recogida en

este proyecto de construcción, se ha realizado con la cartografía actualizada del año 2018 donde se recoge la geometría y elementos actuales de la zona objeto de actuación, referidas a coordenadas ETRS-89.

La superficie levantada específicamente para este proyecto, ha sido tomada directamente en campo por medios fotogramétricos, con ayuda de un DRON, para la toma de fotografía aéreas, y de un GPS Trimble modelo 5800, para el apoyo del vuelo, partiendo de una base con coordenadas UTM conocidas, dado que la mayor parte de la cartografía existente se encuentra referenciada a este sistema de modo que si fuera necesario se facilitaría cualquier tipo de solape con ésta.

Como resultado de los procesos descritos anteriormente para la presente actuación, se obtiene un modelo digital del terreno y un plano con la cartografía elaborada que constituirá la base cartográfica con la que redactar el presente proyecto de construcción. Dicha cartografía, se recoge y expone en el documento nº2 de planos.

6. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

6.1. GEOLOGÍA

La zona de estudio se localiza desde el punto de vista geológico en la Depresión de Granada, que constituye una cuenca interna dentro de la Cordillera Bética; concretamente ocupa la zona de contacto entre la Zona Interna y Zona Externa de esta cordillera.

Los materiales que ocupan una mayor superficie dentro de la banda de estudio son los depósitos de edad Neógeno-Cuaternario pertenecientes a la Depresión de Granada, constituidos por arcillas, margas, areniscas, conglomerados y yesos y depósitos aluviales, coluviones y paleosuelos de edad Cuaternario.

Dentro de la zona de estudio, se han reconocido 7 unidades, agrupadas en 4 tipos de suelos cuaternarios, 1 material de edad Pliocuaternario, y calizas del Jurásico. Concretamente, en lo que respecta a una geología local, la actuación de proyecto se ubica dentro de materiales del Cuaternario, concretamente **suelos clasificados como coluvialuviales**.

Los suelos Coluvialuviales se han formado en una dinámica intermedia dominada por corrientes fluviales en ocasiones o por dinámica de laderas en otras, generando un conjunto de cantos y gravas angulosos y redondeadas con matriz arenoarcillosa de color ocre a ocre rojizo dependiendo de la proporción de finos en la matriz.

6.2. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA

6.2.1. Aprovechamiento de los suelos

Los suelos **de tipo Coluvialuvial** se presentan en la zona alta de Albolote y afectan a la actuación del presente proyecto de construcción. Los materiales de tipo están formados por cantos y gravas angulosas y redondeadas, en matriz arcilloarenosa. Se clasifican como suelos **TOLERABLES a ADECUADOS**.

6.2.2. Valores geotécnicos

Para la determinación de las condiciones de cimentación que se establece en este proyecto de construcción, se ha apoyado en los resultados geotécnicos que el Promotor de la presente actuación llevó a cabo con motivo de la caracterización geotécnica realizada para el proyecto de "VIVIENDAS PAREADAS CON SEMISOTANO, BAJO Y UNA PLANTA EN URB. EL CHAPARRAL EN ALBOLOTE (GRANADA)". Concretamente se trata de la urbanización "Parque del Cubillas" junto al embalse del Cubillas.

No obstante lo anterior, en el caso de que el presente proyecto de construcción dispusiera de la preceptiva autorización de la Dirección General de Carreteras, **el promotor de las presentes actuaciones, deberá realizar una campaña geotécnica específica** que corrobore la información con la que se han establecidos los cálculos estructurales del presente proyecto de construcción. De esta manera, cualquier variación a la baja de los valores geotécnicos en este proyecto establecido con respecto a los valores de la campaña de contraste a realizar, **implicarán necesariamente un recalculo** de todos los elementos estructurales recogidos en este proyecto.

El objeto del mencionado Estudio Geotécnico, es el del reconocimiento de los diferentes niveles geológicos-geotécnicos que servirán de apoyo a la cimentación de las edificaciones indicadas (carga admisible del terreno y asientos esperados).

De acuerdo con el citado informe geotécnico, los valores que caracterizan el suelo desde un punto de vista geotécnico, serían los que se indica en la siguiente tabla:

Espesor	**>10 m**
N_{30} (nº de golpes cada 30 cm)	20
Cohesión sin drenaje (Kp/cm2)	-
Ángulo rozamiento interno	30º
Densidad aparente (T/m3)	2,2
Módulo de deformación (Kp/cm2)	90-150
Plasticidad	6,02 – 17,17

Se considera una carga admisible a efectos de hundimiento **Q_{adm}=1,5 Kp/cm2**

7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

7.1. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

7.1.1. Aspectos climáticos generales

Para el análisis de la climatología se han recopilado los datos pertenecientes a varias estaciones próximas a la zona de actuación, que son las que se indican a continuación.

ESTACIÓN METEOROLÓGICA	CUENCA	INDICATIVO	SERIE	
NÍVAR	**5**	**539**	**1950**	**1985**
ALBOLOTE	**5**	**522**		
GRANADA (BASE AÉREA)	**5**	**514**	**1948**	**1985**

El resultado de la combinación de todos los elementos, favorece la aparición de un clima que presenta unas características propias que serían:

- Su formación como llanura cercada de montañas y la aparición de un suelo que presenta un alto grado de humedad, favorece la aparición de frecuentes inversiones térmicas que dan lugar a las conocidas neblinas matinales.
- La influencia suave del Mediterráneo se ve coartada por el obstáculo orográfico que rodea la depresión.
- La altitud media, 690 metros produce descensos en el gradiente térmico.
- Gran duración de las dos estaciones extremas: Invierno y verano. Las otras dos estaciones, primavera y otoño, se consideran como prolongación de las primeras.
- Importantes amplitudes térmicas tanto diarias como anuales.
- Escasez de fuertes vientos que se ven atenuados por la barrera montañosa. Aparición de brisas de montaña y valle.
- Sequía estival notoria ya que se prolongan durante cuatro o cinco meses. En el resto del año, las precipitaciones se producen de forma equilibrada. Son igualmente relevantes en la depresión las precipitaciones del tipo tormentoso.

El clima presente en la zona es el mediterráneo con un alto grado de continentalización. Tiene todas las características del clima mediterráneo, pero es más seco y más fresco, siendo más frío en las temperaturas absolutas. Se caracteriza por la irregularidad térmica y pluviométrica. La mayor parte de las precipitaciones caen en las estaciones medias, durante el paso del frente polar del norte al sur. Esto, sumado a las escasas precipitaciones que se presentan en esta época (menos de 300 mm/año de media) llevan a la situación de entrada

en situación de déficit de agua en el suelo desde el mes de Junio hasta Noviembre, existiendo un exceso muy bajo de agua en los meses más favorables.

Las precipitaciones guardan bastante irregularidad a lo largo de los años. De forma habitual, nos encontramos con una media inferior a los 400mm.

7.1.2. Pluviometría

Se trata pues de determinar el valor máximo de la precipitación en 24 horas para el periodo de retorno considerado a partir de la cual se tienen los caudales de aportación de la cuenca de estudio. Para este presente proyecto de construcción, esta precipitación máxima en 24 horas, se ha obtenido por el método de Isolíneas de Precipitación máximas previsibles del Ministerio de fomento "MAXIMAS LLUVIAS DIARIAS EN LA ESPAÑA PENINSULAR" (MAXPLUWIN). Para ello, el proceso seguido es el siguiente:

1. Determinación de la precipitación máxima anual en 24 horas para distintos periodos de retorno por aplicación del procedimiento indicado del Ministerio de Fomento.
2. Adopción de las precipitaciones máximas de diseño y cálculo de las intensidades horarias máximas.

De acuerdo con el procedimiento indicado, los valores de lluvia establecidas para las cuencas afectadas, de acuerdo con el periodo de retorno considerado, es el que se muestra en la siguiente tabla:

PUNTO	*T(años)*	*Pd*
Enlace 119	5	**50.2**
	10	**60.3**
	25	**74.2**
	500	**127.6**

7.1.3. Hidrología

Dado que se trata de cuencas urbanas, para realizar cálculo de los caudales, se han utilizado un único método siendo este el correspondiente al Método racional, indicado en la **Instrucción 5.2.IC de Drenaje Superficial de la Dirección General de Carreteras de 15 de febrero de 2016**. No se ha considerado el método Precipitación-Escorrentía para períodos de retorno inferiores ya que el método habitual de cálculo en hidrología urbana (dadas las características de la cuenca de estudio, ausencia de curvas I-D-F, datos de lluvias de 24 horas,…).

Los resultados de cálculo de los caudales de las cuencas para los períodos de retorno considerados figuran en la siguiente tabla.

	Caudales (m3/s)			
	Kt	Periodo Retorno		
		T5	T25	T500
Cuenca 1	1.00	0.066	0.107	0.225
Cuenca 2	1.00	0.011	0.017	0.220
Cuenca 3	1.01	0.042	0.068	0.298

7.2. PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

7.2.1. Delimitación del área de estudio

La A44 se configura dentro del área metropolitana de Granada como eje vertebrador Norte –Sur de la misma enlazando todos los núcleos de población que residen a lo largo de dichos 24 km. Concretamente, el caso que nos ocupa está directamente vinculado a la mayor parte del tráfico que genera el núcleo de población de Albolte y su polígono Industrial Juncaril y la Urbanización Monteluz ya que a ambos se accede desde el mismo enlace.

En consecuencia, el ámbito de estudio de tráfico, se circunscribe al ramal de acceso a ambas localidades y al tráfico inducido por la actividad que se pretende implantar sobre la vía de servicio tal como se observa en la siguiente imagen. Dentro del esquema de ramales de este nudo, concretamente se afectaría a:

- Via colectora –distruibuidora M.I. A44
- Ramal enlace 119 M.I. de acceso a Albolote
- Avda. Monteluz de la Urbanización Monteluz de Peligros
- Vía de servicio.

7.2.2. Datos de aforos existentes

La principal fuente de obtención de datos de aforo ha sido la proporcionada por los mapas de estaciones de aforo que el Ministerio de Fomento tiene en el área de estudio. A partir de ellos, se ha comprobado que tan sólo una de ellas tiene datos suficientes para realizar una extrapolación adecuada. Se trata de la **estación permanente GR-3-1** situada en el p.k. 122+500 sobre el tronco de la A44

Los datos disponibles más actualizados corresponden al año 2017, disponiendo además, datos de esta estación correspondiente al periodo comprendido entre 2011 y 2017. De acuerdo con dichos datos, el tráfico en dicho periodo es el que se muestra en la siguiente tabla:

Año	IMD	IMD Ligeros	IMD Pesados	% Pesados
2011	81.377	76.722	4.655	5,72
2012	71.907	67.909	3.998	5,56
2013	72.646	67.524	5.122	7,05
2014	69.873	65.785	4.088	5,85
2015	72.849	68.901	3.948	5,42
2016	78.321	72.134	6.187	7,9
2017	73.701	70.016	3.685	5,0

Como puede observarse, la variación de crecimiento/decrecimiento de la IMD en el periodo estudiado presentan muchas fluctuaciones que no siguen un patrón determinado. El promedio obtenido de los datos anteriores es equivalente a un decrecimiento del **-1,43%**.

Por otro lado, la evolución del porcentaje de pesados es más estable siendo el promedio del mismo un **6,07%**.

	L			K			N			S		
Mes	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados	Total
ENERO	1,07	1,15	1,07	2,77	1,93	2,71	1,03	1,08	1,03	0,86	0,82	0,86
FEBRERO	1,01	1,12	1,01	2,72	2,05	2,68	1,02	1,07	1,03	0,94	0,84	0,93
MARZO	0,93	0,97	0,93	2,74	2,15	2,70	1,06	1,10	1,06	0,91	0,82	0,91
ABRIL	0,99	0,98	0,99	2,74	2,04	2,69	1,02	1,12	1,02	0,91	0,81	0,91
MAYO	1,01	0,88	1,00	2,55	2,10	2,52	1,06	1,08	1,06	0,91	0,79	0,90
JUNIO	1,08	1,06	1,08	2,63	2,03	2,58	1,04	1,05	1,04	0,94	0,84	0,93
JULIO	0,95	1,00	0,95	2,55	2,02	2,52	1,07	1,08	1,07	0,93	0,85	0,92
AGOSTO	1,16	0,87	1,14	2,39	2,03	2,36	1,06	1,07	1,06	0,91	0,74	0,89
SEPTIEMBRE	1,07	1,26	1,08	2,57	2,01	2,54	1,04	1,06	1,04	0,93	0,84	0,93
OCTUBRE	1,00	0,97	1,00	2,69	1,88	2,62	1,02	1,05	1,03	0,93	0,83	0,92
NOVIEMBRE	1,02	0,98	1,02	2,62	2,25	2,60	1,06	1,09	1,06	0,89	0,80	0,88
DICIEMBRE	0,99	1,14	1,00	2,73	1,98	2,68	1,02	1,05	1,02	0,91	0,80	0,90
TOTAL	**1,02**	**1,03**	**1,02**	**2,64**	**2,04**	**2,60**	**1,04**	**1,08**	**1,04**	**0,92**	**0,83**	**0,92**

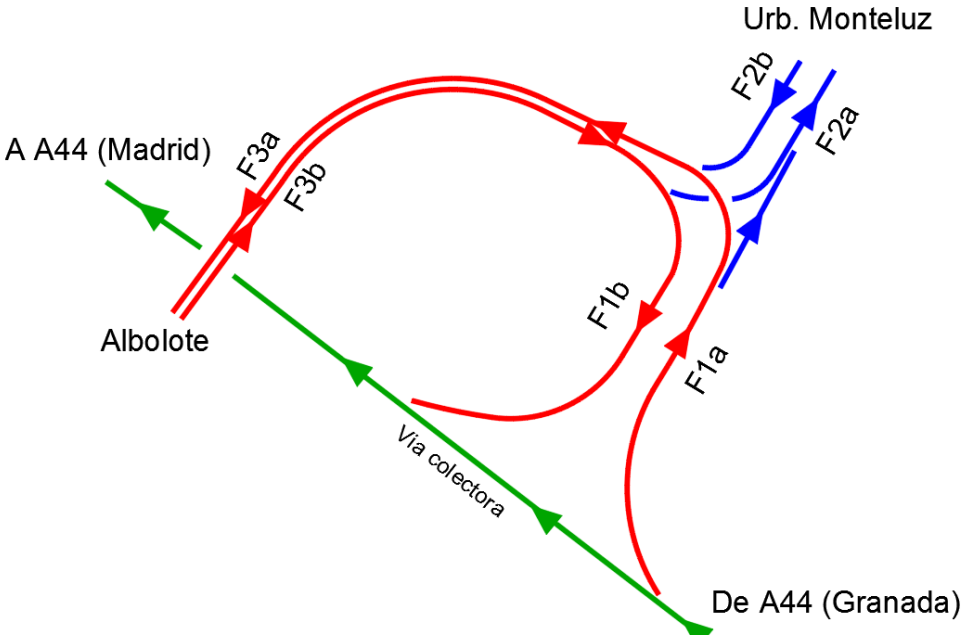
7.2.3. Valores de tráfico de la campaña específica realizada

Puesto que el punto de estudio no se sitúa sobre el tronco de la A44 sino sobre una de sus vías colectoras, será necesario realizar una pequeña toma de muestra para poder realizar una extrapolación lo más precisa posible a partir de los datos de la estación de aforo. A partir de esta campaña, se podrá determinar los flujos de movimientos dentro del enlace.

Así, se ha realizado una campaña en campo de toma de datos en horario de trabajo desde las 9:00 de la mañana hasta las 14:00 de la tarde. El día elegido ha sido el 28 de mayo de 2017 el cual sirvió de base para justificar la solución en el documento de consulta previa. Corresponde a un viernes en el que la meteorología es adversa con precipitaciones débiles, lo que contribuye sensiblemente al incremento de tráfico.

Para poder extrapolar y contrastar los valores disponibles y poder conocer los flujos en cada dirección y sentido de circulación del nudo en estudio, se ha tomado muestras de los siguientes flujos:

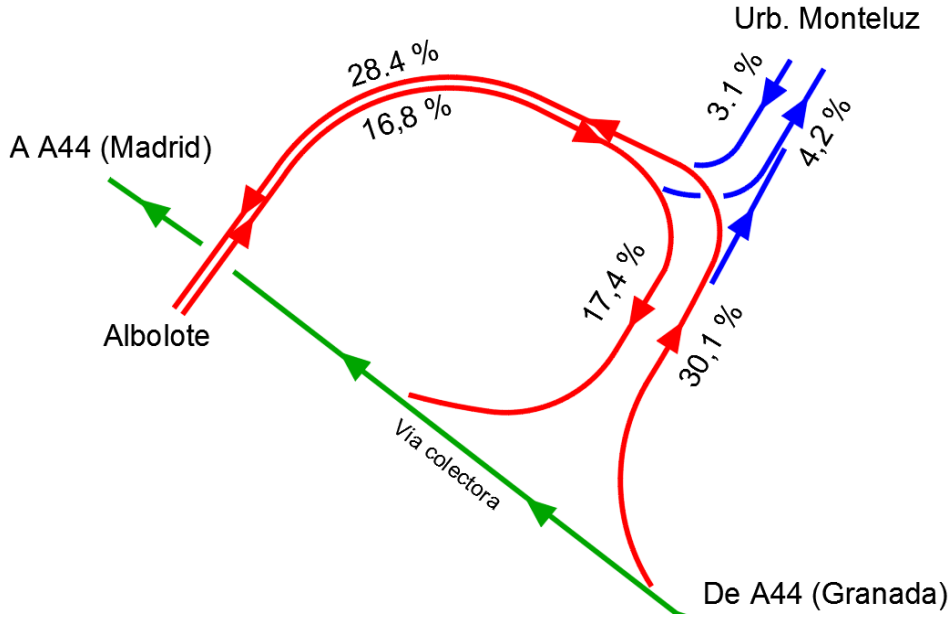
- F1a: Flujo conexión vía colectora, sentido Albolote- Avda. Monteluz.
- F1b: Flujo conexión vía colectora, sentido Bailén.
- F2a: Flujo acceso Urbanización, sentido Avda. Monteluz
- F2b: Flujo acceso Urbanización, sentido Albolote- Bailén
- F3a: Flujo de acceso a Albolote, sentido Albolote.
- F3b: Flujo de acceso a Albolote, sentido Bailén- Monteluz.



Como resultado de esta campaña de conteo específica, la intensidad de tráfico total, distribuida según la tipología de vehículos, es la que se muestra en la siguiente tabla:

	Totales	Ligeros	Pesados	%
De 9 a 10	1.083	1.028	55	5,08%
De 10 a 11	824	776	48	5,83%
De 11 a 12	955	899	57	5,97%
De 12 a 13	990	938	52	5,25%
De 13 a 14	1.100	1.045	55	5,00%
TOTALES	**4.952**	**4.686**	**267**	**5,39%**

A partir de los datos anteriores y con la identificación de los giros establecidos, el porcentaje de los movimientos dentro del enlace, son los que se indican en el siguiente croquis.



Se puede observar que los movimientos son asimétricos debido a que tanto la población de Albolote como la de Monteluz cuentan con acceso directa o indirectamente a dos enlaces a la A44 diferentes a los de la presente remodelación, además de otras vías de carácter comarcal.

7.2.4. Tráfico total de cálculo

El objeto principal de una campaña de tráfico, es obtener el valor de la intensidad media diaria anual (IMD) para el tramo de carretera estudiada.

Para una estación de cobertura o como en nuestro caso, una campaña de tráfico para un proyecto determinado en el que únicamente se afora un día (o algunas horas de un día), no es posible conocer directamente la intensidad media diaria. Para ello es necesario conocer la relación existente entre la intensidad registrada el día de aforo y la intensidad media diaria anual. Esta relación puede calcularse en las estaciones de control y luego aplicarse a las de cobertura para obtener la IMD correspondiente.

Para obtener estas relaciones, se comienza por conocer una estación de control que pueda considerarse afín a ella (en cuanto a fluctuaciones de la intensidad de tráfico), con lo que a cada estación de control corresponderá un grupo de estaciones de cobertura afines. Para nuestro caso, como no se dispone de más datos utilizaremos para el cálculo de la IMD los coeficientes de la estación **GR-3-1**.

A partir de los datos obtenidos en la estación de control, se calculan normalmente los siguientes factores:

- Factor N o coeficiente de nocturnidad: Es igual a la relación existente entre la intensidad de todo el día y la intensidad durante 16 horas (de 6 a 22 h) de un día laborable.
- Factor L o de variación mensual: Es igual a la relación existente entre la intensidad media anual de días laborables y la intensidad de un día laborable en el mes considerado.
- Factor S o de sábados y domingos: Es igual a la relación existente entre la IMD y la intensidad media anual de días laborables.
- Factor F: Es igual a la relación entre la IMD y la intensidad durante 16 horas en un día laborable cualquiera.

Considerando los coeficientes obtenidos de la estación correspondientes al mes de abril se consigue la IMD media anual. Así pues, siendo N=1.02, S=0.91 y L=0.99 se obtienen los siguientes valores.

N 1.04, S 0.91, L 0.99	Totales	Ligeros	Pesados	%
De 0 a 24 h	14.409	13.632	777	5,39%

Independientemente de la evolución general del tráfico de la A44 a lo largo del tiempo, es necesario considerar la demanda de tráfico que producen las actividades para las que se propone la reordenación del acceso a la vía de servicio.

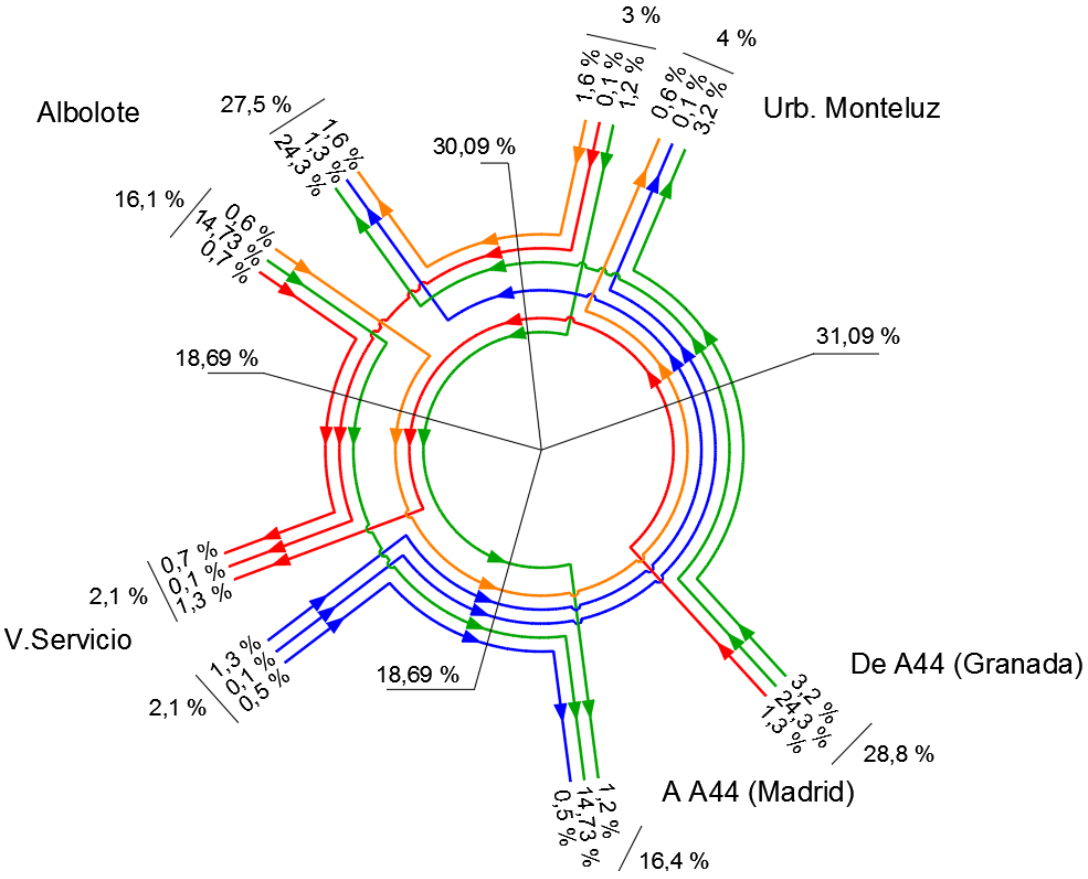
De acuerdo con la justificación establecida en el anejo nº4 de Planeamiento y Tráfico, la demanda inducida del tráfico generado por las actividades a generar se estima en:

Intensidad diaria = 608 + 20 + 40 = 668 veh /dia.

En cualquier caso, ésta demanda de tráfico se puede considerar muy superior a la real ya que no se ha tendido en cuenta el efecto que produce el tráfico público de viajeros en autobús ni que la punta de tráfico local no coincide con la punta de tráfico del hotel que se produce los fines de semana. Éste tráfico inducido representa el **4,63 % de la IMD total** del enlace objeto de remodelación.

Según el artículo 9.1 de la instrucción de trazado 3.1.-I.C. donde *"…Se establece que una incidencia no es significativa cuando el incremento estimado en la intensidad horaria que se genere en la carretera afectada por conexiones o accesos, sea menor que el 5 % de la correspondiente al sentido de circulación al que se accede…"*, por lo tanto no se prevé la disminución del nivel de servicio actual de la intersección, ya que, además la proporción con la hora punta es mucho más acentuada que con la media diaria.

A la vista de los valores obtenidos en la campaña de conteo y de los cálculos de tráfico inducidos por la actividad que motiva la presente remodelación, se pueden determinar los distintos movimientos que se producirán en el futuro en la intersección propuesta. Así pues, aplicando los distintos valores a cada movimiento se obtiene el siguiente diagrama de flujo.



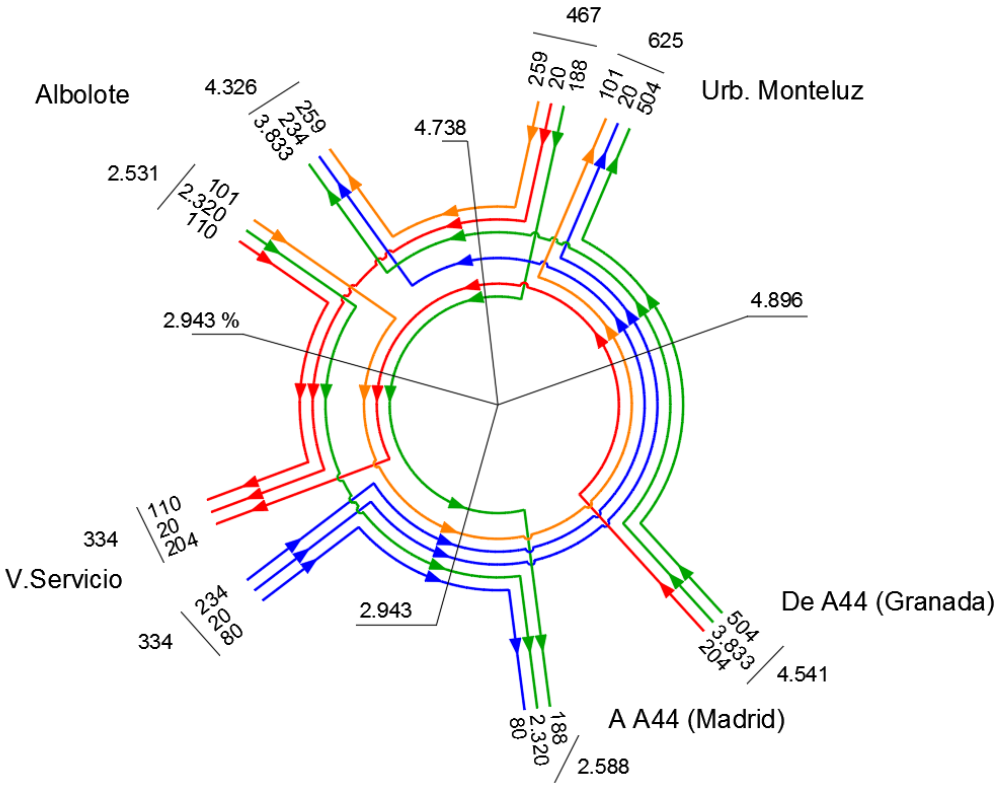
Teniendo en cuenta que el tráfico total que utilizan la glorieta contabilizado dos veces, ya que todo vehículo que accede a la glorita, vuelve a salir de ella, es de 15.746 veh/dia. A partir de este valor y de acuerdo con la distribución de movimientos anteriores, se determina que la sección más desfavorable de la calzada anular, por la que pasaría la mayor proporción de vehículos, sería la sección correspondiente entre la salida desde granada de la autovía A-44 y el ramal de la urbanización de Monteluz con un 31,09% del total de los vehículos.

De esta manera, la IMD de cálculo con el que efectuar los estudios de capacidad y la justificación de la sección de firme, se establecería por tanto en el siguiente valor:

IMDmax anular = 15.746 veh x 0.3109 **= 4.896 veh/dia (año 2017)**

Indicar que el valor anterior ya lleva incluido el tráfico inducido por la actuación pretendida por lo que la prognosis que se realice de crecimiento hasta el año de puesta en servicio (2021) quedaría del lado de la seguridad puesto que realmente, el tráfico inducido no se produciría hasta el año 2021.

En el siguiente esquema, se pueden observar los valores absolutos finales de todos los movimientos de acuerdo con las indicaciones anteriormente establecidas.



7.2.5. Prognosis del tráfico

De acuerdo con los datos históricos de tráfico de la estación GR-3-1, la tasa de crecimiento de tráfico de los últimos 6 años resultaría un valor medio negativo igual a **-1,43%** para la previsión que se realice en el año horizonte.

Aún a pesar de resultar una tasa de crecimiento negativa, con objeto de dimensionar una actuación que quede del lado de la seguridad, se considera apropiado establecer una tasa de crecimiento positiva. Para ello, la Orden **FOM/3317/2018** de **"Prescripciones de recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de Carreteras"** establece que el incremento de tráfico a utilizar en estudios desde el año 2017 en adelante será del **1,44%**. Por tanto, para nuestro estudio, adoptaremos esta tasa de crecimiento.

Considerando que para el **año 2021**, las obras de remodelación del enlace nº119 en la Margen Izquierda quedarían completamente finalizadas, se procederá a su puesta en servicio y tomando una vida útil de 30 años para este tipo de infraestructuras, el año horizonte de la actuación resultaría ser el **2051**. En tal caso, la previsión de la IMD, tanto para el año de puesta en servicio (2021) como para el del año horizonte (2051), sería el que se muestra en la siguiente tabla:

AÑO	IMD								
	Total	F3a Alb Sald	F3b Alb Entr	Vía Sev. Sal	Vía Sev. Entr	F1b Colec Sal	F1a Colec Entr	F2a Urb Sal	F2b Urb Entr
%		27,5%	16,1%	**2,1%**	2,1%	16,4%	28,8%	4,0%	3,0%
2017	**15.746**	4.326	2.531	334	334	2.588	4.541	625	467
2018	**15.973**	4.393	2.572	335	335	2.620	4.600	639	479
2019	**16.203**	4.456	2.609	340	340	2.657	4.666	648	486
2020	**16.436**	4.520	2.646	345	345	2.696	4.734	657	493
2021	**16.673**	4.585	2.684	350	350	2.734	4.802	667	500
2022	**16.913**	4.651	2.723	355	355	2.774	4.871	677	507
2023	**17.156**	4.718	2.762	360	360	2.814	4.941	686	515
2024	**17.403**	4.786	2.802	365	365	2.854	5.012	696	522
2025	**17.654**	4.855	2.842	371	371	2.895	5.084	706	530
2026	**17.908**	4.925	2.883	376	376	2.937	5.158	716	537
2027	**18.166**	4.996	2.925	381	381	2.979	5.232	727	545
2028	**18.428**	5.068	2.967	387	387	3.022	5.307	737	553
2029	**18.693**	5.141	3.010	393	393	3.066	5.384	748	561
2030	**18.962**	5.215	3.053	398	398	3.110	5.461	758	569
2031	**19.235**	5.290	3.097	404	404	3.155	5.540	769	577
2032	**19.512**	5.366	3.141	410	410	3.200	5.620	780	585
2033	**19.793**	5.443	3.187	416	416	3.246	5.700	792	594
2034	**20.078**	5.522	3.233	422	422	3.293	5.783	803	602
2035	**20.367**	5.601	3.279	428	428	3.340	5.866	815	611
2036	**20.661**	5.682	3.326	434	434	3.388	5.950	826	620
2037	**20.958**	5.764	3.374	440	440	3.437	6.036	838	629
2038	**21.260**	5.847	3.423	446	446	3.487	6.123	850	638
2039	**21.566**	5.931	3.472	453	453	3.537	6.211	863	647
2040	**21.877**	6.016	3.522	459	459	3.588	6.301	875	656
2041	**22.192**	6.103	3.573	466	466	3.639	6.391	888	666
2042	**22.511**	6.191	3.624	473	473	3.692	6.483	900	675
2043	**22.835**	6.280	3.677	480	480	3.745	6.577	913	685
2044	**23.164**	6.370	3.729	486	486	3.799	6.671	927	695
2045	**23.498**	6.462	3.783	493	493	3.854	6.767	940	705
2046	**23.836**	6.555	3.838	501	501	3.909	6.865	953	715
2047	**24.180**	6.649	3.893	508	508	3.965	6.964	967	725
2048	**24.528**	6.745	3.949	515	515	4.023	7.064	981	736
2049	**24.881**	6.842	4.006	522	522	4.080	7.166	995	746
2050	**25.239**	6.941	4.064	530	530	4.139	7.269	1.010	757
2051	**25.603**	7.041	4.122	538	538	4.199	7.374	1.024	768

Por lo que se refiere al tráfico **de vehículos pesados, se determina un 6%,** valor igual al promedio obtenido en los datos de aforo de los últimos 6 años.

7.2.6. Estudio de capacidad

Para determinar la capacidad de la glorieta, se seguirá las **"Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de Carreteras"** del Ministerio de Fomento publicada en la Nota de Servicio 5/2014.

Teniendo en cuenta la asignación de volúmenes de cada uno de los giros previstos en el epígrafe anterior, se compara este valor con el volumen horario punta asignado a cada entrada. Dicho volumen corresponde al tráfico asignado para la **hora 30** que a falta de información específica se adoptará un valor igual al **10% de la IMD** de vehículos.

Una vez conocidos estos dos valores, se calculará el Nivel de Saturación, que muestra el porcentaje que representa el volumen de entrada real con respecto a la capacidad calculada. Se **considerará un funcionamiento satisfactorio de la glorieta si el Nivel de Saturación se encuentra por debajo del 85%**.

De forma resumida, se tiene el siguiente resultado de capacidad de la glorieta objeto de la remodelación de este enlace, para el año horizonte (2051)

ESTUDIO DE CAPACIDAD GLORIETA – AÑO HORIZONTE 2051				
BRAZO	**CAPACIDAD ENTRADA (vh/h)**	**VOLUMEN DE ENTRADA (vh/h)**	**NIVEL DE SATURACIÓN (V/C)**	**Est. Funcion.**
Ramal 1, desde V. Colectora	1.471	737	50,1 %	**Satisfactorio**
Ramal 2, desde Monteluz	836	77	9,2 %	**Satisfactorio**
Ramal 3, desde Albolote	1.044	412	39,5 %	**Satisfactorio**
Ramal 4, desde V.Servicio	963	54	5,6 %	**Satisfactorio**

De la tabla anterior, se comprueba que **todas las entradas a la glorieta propuesta en la actuación son satisfactorias**, quedando demostrada la suficiencia en su capacidad.

7.3. TRAZADO GEOMÉTRICO

7.3.1. Características geométricas principales

Para el diseño de la presente glorieta, ha sido necesario establecer un total de 10 ejes de los cuales 6 tienen el carácter de principal, correspondiente cada uno de ellos a los diferentes ramales y al anillo anular que conforman el enlace y 4 ejes más auxiliares para definir la conexión de los ramales entre sí. La nominación de cada uno de estos ejes, es la que se indica a continuación:

- Ejes principales:
  - Eje Anular: Correspondiente al eje anular de la calzada de la glorieta ubicado en el borde interior de la glorieta.
  - Eje Ramal Albolote: Corresponde al tramo del ramal de Albolote que presenta un ancho de plataforma constante.
  - Eje Ramal vía servicio: Define el centro de la nueva calzada de la vía de servicio en la longitud del tramo con anchura constante.
  - Eje Ramal Monteluz: Define el centro de la calzada en la longitud del tramo que le afecta a este ramal.
  - Eje ramal entrada a vía Colectora: Al tener una plataforma de anchura variable, se desarrollará por el borde exterior del ramal.

- Eje Ramal Salida desde Vía Colectora: En este caso, se ha encajado en el borde exterior del ramal.

- Ejes auxiliares:
  - Eje borde exterior ramal Monteluz – Albolote.
  - Eje Borde interior ramal Albolote – Vía de Servicio.
  - Eje Borde interior ramal Vía Servicio – entrada vía colectora.
  - Eje Borde ramal Salida vía Colectora – Monteluz.

En los planos de planta del presente proyecto de construcción, se muestra la ubicación de cada uno de estos ejes indicados. En la siguiente tabla, se muestra un resumen con los parámetros más relevantes de cada uno de estos ejes principales.

PARAMETROS	Eje anular	Ramal Albolote	Ramal Vía Servicio	Ramal Monteluz	Ramal entrada Vía Colectora	Ramal salida Vía Colectora
1.- PLANTA:						
Longitud total (m)	81,68	31,72	496,33	42,05	52,49	82,07
Longitud en recta (m) / %	-	-	-	42,05	29,4 (56 %)	40 (48 %)
Long. máx. en recta (m)	-	-	-	-	-	-
Long. mín. en recta (m)	-	-	-	-	-	-
Longitud en curva (m) / %	81,68	31,72	-	-	23,09 (44 %)	42,07 (52 %)
Ratio long. curvas/long. total	1	1	-	-	0,44	0,52
Nº de curvas	-	1	-	-	1	1
Radio máximo (m)	13	45,9	365	-	22,6	48
Radio mínimo	13	45,9	30	-	22,6	48
2.- ALZADO:						
Kv cóncavo mínimo (m)	-	-	-	-	15	10
Desarrollo Kv cóncavo mín.	-	-	-	-	1600	1260
Kv convexo mínimo (m)	-	-	-	10	-	-
Desarrollo Kv convexo mín.	-	-	-	720	-	-
Pendiente máxima (%)	3	1,16	8,13	12,5	8,5	7,09

7.3.2. Justificación de la solución adoptada

Si bien, para la redacción de un proyecto de construcción de una remodelación de enlace precisa ciertas normativas técnicas, para este proyecto, únicamente se ha tenido en cuenta la siguiente:

- Ley 37/2015 de 29 de septiembre de Carreteras del Estado.
- Instrucción 3.1-IC Trazado (Orden FOM/273/2016 de 19 de febrero de 2016
- Guía de Nudos Viarios, Orden Circular 32/2012. Que engloba las determinaciones de distintas publicaciones del Ministerio de Fomento como

"Recomendaciones para el proyecto de intersecciones", "Recomendaciones para el proyecto de enlaces" y "Recomendaciones sobre glorietas".

Así queda indicado, como parte de la filosofía de la Instrucción 3.1.-I.C, cuando en el apartado 9.1 dedicado a "Generalidades" se dice "*… en **los proyectos de reordenación** de conexiones y accesos el organismo titular de la carretera **podrá admitir características inferiores a las especificadas** en la presente norma (tanto en distancias como en tipología) siempre que… la nueva configuración …. mejore la situación anterior desde el punto de vista de la seguridad vial.*"

De esta manera, el presente acceso se rige por lo dispuesto en el CAPÍTULO IX "Conexiones y accesos a las carreteras" de la citada Instrucción de Trazado 3.1-IC de 19 de febrero de 2016. Según dicha instrucción, le será de aplicación los siguientes apartados de dicha instrucción:

- Apartado 9.1.- Generalidades
- Apartado 9.2.- Conexiones en Autopistas, autovías y carreteras multicarril.
- Capítulo 10.6.- Intersecciones tipo glorieta

- <u>Limitaciones en planta</u>:

En lo que se refiere a las limitaciones en planta, el apartado 10.6.2 establece que la separación entre accesos medidos sobre el borde exterior de la calzada anular entre puntas de isletas será mayor o igual que 20 m o no menor de 60 gonios. Para el caso que nos ocupa, esta condición se cumple en todos los casos y ramales siendo el ángulo entre ramales menor de 60 gonios en los entre los ramales de Albolote – Vía de servicio – Acceso a Vía Colectora, encontrándose muy cercano a dicho valor por lo que puede considerarse un diseño válido.

Por otro lado, los ángulos de inflexión de entrada se han ajustado a norma según apartado 10.6.2 de la instrucción 3.1-IC, en el que se establece que el ángulo entre la trayectoria de acceso y la trayectoria a la que se incorpora, estará comprendido entre 45-67 gonios. De esta manera, se evita que ángulos demasiado grandes dificultan la inserción de los vehículos y ángulos demasiado pequeños, favorecen la inserción a velocidades relativamente altas con la consiguiente peligrosidad vial que este hecho conlleva. Este parámetro también se cumple en todos los accesos de la presente reordenación salvo para el acceso desde la vía colectora de la A-44 en la que dicho valor de ángulo se encuentra muy cerca del límite inferior, considerándose válido.

Finalmente, se ha respetado la mejor ubicación para la isleta central de la glorieta, procurando que todos los ejes que acceden a la misma, pasen por su centro geométrico o la izquierda de éste, evitando así entradas tangenciales a la calzada anular.

En el plano de Comprobaciones del Trazado en Planta de la glorieta, queda reflejado y acotado todo lo expuesto anteriormente.

- Limitaciones en Alzado:

Sobre esta cuestión, el apartado 10.6.3 de la citada instrucción, establece que la calzada anular, deberá estar íntegramente incluida en un plano horizontal. Cuando esto no sea posible, se admitirán una inclinación inferior al 3%, comprobándose que la combinación de dicha inclinación longitudinal con la inclinación transversal, no produzcan acumulaciones de agua en la calzada anular o en alguno de sus ramales.

Para la presente actuación, se ha considerado que la glorieta se encuentra implantada en un único plano, con una pendiente transversal del 3% hacia la autovía A-44 donde se encuentran las instalaciones de drenaje previstas para la evacuación de las escorrentías de la plataforma de la autovía.

- Limitaciones en sección transversal:

En el apartado 10.6.4 de la instrucción de trazado 3.1-I.C., se establece las consideraciones a tener en cuenta a la hora de fijar el radio de la calzada anular. En dicho apartado, se establece que:

"*El diámetro exterior de una calzada anular de DOS carriles no regulada por semáforos:*

- *No será < 35m. excepto donde se justifique que de lo contrario, los costes resultarán desproporcionados.*
- *Se procurará que este comprendido en glorietas periurbanas o interurbanas entre 55 m. y 60 m. Diámetros mayores deberán ser justificados"*

Por otro lado, ese mismo apartado establece que el ancho de la calzada en el caso de dos carriles, será de 7,0 m. para la situación II, de 7,9 m. para la situación III y **de 8,8 m. para la situación IV** que es el caso en el que nos encontramos.

En virtud de las limitaciones anteriores, finalmente se adopta un **diámetro exterior de 44 m e interior de 26 m** resultando dos calzadas anulares de 4,50 m cada uno.

En cuanto a los arcenes, en el apartado 4.6.4.2.3 se recomienda contar con arcén interior de 0.5 m que el exterior esté comprendido entre 0.5<a<1.5 m. Es por ello, por lo que se ha adoptado un arcén interior de 0,50 m y exterior de 1,00 m de anchura, cumpliendo con la normativa técnica vigente.

7.3.3. Implantación y condiciones de uso

- Conexiones de la vía de servicio:

La conexión de las vías de servicio a las autopistas, autovías y carreteras multicarril cumplirán las determinaciones del apartado 9.2 de la instrucción de Trazado 3.1-I.C.

Como condiciones de utilización se establece que las ***"vías de servicio permitirán el acceso de las propiedades colindantes a autovías"*** y que éstas *"… se conectarán con las autovías generalmente a través de enlaces, sin que se puedan conectar, salvo excepciones…, ni a sus ramales de enlace ni a sus vías colectoras"*.

Por otro lado, en el artículo 72 de la Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 se complementa que las vías de servicio ***"… no se conectará a los ramales de enlace, debiendo integrarla como un tramo más de los que acceden al enlace"***.

De esta manera, con la nueva solución propuesta para la reordenación del enlace, quedaría adecuadamente resuelta y por tanto justificada la conexión de la vía de servicio a través de la intersección de los ramales del enlace nº119 con la vía colectora- distribuidora de la M.I. de la A44.

- Acceso de actuaciones privadas a la vía de servicio:

El acceso al Hotel y apartamentos turísticos que se pretenden construir en el emplazamiento previsto, se realizará a través de la vía de servicio una vez ésta se haya integrado dentro del nudo correspondiente a la margen izquierda del enlace nº119.

Dicho acceso corresponde, según la clasificación del apartado 9.5, a un acceso a explotación donde se desarrollan actividades económicas que generen importantes tráficos. Por ello, deberá cumplir las limitaciones establecidas en el epígrafe 9.5.1.1 de la Instrucción de Trazado 3.1.-I.C..

De esta manera, en la tabla 9.1 de la misma instrucción donde se determinan los elementos básicos para materializar movimiento de entrada y salida en accesos a vías de servicio con velocidad de proyecto inferior a C70 y con una IMD inferior a 1500 veh/dia se establece que el acceso se materializará mediante una **ENVOLVENTE DE GIRO**.

Por otro lado, en el apartado 9.4 de la Instrucción de Trazado 3.1.-I.C. se indica que "la distancia mínima entre una conexión y la conexión o acceso más próximo será igual o superior a la distancia de parada del tramo y como mínimo de 60 m". Puesto que la distancia a la actuación desde la conexión de la vía de servicio es superior a 300 m, queda debidamente justificado su acceso.

- Acceso a la vía Colectora - Distribuidora:

Dado que las vías colectoras y ramales de transferencia tienen la consideración de carreteras convencionales, tal como se indica en el punto 2.7 de la instrucción de trazado y al ser la velocidad de proyecto de la vía colectora inferior a 50 km/h, se establece como elemento para materializar los movimientos de entrada y salida será por medio de **CUÑA REDUCIDA**. Para cualquier IMD y una velocidad de proyecto de 50 km/h se establece la longitud de la cuña, según tabla 8.3 "longitud cuñas de cambio de velocidad" en 40 m de longitud. A pesar de poder reducirse a la mitad por tratarse de una cuña reducida, se ha preferido mantener todo su desarrollo en la solución propuesta.

- Distancias:

El apartado 9.2.1.2 de Distancias establece:

"En una vía colectora – distribuidora la distancia entre su salida (o su entrada) del tronco y la conexión más próxima con dicho ramal será como mínimo de 250m. …".

Estas distancias NO SE CUMPLEN con la configuración actual. Por lo que, las nuevas propuestas, únicamente se limitan a respetar las distancias actuales existentes ya que el objeto del proyecto no será la adecuación de la Vía colectora sino de su conexión con la Vía de servicio, acceso a Urb. Monteluz y al ramal del enlace 119 mejorando las condiciones de seguridad. No obstante, la nueva configuración ha permitido incluir la cuña de cambio de velocidad correspondiente a la incorporación desde la vía colectora al tronco de la autovía sin disminuir la distancia y por tanto seguirá siendo de **125 m, tal como antes de la actuación**.

En el caso de la distancia entre la Salida 119 de la A-44, sentido Jaén, se ha visto reducida desde los 420 metros del estado actual a los 380 metros al introducir la cuña de cambio de velocidad. Dado que esta nueva distancia es superior a los 250 metros que exige la norma, todo queda correctamente definido.

7.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS

7.4.1. Consideraciones geotécnicas

De acuerdo con la información geológica y geotécnica establecida en el anejo nº6 de Geología y Geotecnia del presente proyecto, el tipo de suelo sobre el que se asienta las actuaciones previstas es de tipo Coluvialuvial. Los materiales de tipo coluvioaluvial están formados por cantos y gravas angulosas y redondeadas, en matriz arcilloarenosa. Se clasifican como suelos **TOLERABLES a ADECUADOS**.

Con el fin de adoptar taludes que garanticen la estabilidad con un adecuado margen de seguridad y de acuerdo con la identificación de los materiales efectuados en el ámbito de la actuación, se han definido los siguientes taludes:

- Desmonte: 3H:2V
- Terraplén: 3H:2V

7.4.2. Resumen de mediciones y compensación de tierras

Tras modelar los ejes de proyecto mediante un programa de Trazado y generar la superficie de rasante, se procede a obtener los perfiles transversales en los que se mide la Superficie de desmonte y la superficie de Terraplén y cuyo resumen del mismo se incluye en la siguiente tabla:

	COEF. PASO (c)	DESMONTE (m^3)	TERRAPLEN (m3)	DIFERENCIA CxDes – Terr
Suelo vegetal	1.17	694,44	0	812,49
Eje anular	1.17	2581,88	1,81	3.018,99
Eje Ramal Albolote	1.17	860,63	-	1.006,94
Eje Ramal Vía Servicio	1.17	1.638,77	81,25	1.836,11
Eje Ramal Monteluz	1.17	1.914,12	1,46	2.238,06
Ramal entrada Vía Colect.	1.17	687,23	192,68	611,39
TOTAL		**8.377,07**	**277,19**	**9.523,98**

De la observación de esta tabla y aun a pesar de que todo el material excavado está clasificado como TOLERABLE, se deduce que la obra en su conjunto presenta **excedentes de tierras** por lo que no será necesario materiales de préstamo o yacimientos para la formación de la explanada.

Por otro lado, se ha procedido a la cubicación del total de Suelo Seleccionado para la formación de la explanada, arrojando los valores que a modo de resumen se indican en la siguiente tabla.

Eje	Suelo Seleccionado
Ramal Albolote	476,64
Glorieta	908,70
Ramal Vía Colectora	444,52
Ramal Monteluz	344,79
Ramal Vía Servicio	942,0
TOTAL	**3.116,65 m3**

De los valores anteriores, se desprende entonces que todo el material necesario para la realización de la explanación podrá proceder de la propia excavación. No obstante, dado que el volumen de rellenos necesarios para la formación de la explanada es de tan solo 277 m3, se ha decidido que este se realice con Suelo Seleccionado para que de esta forma, todos los rellenos de suelo se hagan con el mismo material, facilitando así su ejecución.

7.5. FIRMES Y PAVIMENTOS

Para la determinación de las secciones de firme de la nueva glorieta de acceso oeste a Motril, se ha adoptado el procedimiento establecido en la ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la NORMA 6.1-IC "SECCIONES DE FIRME, DE LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS"

De acuerdo con dicho estudio, el tráfico previsto en el año de puesta en servicio para la glorieta que conforma la remodelación del enlace y acceso, en la sección más desfavorable de

la calzada anular, por la que pasaría la mayor proporción de vehículos es el 31,09% del total que en el año de apertura, 2021 es igual a 16.673 siendo por tanto la IMD de cálculo la siguiente:

IMD Cálculo (2021)= 5.184 veh/día

Como proporción de vehículos pesados, se ha considerado adoptar el **6,00%** lo que supone la siguiente IMD de vehículos pesados para el año de puesta en servicio:

IMD (2021) pesados = 311 veh.pesados/día

Por otro lado, para el tramo de la vía de servicio que se proyecta, el tráfico estimado por sentido para el año de puesta en servicio es de **350 veh/dia**, para el que tomando el mismo porcentaje de pesado anterior, se tendrá una **IMD Vía Servicio Pesados (2021) de 21 veh.pesados/día**.

Con ello, de acuerdo con los valores de Categoría de Tráfico establecida en la citada instrucción, la **categoría de tráfico resultante sería T2 para la Glorieta y accesos** y categoría **T42 para la vía de servicio.**

En virtud de las consideraciones geotécnicas establecidas, el terreno natural subyacente donde irá ubicada la nueva glorieta, se ha caracterizado como suelo **tolerable**. Dada la categoría de tráfico considerada en este proyecto, la categoría de la explanada será la siguiente:

- Categoría de tráfico **T2:** Explanada tipo **E2 (E_{v2} ≥ 120 MPa).**
- Categoría de tráfico **T42:** Explanada tipo **E1 (E_{v2} ≥ 60 MPa)**

En virtud de los parámetros de proyecto establecidas en los apartados anteriores, para calcular la sección de firme tanto de la **glorieta y sus accesos** como el de la **vía de servicio** se propondrá la sección estructural más adecuada establecida por la citada instrucción de firmes. De acuerdo con el catálogo de secciones de la instrucción 6.1-IC de firmes de carreteras, se decide adoptar las siguientes secciones:

- Glorieta y sus ramales: **Sección 221**
- Vía de servicio: **Sección 4221**

En ambos casos, estas secciones están formadas con materiales fácilmente adquiribles ya que otras secciones requieren tratamientos de suelo como son suelos estabilizados o Grava cemento.

Así, de acuerdo con los valores de la sección anterior adoptadas, las capas estructurales en cada caso en el caso son las que se indican a continuación:

- PARA RAMALES Y ANILLO ANULAR DE LA GLORIETA:

  - CAPA DE EXPLANADA:
    - 75 cm. de suelo seleccionado
  - CAPA DE FIRME:
    - CAPA GRANULAR: 25 cm. de Zahorra Artificial.
    - M.B. BASE: 10 cm. mezcla asfáltica en caliente tipo gruesa AC32 Base G B 35/50 S
    - M.B. INTERMEDIA: 9 cm. mezcla asfáltica en caliente tipo AC22 BIN S 35/50 S. árido calizo
    - CAPA RODADURA: 6 cm. mezcla asfáltica en caliente tipo AC22 SURF S 35/50 S árido ofítico

- PARA LA VÍA DE SERVICIO:

  - CAPA DE EXPLANADA:
    - 45 cm. de suelo seleccionado
  - CAPA DE FIRME:
    - CAPA GRANULAR: 25 cm. de Zahorra Artificial.
    - CAPA RODADURA: 5 cm. mezcla asfáltica en caliente tipo AC16 SURF S 40/50 S

De acuerdo con el artículo 531.2.1 del PG-3 sobre Emulsión bituminosa, para categorías de tráfico pesado T00 a T1 o en carreteras de categoría de tráfico T2 que sean autovías o que tengan una IMD >5.000 veh/d y carril, será preceptivo el empleo de emulsiones modificadas con polímeros en riegos de adherencia, para capas de rodadura constituidas por mezclas bituminosas discontinuas o drenantes. En nuestro caso, dada que la capa de rodadura es una tipo AC22, bastará con emplear las siguientes emulsiones:

- Riego de Adherencia: C30B3 ADH
- Riego de Imprimación: C60BF5 IMP.

En lo que respecta a los arcenes, dado que estos presentan anchura inferior a 1,50 m, por razones constructivas, el firme de los arcenes será prolongación del de la calzada adyacente y su ejecución será simultánea, sin junta longitudinal entre la calzada y el arcén

7.6. DRENAJE

Con la actuación establecida en este proyecto, no se afecta a ningún cauce natural. El trazado de la vía de servicio únicamente cruza el **Barranco de Magón**, pero este cruce se

realiza en un tramo en el cual el cauce se encuentra completamente encauzado y entubado, por lo que, respetando este encauzamiento con la rasante de la nueva vía, no debe haber ninguna nueva afección.

El drenaje de la plataforma se realiza principalmente por la escorrentía superficial, ya que el firme impide en gran medida la infiltración del agua a las capas inferiores. Por tanto, es el juego de pendientes y peraltes los que llevarán a las cunetas la totalidad del agua que caiga sobre la actuación. En consecuencia, la red de drenaje longitudinal está constituida por los siguientes elementos:

- Cunetas de borde de la plataforma (pie de desmonte).
- Cunetas exteriores en pie de terraplén.
- Tubos pasacunetas.

En todos los casos estas cunetas desaguarán a las obras de fábrica o tubos pasacunetas existentes que cruzan la plataforma de la autovía.

Para el dimensionado de las cunetas, se han estudiado tres posibles cuencas de aportación que abarcarían las cunetas para toda la superficie del enlace y la vía de servicio. Se toma la precipitación en 24 horas para un periodo de retorno de 25 años, **Pd= 74 mm.** Con objeto de uniformizar dimensiones de las cunetas necesarias y calcular del lado de la seguridad, se adoptará el máximo de los caudales obtenidos igual a **0,107 m3/s**. De esta manera, resulta el siguiente tipo de cuneta:

- **Cuneta tipo:** Será triangular, asimétrica, con paredes revestidas de hormigón de 1,20 metros de ancho por 0,4 metros de calado. El talud interior junto a la calzada será 2H:1V mientras que el del lado exterior será 3H.2V.

Desde el punto de vista hidráulico, para la pendiente mínima del 1,16%, el valor del resguardo es de 0,2 m. resultando una velocidad de 1,51 m/s.

En el diseño de pasacunetas, se emplean tubos de 0,60 m de diámetro.

7.7. ESTRUCTURAS

Como elementos estructurales que aparecen a lo largo de la actuación, se tienen:

- Muro de contención del ramal segregado respecto al ramal de salida de la vía colectora hacia la nueva glorieta.
- Marco del paso inferior de la vía de servicio bajo acceso el ramal de Albolote junto a la actual estructura del paso superior del enlace.

7.7.1. Muro contención de Vía Colectora a Monteluz

Este muro nace de la necesidad de contener las tierras del ramal segregado procedente de la vía colectora hacia el acceso a la Urbanización Monteluz, debido a que debe mantenerse para dotar de acceso a las parcelas anexas, puesto que la zona de la nueva glorieta queda deprimida con respecto a la rasante actual del enlace.

Dado que la vía colectora debe mantenerse en servicio, se ha optado por la disposición de un muro tipo ménsula de hormigón armado, el cual carece prácticamente de talón asumiendo la puntera los esfuerzos que le transmite el alzado.

El hormigón utilizado se corresponde con un HA-25/P/20/IIa con armaduras pasivas de acero tipo B500S.

El cálculo de este muro se ha realizado para la sección más desfavorable, aquella que presenta una altura total de 3 metros, aunque a lo largo de los 60 metros con lo que contará este muro, dicha dimensión va cambiando según la diferencia de cota entre la actual rasante de la vía colectora y la nueva rasante del enlace.

- Alzado del muro

  - Altura total: Variable
  - Espesor superior: 30 cm
  - Espesor inferior: 30 cm

- Cimentación

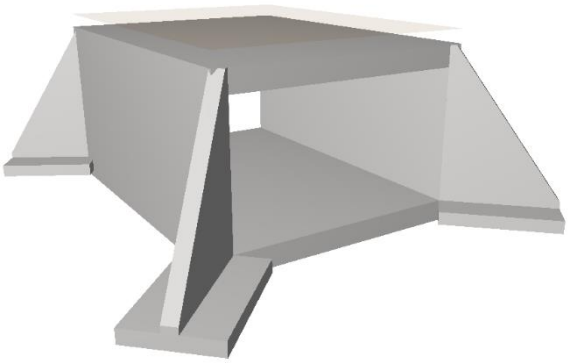
  - Con puntera: 150 cm
  - Canto de la cimentación: 50 cm
  - Vuelo en el trasdós: 15 cm
  - Relleno sobre la puntera: 50 cm

La cimentación de los muros se realizará mediante una zapata corrida, que se dispondrá sobre una capa de 10 cm. de espesor de hormigón de limpieza HL-15. En los muros y en la situación indicada en planos, se dispondrán las correspondientes juntas de dilatación. En el siguiente diagrama se pueden observar los valores considerados:

7.7.2. Marco paso inferior

Tal y como queda reflejado en los planos, el paso inferior bajo el acceso a Albolote se materializará con un marco de planta y alzado rectangulares junto al estribo norte de la correspondiente estructura sobre la A-44. Para la contención de las tierras anexas, se dotará al marco de sus correspondientes aletas.

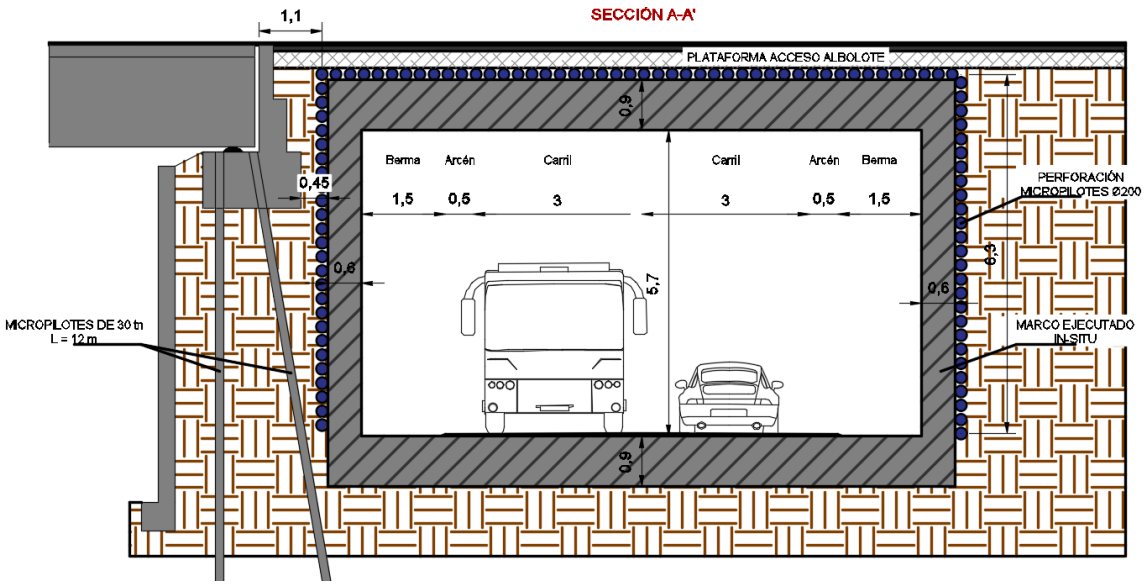
La estructura del marco y las aletas será ejecutada con hormigón armado HA-30/P/20/IIa con barras de acero tipo B500S, siendo las dimensiones de este marco de 15 m de largo, 11,20 m de ancho y 7,5 m de alto.



En este caso, el procedimiento constructivo adquiere una especial importancia para no interferir con el tráfico y con la actual estructura de paso superior del enlace nº119 de la autovía A-44. Este procedimiento de ejecución será el siguiente:

- Ejecución de paraguas de micropilotes 200 mm de diámetro alrededor del marco a partir del cual se procederá al excavado del interior de las tierras de este paraguas.
- Vigas de atado de los extremos de los micropilotes
- Excavación faseada de las tierras interior al paraguas
- Excavación, armado y hormigonado de losa inferior
- Armado, encofrado y hormigonado de hastiales
- Armado, encofrado (cimbra) y hormigonado de losa superior
- Excavación y ejecución de aletas

Tanto la losa inferior del marco como la cimentación de las aletas se apoyarán sobre una capa de hormigón HM-17,5 de limpieza de 10 cm de espesor.



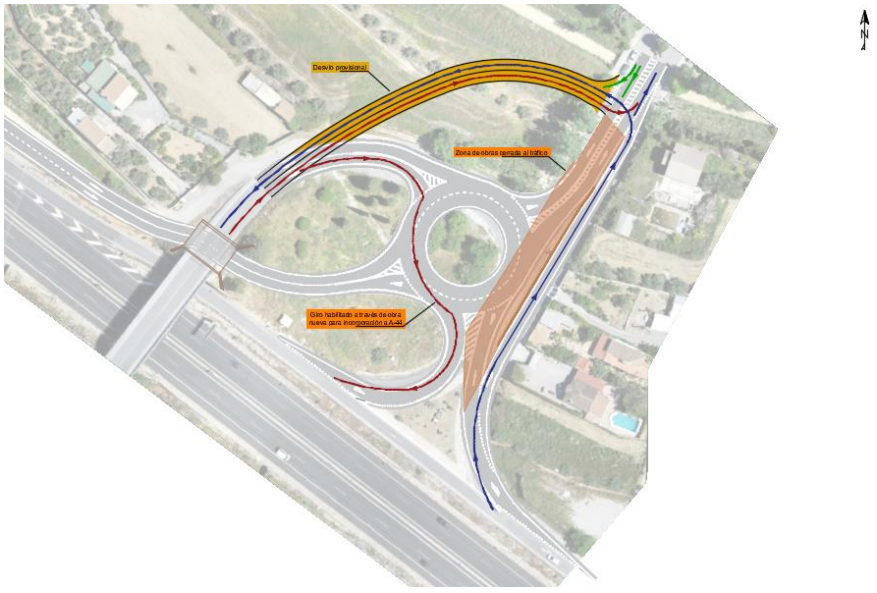
7.8. SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS:

Se ha proyectado la Reordenación de un enlace mediante la implantación de una glorieta que venga a eliminar la intersección en T. Por tanto, de forma consecuente con lo indicado en el Programa de Trabajos y teniendo en cuenta que las actuaciones definidas se sitúan sobre el trazado de las vías existentes, se producirán situaciones durante la ejecución de las obras en las que se interrumpa la calzada, siendo imposible el establecimiento de cambios alternos de sentidos por una calzada. En estos casos, se proponen soluciones al tráfico. En todos los casos, se dispondrá de la correspondiente señalización de acuerdo con la normativa vigente y en particular con la 8.3-IC de "Señalización de Obras".

Para compatibilizar la ejecución de las obras con el tráfico de usuarios, se ha previsto desarrollar las obras de manera general en **5 fases** de desvío, pudiendo darse en algún momento puntual la necesidad de establecer cualquier otra alternativa para el tráfico rodado que quedará a cuenta de la empresa constructora.

FASE 1: En esta fase se ejecutará aproximadamente el 50% del total de la obra. Para ello, se ejecutará un DESVÍO PROVISIONAL que permita al tráfico rodado realizar las mismas maniobras que actualmente están disponibles. Esta fase consiste por tanto en desplazar la intersección actual unos 50 metros más al norte (hacia la urbanización Monteluz), manteniendo abiertos los actuales carriles de subida y bajada a la Urbanización de Monteluz. El desvío provisional propuesto ocupa terrenos que carecen de referencia catastral según la Dirección General del Catastro.

FASE 2: Para esta fase, se mantiene en servicio el desvío provisional anterior para todos los movimientos y giros actuales excepto el giro de incorporación a la Autovía A-44 sentido Jaén – Madrid para el cual se habilitará la zona de la glorieta ya ejecutada en la fase 1.



FASE 3: En esta fase se llevarán a cabo los trabajos relativos a las cuñas de cambio de velocidad con las que se ha dotado al nuevo diseño del enlace. El tráfico rodado sufrirá microcortes que serán paliados con pasos alternativos. Para ello se propone realizar estas actividades en **horario nocturno**.

FASE 4: Esta fase se corresponde con las actividades relativas a la ejecución del marco del paso inferior bajo el ramal de acceso a Albolote y el Polígono Juncaril. El método de ejecución propuesto en el presente proyecto es la ejecución de un paraguas de micropilotes de manera que éste permita realizar por fases consecutivas la excavación y ejecución del marco in situ que conformará dicho paso. Para ello, y dado que en determinados momentos será necesaria la estancia de maquinaria sobre la actual calzada del acceso, se propone la ejecución de estas actividades en HORARIO NOCTURNO estableciendo paso alternativo para ambos sentidos.

FASE 5: En esta fase se llevarán a cabo las actividades relativas al acondicionamiento de la traza actual de la vía de servicio.

7.9. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

7.9.1. Señalización horizontal

Por tratarse de una carretera con un tráfico de pesado T2 con arcenes de 1,0 m de anchura y carriles de 3,5 metros por sentido de circulación, la carretera se clasificaría como carretera convencional tipo C-80 o C-90 con una velocidad de proyecto mínimo de 80 Km/h, se opta por implantar una **pintura termoplástica**, suficiente para este tipo de vías.

Se empleará una pintura termoplástica con adición de microesferas de vidrio para obtener un coeficiente de laminancia difusa de Qd ≥ 100 mcd x m-2 x Ix-1 y un coeficiente de luminancia retrorreflejada en tiempo seco de RL ≥ 200 mcd x m-2 x Ix-1 y una resistencia al deslizamiento expresado en unidades SRT ≥ 45.

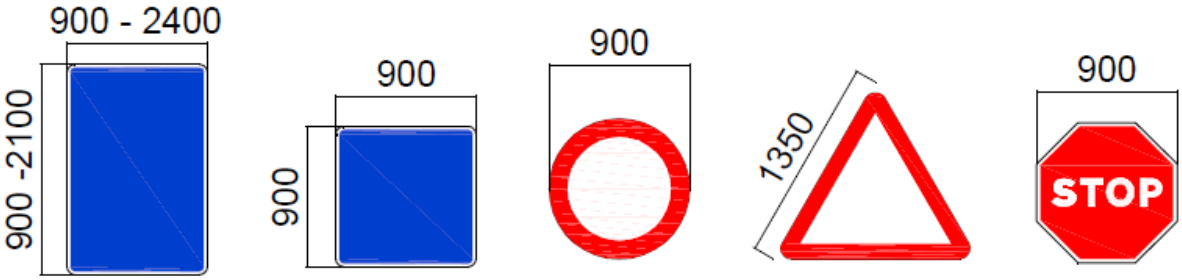
Siguiendo los criterios establecidos por la Norma 8.2-IC de marcas viales dependiendo de la función de los carriles a señalar y de la velocidad específica de los mismos, se adopta el tipo de línea y su espesor.

7.9.2. Señalización vertical

Al igual que las marcas viales, con la señalización vertical se ha procedido de la misma forma, representado gráficamente en los planos de señalización del documento nº2 del presente proyecto, la situación de cada una de las señales, carteles y paneles, descritos anteriormente. En ellos, se ha distorsionado la escala correspondiente a las diferentes señales

verticales para mejorar la distinción de cada una de ellas, sin embargo, su realización será consecuente con lo establecido en el correspondiente Plano de Detalle de Señalización.

Dado que estamos ante una vía con arcenes menores a 1,5 m; las señales verticales a utilizar son las correspondientes a carreteras convencionales con arcén.



Todas estas señales serán de chapa blanca, de acero dulce de primera fusión, debiendo permanecer sus características frente a la acción de los agentes atmosféricos. Los elementos de sustentación y anclaje serán de acero galvanizado y tendrán las dimensiones adecuadas a la Normativa. Todas las señales serán reflectantes y el reverso presentará un color neutro.

7.9.3. Balizamiento y defensa

Para el diseño de las barreras de seguridad se ha seguido lo prescrito en la **OC 35/2014** sobre Criterios de Aplicación De Sistemas de Contención de Vehículos. Las recomendaciones establecidas en la citada OC, serán de aplicación en los proyectos de construcción de nuevas carreteras o de acondicionamiento de las existentes (tal como se definen en el apartado 2.3 de la Norma 3.1-IC de Trazado).

Para la elección de los distintos tipos de barreras a emplear se ha realizado una clasificación de la gravedad de los accidentes que se pueden producir a lo largo del trazado. En el tramo de actuación, únicamente se ha identificado un **riesgo de accidente normal**. Por tanto, además de respetar las zonas en las que ya existe barrera de seguridad, existen zonas en las que la altura del terraplén es superior a los 3 metros de altura o zonas en cuyas márgenes se han dispuesto de nuevos báculos de iluminación, por lo que se ha considerado la instalación de tramos de nueva barrera de seguridad en las disposiciones previstas en los planos de señalización.

De acuerdo con la citada Orden Circular, para niveles de riego de accidente normal con IMD de pesados entre 400 y 2000 vehículos, se recomienda barreras con **nivel de contención N2 o H1**.

7.10. REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Para la identificación de los servicios que pudieran verse afectados por la ejecución de las obras proyectadas, una vez definido el trazado geométrico de todas ellas, se han superpuesto a los trazados de los diferentes servicios que se han reconocido en esta fase de redacción de proyecto, determinándose así las diferentes afecciones.

Los servicios que se han podido identificar en toda la superficie de afección, son los siguientes:

- 1 Canalización de fibrocemento de 175 mm
- 1 Canalización eléctrica de baja tensión
- 1 Tubería de abastecimiento de fundición de 300 mm de diámetro
- 1 Tubería de saneamiento en Hormigón de 800 mm y PVC de 400 mm
- 1 Tubería de abastecimiento de PVC de 63 mm
- Línea aérea eléctrica de Media Tensión
- Línea aérea eléctrica de Alta Tensión
- Canalización de gas
- Canalización de telecomunicaciones

Partiendo de toda la documentación disponible, se ha elaborado un inventario de servicios existentes que ha servido de base para la definición y valoración de las reposiciones necesarias. Dicho inventario procede de los datos suministrados por las distintas compañías y Organismos, especialmente procedente de la información proporcionada por la plataforma INKOLAN que posteriormente ha sido cotejado con la cartografía y que se complementan con la toma de datos de campo.

Es importante señalar que el trazado de las conducciones enterradas es estimado, resultando imposible determinar, siquiera de forma aproximada, la ubicación y profundidad de algunas conducciones afectadas.

Con la intención de resolver las afecciones de aquellos servicios sobre las que las actuaciones recogidas en este proyecto pudieran afectar, en el anejo nº12.- "Servicios Afectados" del presente documento, se adjunta una ficha, por cada uno de los servicios identificados y que se afecten, donde se establecen los siguientes datos básicos:

- Número de servicio
- Localización con indicación del número de plano en el que queda recogido gráficamente
- Fotografía para mayor identificación
- El Tipo de afección
- La longitud afectada
- Solución propuesta para su resolución
- Un Croquis de la afección (Opcional)

Una vez identificados todos los servicios existentes en el área de la actuación, los que interfieren con las obras y por tanto se encuentran afectadas son las siguientes:

- Abastecimiento:

Se ha localizado una conducción correspondiente a una red de impulsión de agua materializada por una tubería de fibrocemento de 175 mm de diámetro. Esta conducción se verá afectada por la traza de la nueva vía de servicio por lo que se proyecta su reposición con una nueva tubería de fundición dúctil de 200 mm de diámetro.

- Saneamiento:

La urbanización Monteluz desagua sus aguas grises por medio de una conducción de PVC de 400 mm de diámetro a lo largo del ramal del mismo nombre. Actualmente, a su llegada a la intersección vierte estas aguas a un antiguo arquetón del cual parte un tubo de Hormigón de 800 mm de diámetro nominal en dirección Suroeste. Con la nueva remodelación del enlace, la rasante actual de estas canalizaciones se vería afectada por lo que se ha proyectado una nueva rasante para las mismas. La reposición de este servicio se realizará mediante una conducción de PVC de 400 mm.

- Baja tensión:

Procedente de la Urbanización Monteluz, se ha localizado una canalización correspondiente a la red de Baja Tensión que da servicio a las viviendas existentes en la zona oeste del enlace. Se ha previsto su reposición según las características y condiciones que marque la empresa gestora del servicio.

- Telecomunicaciones:

Desde el vial de acceso a Monteluz y hasta la margen izquierda de la vía de servicio, discurre una canalización correspondiente a la red de telecomunicaciones de Supercable, la cual será necesario reponer en diferentes tramos según las características y condiciones que marque la empresa gestora del servicio.

7.11. ILUMINACIÓN

Con objeto de mantener el nivel de iluminación nocturna que garantice las condiciones de seguridad vial en un enlace de carácter periurbano y con tan alta intensidad de tráfico, en el anejo nº13 del presente proyecto, se describe y justifica la instalación de alumbrado público propuesto para iluminar la nueva disposición del enlace. La instalación se clasifica como de ALUMBRADO EXTERIOR, según la ITCBT-09 y por tanto cumplirá con las características de dicha Instrucción.

La instalación del Alumbrado tendrá un rendimiento lumínico y una uniformidad en todas sus zonas, para cumplir con el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que

se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exteriores y sus Instrucciones Técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

Se instalarán nuevas luminarias con un buen factor de rendimiento lumínico según los cálculos obtenidos con el **RD 1890/2008**. Se instalarán nuevos puntos de luz con la siguiente disposición:

- Luminarias Led de 135 W con báculos de 7,5 m. de altura dispuestos en la margen izquierda de la vía de servicio
- Luminarias tipo Led de 208 W para báculos de 7,5 m en el entorno de la glorieta y sus ramales.
- Proyectores Led de 260 W y para la columna central de la glorieta de 13 m. de altura.

Por otro lado, se realizarán canalizaciones en suelo materializadas por 2 tubos de polietileno corrugado de 110 mm de diámetro, para conducciones eléctricas, según especificaciones del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

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

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

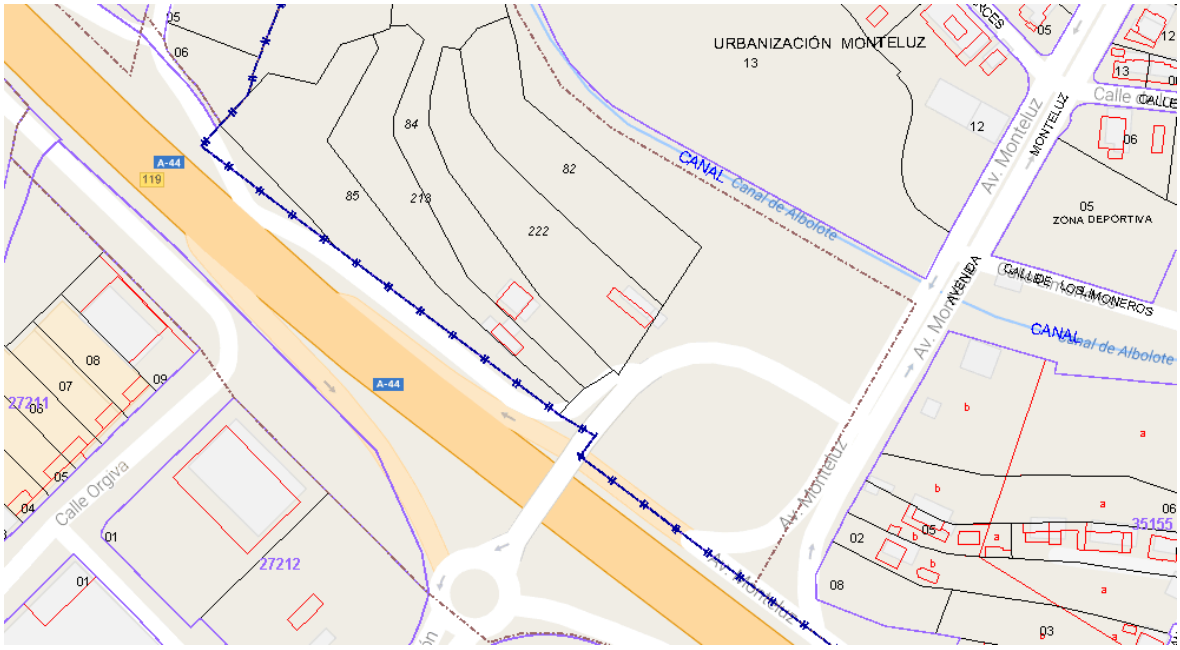
A fin de hacer completamente registrable la instalación, cada uno de los soportes llevará adosada una arqueta de fábrica de ladrillo cerámico macizo (cítara) enfoscada interiormente, de dimensiones 40x40x70 cm; estas arquetas se ubicarán también en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección.

Los conductores a emplear en la instalación serán de Cu, multiconductores o unipolares, tensión asignada 0,6/1 KV, enterrados bajo tubo. La sección mínima a emplear en redes subterráneas será de 6 mm² con toma tierra de 16 mm². En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm², la sección del neutro será de 16 mm². Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

8. DISPONIBILIDAD DE TERRENOS

Todos los terrenos ocupados por el nuevo acceso son de dominio público o titularidad pública por lo que la disponibilidad de los mismos está garantizada.

En la siguiente imagen, se puede comprobar que la ubicación del enlace se encuentra implantada bajo los terrenos de una misma parcela que es la misma sobre la que se sitúa el actual enlace nº119.



9. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se ha basado en la determinación de los costes directos (mano de obra, maquinaria y materiales) e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido (I.V.A.).

Los precios unitarios de las unidades de obra utilizadas en el proyecto corresponden en su mayor parte a los recogidos en el Cuadro de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras del año 2016. Las unidades no recogidas en dicho Cuadro de Precios se han valorado según bases de datos internas actualizadas.

La determinación de los costes directos e indirectos y precios unitarios de cada una de las unidades de obra, se desarrolla en el Anejo nº 15 de JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

10. PLAN DE OBRA

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 233 de la Ley de 9/2017 Contratos del Sector Público, se ha elaborado, con carácter indicativo en el anejo nº14, un programa del posible desarrollo de los trabajos en tiempo y coste óptimo.

Sobre la base del programa de Trabajo, se propone establecer el Plazo de Ejecución de las obras en **8 MESES**

11. PRESUPUESTO

11.1. PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

El presupuesto de las obras se detalla en el documento nº4 de mediciones y presupuesto. Se han realizado las mediciones correspondientes a las diferentes unidades de obra sobre los planos del proyecto, así como otras mediciones auxiliares procedentes de listados de cálculo, y se ha llegado, aplicando los precios unitarios del Anejo nº 15 "Justificación de precios", a un Presupuesto de Ejecución Material, que se desglosa en los siguientes capítulos:

CAPITULO 1.- TRABAJOS PREVIOS Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	46.632,80 €
CAPITULO 2.- FIRMES Y PAVIMENTOS	91.333,64 €
CAPITULO 3.- SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO	6.921,77 €
CAPITULO 4.- ESTRUCTURAS	190.576,70 €
CAPITULO 5.- DRENAJE	8.651,33 €
CAPITULO 6.- REPOSICIÓN SERVICIOS AFECTADOS	9.143,10 €
CAPITULO 7.- ILUMINACIÓN	64.179,68 €
CAPITULO 8.- DESVIOS PROVISIONALES	46.565,90 €
CAPITULO 9.- GESTIÓN DE RESIDUOS	57.017,23 €
CAPITULO 10.- SEGURIDAD Y SALUD	8.945,23 €
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	**529.967,38 €**

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a **QUINIENTOS VEINTINUEVE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS (529.967,38 €).**

11.2. VALOR ESTIMADO O DE LICITACIÓN

El Presupuesto de Licitación se ha obtenido aplicando al Presupuesto de Ejecución Material los coeficientes reglamentarios que se detallan:

a) Coeficiente de Contratación:	19%
Este coeficiente se desglosa en:	
1) Gastos generales:	13%
2) Beneficio Industrial:	6%

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCION MATERIAL .....529.967,38 €

13% de Gastos generales, tasas y demás gastos derivados del contrato.....68.895,76 €

6% de Beneficio Industrial Contratista .....31.798,04 €

SUMA.....100.693,80 €

VALOR ESTIMADO.....630.661,18 €

El Valor Estimado de Proyecto asciende a **SEISCIENTOS TREINTA MIL SEISCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS (630.661,18 €).**

11.3. PRESUPUESTO TOTAL

El Presupuesto Total se ha obtenido aplicando al Valor Estimado, el Impuesto sobre el Valor Añadido, que en este caso es el 21%. Este coeficiente se aplica sobre el valor obtenido tras la aplicación del coeficiente de Contratación.

VALOR ESTIMADO DE PROYECTO .....630.661,18 €

I.V.A. (21% sobre SUMA) .....132.438,85 €

PRESUPUESTO TOTAL .....763.100,03 €

El Presupuesto Total o Base de Licitación asciende a **SETECIENTOS SESENTA Y TRES MIL CIEN EUROS con TRES CÉNTIMOS (763.100,03 €).**

12. PLAZO DE GARANTÍA

En cumplimiento de lo dispuesto en el artículo 243 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público, el plazo de garantía se establecerá en el pliego de Cláusulas administrativas particulares atendiendo a la naturaleza y complejidad de la obra y no podrá ser inferior a UN (1) AÑO salvo casos especiales.

Durante todo este tiempo, el Contratista, en todo aquello que la fuere imputable, será responsable de las obras y tendrá la obligación de conservarlas, reponerlas y repararlas

13. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

En virtud el Artículo 4 del REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, debido a las características de las obras descritas en el presente proyecto y a la obligatoriedad establecida en dicho Decreto, se elabora Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, el cual se acompaña en el **Anejo nº16** del presente documento.

En dicho documento se ha valorado el coste que se dedica a la gestión de residuos de la construcción y la demolición en **CINCUENTA Y SIETE MIL DIECISIETE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS DE EURO (57.017,23 €)**.

14. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento con lo dispuesto en el artículo nº4 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, en el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el **Anejo nº17** se ha elaborado un Estudio de Seguridad y Salud con el contenido señalado en el artículo 6 del mismo Decreto.

15. DOCUMENTO DE QUE CONSTA EL PROYECTO

Los documentos de que consta el presente proyecto de construcción, se desglosan de la siguiente manera.

DOCUMENTO Nº1.- MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA ACTUACIÓN
ANEJOS

ANEJO Nº1: Antecedentes y Estado Actual
ANEJO Nº2: Topografía y cartografía
ANEJO Nº3: Climatología e Hidrología
ANEJO Nº4: Planeamiento y Tráfico
ANEJO Nº5: Trazado geométrico
ANEJO Nº6: Geología y Geotécnia
ANEJO Nº7: Movimiento de tierras.
ANEJO Nº8: Firmes y pavimentos.
ANEJO Nº9: Drenaje.
ANEJO Nº10: Estructuras
ANEJO Nº11: Soluciones al tráfico durante la ejecución de las obras
ANEJO Nº12: Servicios afectados
ANEJO Nº13: Iluminación

ANEJO Nº14: Plan de Obra.
ANEJO Nº15: Justificación de precios.
ANEJO Nº16: Plan de Gestión de Residuos.
ANEJO Nº17: Estudio de Seguridad y Salud.

DOCUMENTO Nº2.- PLANOS

PLANO Nº1: Situación
PLANO Nº2: Topográfico. Estado actual
PLANO Nº3: Conjunto
PLANO Nº4: Planta general
- PLANO Nº4.1: Imagen final
- PLANO Nº4.2: Ejes
- PLANO Nº4.3: Replanteo y acotación

PLANO Nº5: Planta y perfil longitudinal
PLANO Nº6: Secciones transversales
PLANO Nº7: Secciones tipo
PLANO Nº8: Estructuras
- PLANO Nº8.1: Paso inferior
- PLANO Nº8.2: Muro vía colectora Monteluz

PLANO Nº9: Drenaje
PLANO Nº10: Iluminación
- PLANO Nº10.1: Vía de servicio
- PLANO Nº10.2: Glorieta y accesos
- PLANO Nº10.3: Detalles

PLANO Nº11: Servicios afectados
PLANO Nº12: Señalización
- PLANO Nº12.1: Planta
- PLANO Nº12.2: Detalles

PLANO Nº13: Obras complementarias

DOCUMENTO Nº3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Mediciones
Cuadro de precios nº1
Cuadro de precios nº2
Presupuesto
Resumen de presupuesto

16. EQUIPO REDACTOR

El presente proyecto ha sido realizado y diseñado por el siguiente personal perteneciente a la empresa ASITEC S.L.

- **Autor del proyecto**

  D. PEDRO MARTÍN FERNÁNDEZ
  Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

- **Resto del equipo:**

  D. JUAN MARTÍN FERNÁNDEZ
  Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

  D. SANTIAGO MARTÍN FERNÁNDEZ
  Ingeniero Técnico en topografía

  D. ALEJANDRO GONZÁLEZ MORALES
  Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

En Granada, febrero de 2019

Fdo: Pedro Martín Fernández
Ingeniero de Caminos, C y P

ANEJO N°1: ANTECEDENTES

I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN 2

2. NATURALEZA URBANÍSTICA DE LOS TERRENOS 3

3. JUSTIFICACIÓN DE LA REORDENACIÓN 4

4. OBJETO DEL PROYECTO 5

5. UBICACIÓN Y ÁMBITO DE ACTUACIÓN 5

5.1. EMPLAZAMIENTO DE LA ACTIVIDAD 5
5.2. EMPLAZAMIENTO DE LAS ACTUACIONES DE ESTE PROYECTO 6

6. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ENLACE 7

6.1. GEOMETRÍA ACTUAL DE LA VÍA DE SERVICIO 7
6.2. GEOMETRÍA DE LOS RAMALES DE ENLACE 8
6.3. SERVICIOS AFECTADOS 11

7. DOCUMENTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS 12

APÉNDICE 1: RESOLUCIÓN FAVORABLE A CONSULTA PREVIA 13

ANEJO Nº 01: ANTECEDENTES Y SITUACION ACTUAL

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo se abordan aquellos documentos, informes, estudios y proyectos que por su contenido y fecha de redacción pueden considerarse antecedentes al presente documento y han de ser tenidos por tanto en cuenta para la redacción de las actuaciones que se proponen.

Se han clasificados los citados documentos en 2 grupos dependiendo de su origen y contenidos. Así, en primer lugar, se presentarán los antecedentes de carácter administrativo y que justifican la financiación y redacción del presente proyecto y en segundo lugar, aquellos de índole técnico que han sido elaborados previamente al presente documento pero que han de ser tenidos en cuenta por ser de carácter relevantes. En resumen, los documentos analizados serán los siguientes:

- Antecedentes administrativos:

El **14 de septiembre de 2007**, ML 60 PROYECTOS INMOBILIARIOS S.L. presenta solicitud de accesos al Hotel y Apartamentos Turísticos de Loma Verde en Albolote (Granada) en "Autovía de Sierra Nevada A-44 p.k. 119 M.I. al cual se le asigna número de referencia: LS/aa. GR CX 15-DG 2. En dicha propuesta se accede a los terrenos directamente desde el tronco de la A44 mediante carriles de cambio de velocidad reponiendo la situación previa al corte del acceso existente por parte del Ministerio de Fomento ya que desde dicho momento el acceso a los terrenos colindantes se realizaría a través de una nueva vía de servicio conectada al enlace. Conexión realizada fuera de normativa.

El **27 de abril de 2009**, tiene lugar la resolución del Jefe de la Demarcación de Carreteras del Estado de Andalucía Oriental por la que se informa de modo desfavorable la solicitud de accesos al Hotel y Apartamentos Turísticos en Urbanización Loma Verde por incumplir el art. 4 de la Orden de Accesos de 16/12/97 y art. 102.4 del Reglamento General de Carretera ("Tampoco tendrán estas propiedades acceso directo a las autovías, salvo a través de vías de servicio. Estas vías… sólo se construirán para llevar a cabo una reordenación de accesos…")

Así, con esta situación y con el firme propósito de ejecutar la implantación de las actividades autorizadas, se decide acometer por parte del promotor una nueva propuesta que permita obtener la oportuna autorización.

Con esta finalidad, se encarga a la empresa de consultoría ASITEC Ing. Urb. y Medio Ambiente S.L.P. la elaboración de la documentación técnica necesaria. Dicha propuesta debe cumplir con la normativa técnica vigente por lo que pasa, inevitablemente, por establecer la remodelación del enlace actual para adecuarlo al cumplimiento de la Orden Ministerial de accesos a la red de Carreteras del Estado y el Reglamento General de Carreteras en materia de acceso a vías de servicio.

Así, con fecha **30 de noviembre de 2016**, se presenta por registro de entrada en la Demarcación de Carreteras del Ministerio de Fomento, documento técnico de consulta previa por el que se presenta una solución técnica, a fin de determinar si es autorizable.

Como conclusión a dicho trámite y tras varios requerimientos del MF sobre aportación de documentación, con fecha **6 de junio de 2018**, se recibe resolución por el que se informa favorablemente a la propuesta nº2 presentada en la consulta previa lo cual no exime la tramitación de la autorización correspondiente.

Es como consecuencia de esta resolución, por lo que se redacta el presente documento con el fin determinar y fijar las condiciones geométricas y restos de elementos que se hacen necesario ejecutar.

- Antecedentes Técnicos:

Como únicos documentos de carácter técnico que han de ser tenidos en cuenta para la redacción del presente documento, cabe citar únicamente el proyecto de CONSULTA PREVIA que ha servido para el informe favorable del Ministerio de Fomento.

2. NATURALEZA URBANÍSTICA DE LOS TERRENOS

Los terrenos se encuentran calificados por parte del Ayuntamiento de Albolote con distintas naturalezas. Así, existe una zona de carácter urbano destinado a Residencial Singular y otra superficie destinado a infraestructuras.

- Urbano: Equipamiento
- Urbano: Infraestructuras

La parcela destinada a infraestructuras se refiere a la Estación de Tratamiento de Aguas Potables (ETAP) del polígono Industrial Juncaril con toma en el Canal de Albolote que bordea los terrenos por su borde Norte-este.

La calificación urbana correspondiente al equipamiento particular se refiere a la parcela sobre la que se asentarán las actividades para las que se tramita el presente documento. Para dicha parcela se ha previsto la construcción de tres edificaciones que albergarán:

- 76 apartamentos de 2 dormitorios cada uno.
- Hotel con 72 habitaciones

Se adjunta la imagen final del proyecto y se pueden apreciar las distintas edificaciones a construir.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA REORDENACIÓN

La licencia de obras concedida, por parte del Ayuntamiento de Albolote y el acceso existente a la vía de servicio, fuera de toda ordenación e instrucción técnica vigente, hacen que sea inevitable la reordenación del semi-enlace para adecuar su acceso a la vía de servicio. No solo es inevitable, sino que es la única posibilidad que se tiene para dar viabilidad al proyecto autorizado por parte del Ayuntamiento de Albolote cuya imposibilidad provoca un grave perjuicio a la empresa promotora de la actuación.

Además de integrar el acceso a la vía de servicio dentro del enlace en condiciones de seguridad cumpliendo la normativa vigente, se consigue aliviar una intersección fuertemente presionada por el tráfico y se presta un mejor servicio al introducir movimientos prohibidos

actualmente, como cambios de sentido, eliminando riesgos y mejorando la seguridad vial de la intersección existente.

Por todo ello, se decide acometer la tramitación de la presente consulta previa de reordenación de la M.I, del enlace 119 de la A44 para acceso a la Vía de Servicio.

4. OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por objeto la definición técnica de las obras necesarias de reordenación a realizar sobre el actual enlace N-119 M.I. de la A-44 con el fin de adecuar la conexión a dicho enlace de una nueva vía de servicio que permita el acceso al Hotel y Apartamentos Loma Verde, de acuerdo con la solución nº2 propuesta en el documento de consulta previa del cual se tiene informe favorable de la Demarcación de Carreteras de Andalucía Oriental del Ministerio de Fomento.

El proyecto se referirá a obras completas en el sentido que serán susceptibles de ser entregadas al uso general y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para su utilización. Además, servirá de base para la tramitación de los correspondientes permisos para la recepción de las obras por parte de las empresas suministradoras de servicios.

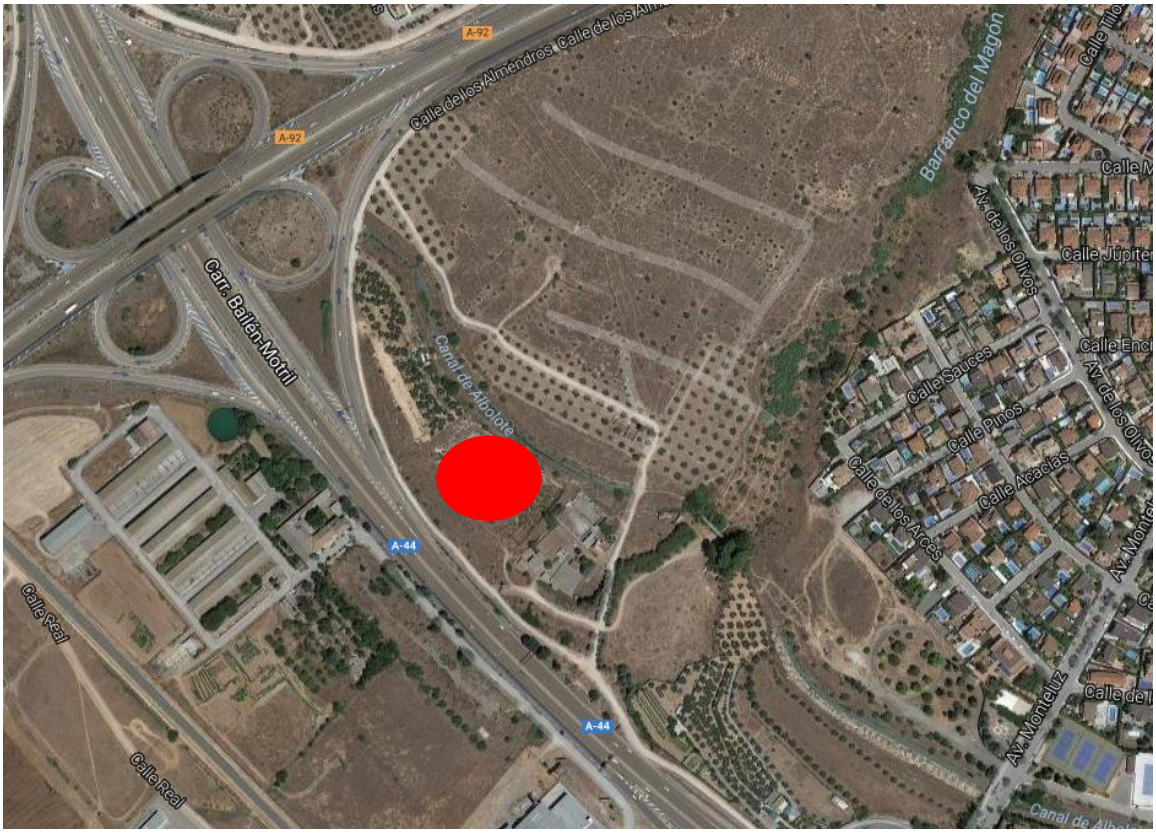
5. UBICACIÓN Y ÁMBITO DE ACTUACIÓN

5.1. EMPLAZAMIENTO DE LA ACTIVIDAD

Los terrenos sobre los que se presenten desarrollar las actividades autorizadas por el Excmo. Ayuntamiento de Albolote se sitúan dentro del término municipal de Albolote, en una bolsa de suelo delimitada por la propia A44, la autovía A92, el barranco del Magón siendo este último el límite del término municipal con el municipio de Peligros y el Canal de Albolote.

La bolsa de suelo cuenta con una calificación de urbano por parte del Plan General de Ordenación Urbana de Albolote y comparte acceso con una parcela de equipamiento sobre la que se asienta actualmente una ETAP para suministro de agua potable al Polígono Industrial Juncaril.

En la siguiente imagen se puede observar la ubicación de los terrenos.



Emplazamiento de la actividad hotelera

5.2. EMPLAZAMIENTO DE LAS ACTUACIONES DE ESTE PROYECTO

Tal como se puede observar en la imagen anterior, los terrenos urbanísticos sobre los que se establece la actividad hotelera, han quedado rodeado por una serie de infraestructuras y accidentes topográficos que impiden otro acceso distinto del actual. Esto conlleva necesariamente a que para poder establecer un acceso a este suelo urbanizable, se deba reordenar el enlace actual nº119.

Por tanto, las actuaciones que se establecen en este documento, se ubicarán todas sobre el enlace nº119 de la Margen Izquierda de la autovía A-44 y sobre la vía de servicio de dicha margen.

En la siguiente imagen, se muestra la ubicación del suelo urbanizable respecto al enlace nº119 sobre el que se actuará.

Ubicación de la actividad urbanística sobre el enlace nº119 de la A-44

El acceso se realiza desde la vía de servicio existente cumpliendo las condiciones de accesibilidad a las parcelas para las que se construyó dicha vía de servicio. A esta se accede desde uno de los ramales de enlace nº119 situado a unos 300 m de distancia.

No es posible el acceso desde el Norte al existir la A92, tampoco hacia el Oeste al existir la A44, tampoco hacia el Este al colindar con el Canal de Albolote y éste con fincas de naturaleza privada pertenecientes a un término municipal diferente sin calificación urbanística adecuada para ello. Así pues, la única comunicación posible es a través de la vía de servicio, tal como establece el artículo 112 del Reglamento General de Carreteras previa modificación y adaptación de ésta y su acceso.

6. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ENLACE

6.1. GEOMETRÍA ACTUAL DE LA VÍA DE SERVICIO

Como se ha indicado anteriormente, el actual acceso al solar donde se prevé la construcción de un Hotel y Apartamentos turísticos, se realiza por medio de la actual vía de servicio la cual se accede a través del enlace nº119 de la M.I. de la A-44 de Peligros (Granada).

En la siguiente imagen, se puede ver que actualmente el acceso a la vía de servicio se realiza directamente a través del ramal del enlace, fuera de normativa, al estar expresamente prohibido por la Instrucción de Trazado 3.1.-I.C y la Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 por lo que obligatoriamente, se hace necesario la reordenación de este enlace para adecuarlo a la conexión de esta vía de servicio.

Acceso actual desde el enlace a la vía de Servicio.

La vía de servicio actual, da acceso a los equipos de explotación de la depuradora existente, a trabajadores y propietarios de fincas en explotación agrícola y a distintas viviendas implantadas en la zona. Esto hace aún más recomendable la reordenación de los accesos del enlace.

Por otro lado, la vía de servicio actual cuenta con una anchura inferior a 4 metros por lo que se trata de una vía de servicio en cualquier caso tipo unidireccional aunque da uso a los dos sentidos de circulación. Para adecuarla como acceso de vehículos al Hotel, será necesario transformarla en una vía de servicio con geometría tipo bidireccional.

6.2. GEOMETRÍA DE LOS RAMALES DE ENLACE

La Autovía A-44 pertenece a la Red General de Carreteras del Estado. El enlace nº119 de dicha Autovía, corresponde al enlace de acceso al Polígono Industrial de Juncaril y a la urbanización Monteluz. Además, dicho enlace presenta una vía colectora – distribuidora que une este enlace con el siguiente que se corresponde con el actual enlace entre la Autovía A-44 con la Autovía A-92.

Por lo tanto, el tráfico que recibe este enlace, es el que tiene como origen o destino los tres siguientes puntos:

1. Tráfico de acceso a la urbanización Monteluz.
2. Tráfico de acceso al polígono industrial Juncaril aunque existe otra entrada más a dicho polígono.
3. Tráfico de acceso al núcleo de población de Albolte.
4. Tráfico inducido por la propia actividad que se quiere implantar con acceso a la vía de servicio.

En la siguiente imagen se muestra la implantación de este enlace con respecto a los destinos y orígenes indicados anteriormente:

Implantación del enlace en un entorno urbanizado.

La morfología de este enlace es de tipo glorieta en la margen derecha de la autovía y tipo trompeta en la margen izquierda.

Comenzando por el lado derecho, la glorieta actual presenta 4 conexiones. Las dos propias de movimientos directos desde o hacia la autovía A-44, una conexión para el paso superior de cruce y la otra conexión para el vial de acceso al Polígono Juncaril.

Glorieta margen derecha del enlace nº119

La margen izquierda, sin embargo, es muy diferente. El ramal de salida desde la autovía, se prolonga para dar acceso a la urbanización Monteluz. En caso de necesidad de cruzar la autovía, deberá realizarse un giro directo hacia el ramal de cruce que es bidireccional. Por tanto, los movimientos se han resuelto mediante giros directos por medio de una intersección en T, priorizando recientemente el paso de vehículos procedentes del enlace sobre los que acceden a la urbanización Monteluz.

Ramales enlace tipo trompeta para la margen izquierda para el enlace nº119.

6.3. SERVICIOS AFECTADOS

En el entorno de la actuación, tanto en el espacio ocupado actualmente por el enlace actual como a lo largo del tramo de la vía de servicio sobre el que se actúa, se han identificado los siguientes servicios:

- Abastecimiento
- Saneamiento
- Líneas eléctricas
- Acequias de riego.
- Telefonía y telecomunicaciones
- Infraestructuras de drenaje de la autovía
- Gas.

Se describe a continuación brevemente, la ubicación y tipología de cada uno de los servicios antes indicados:

- Abastecimiento:

Se ha identificado una tubería de abastecimiento en PVC de 63 mm de diámetro que se desarrolla de forma paralela y por la margen del ramal de acceso a la urbanización Monteluz en toda su longitud, desde la entrada en el enlace hasta el vial de acceso a dicha urbanización, continuando hacia el interior del mismo.

Por otro lado, casi al final de la actuación, sobre la vía de servicio, se comprueba la existencia de una tubería de abastecimiento de 400 mm. en fundición, que cruzaría dicha vía de servicio y seguidamente la calzada de la autovía. Probablemente, esta tubería pertenece a la potabilizadora existente, actualmente en desuso que abastecía en su día al polígono industrial y que se encuentra junto a la parcela hotelera.

Todas las conducciones de abastecimiento, se han grafiado en color azul en la imagen que se adjunta al final de este apartado.

- Saneamiento:

De igual forma, también en la margen izquierda del propio enlace objeto de remodelación, se ha identificado una tubería de saneamiento en PVC de 400 mm de diámetro. Se localiza aproximadamente en la margen del ramal de incorporación a la autovía en dirección Jaén, pasando por los terrenos que quedan en el interior del ramal. Transita de norte a sur y cruza la autovía A-44, incluido el mencionado ramal, la vía colectora, la calzada de la autovía y el ramal de incorporación a la autovía en dirección Granada en la margen contraria. Igualmente, en la imagen que se adjunta al final de este apartado, se ha grafiado en color rosa.

- Líneas Eléctricas:

Junto al ramal de incorporación a la vía colectora en sentido Jaén, se ha comprobado la existencia de un tramo de línea eléctrica soterrada (en color amarillo en la imagen que se adjunta). No ha sido posible identificar si corresponde a media o baja tensión y además, solo se han localizado dos arquetas por lo que no es posible determinar su trazado completo. Por otro lado, sobre la vía de servicio al final de la actuación, existe una línea aérea de Media Tensión y un Transformador de media tensión (en color naranja en la imagen adjunta.

- Acequia de riego:

En lo que respecta a las infraestructuras de riego, se ha localizado una acequia al norte del enlace. Proviene de Monteluz y bordea el enlace por el norte, continuando por la vía de servicio. Avanzado los primeros 190 metros de esta vía de servicio, la acequia cruza la autovía por medio de un sifón. En la imagen que se adjunta, se ha grafiado en color verde.

- Telefonía y telecomunicaciones:

También en la margen izquierda del enlace y en parte de la vía de servicio, se ha identificado la existencia de unas arquetas y línea de comunicaciones. Esta línea cruza el enlace de Este a Oeste, por los terrenos que quedan en el interior del enlace hasta llegar al acceso actual de la vía de servicio por donde continúa en su margen derecha de forma paralela. Se ha grafiado en la imagen que se adjunta en color rojo.

- Gas:

Junto a la tubería de abastecimiento de 400 mm situada al final de la actuación de la vía de servicio, de forma paralela, se ha identificado la existencia de una canalización de gas que de igual forma, cruzaría dicha vía de servicio y la calzada de la autovía. Se ha grafiado en la imagen adjunta en color morado.

7. DOCUMENTOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS

De los documentos indicados en el apartado 1 de este anejo, resalta la RESOLUCIÓN del Subdirector Gerenal de Explotación P.D. del Director General de Carreteras (Orden FOM/1644/2012) por el que se INFORMA FAVORABLEMENTE a la Consulta Previa de Viabilidad para la Reordenación del enlace 119, Margen Izquierda de la Autovía A-44 en el T.M. de Peligros (Granada).

En el apéndice nº1 del presente anejo, se adjunta dicha resolución que motiva la redacción del presente proyecto de construcción.

APÉNDICE 1: RESOLUCIÓN FAVORABLE A CONSULTA PREVIA

MINISTERIO
DE FOMENTO

DIRECCION GENERAL
DE CARRETERAS

DEMARCACIÓN DE
CARRETERAS DEL ESTADO
EN ANDALUCÍA ORIENTAL

O F I C I O

S/REF.

N/REF. FR/aa. GR-EX-36-17.4

FECHA 04 de junio de 2018

ASUNTO: CONSULTA PREVIA DE VIABILIDAD PARA LA REORDENACIÓN DEL ENLACE 119, MARGEN IZQUIERDA DE LA AUTOVÍA A-44. Término municipal de PELIGROS. Provincia de Granada. Interesado: ML60 PROYECTOS INMOBILIARIOS, S.L.

D. CARLOS FRANCISCO MADRIGAL DIEZ
"ML60 Proyectos Inmobiliarios, S.L."
C/ Faisán, 21. Local 4, 5 y 6
18014 GRANADA

Con fecha 17 de mayo de 2018 el Subdirector General de Explotación, P. D. del Director General de Carreteras (Orden FOM/1644/2012, de 23 de julio), ha resuelto:

1. **Informar favorablemente,** en lo que respecta a las carreteras del Estado, la alternativa número 2 de las propuestas en la consulta previa de viabilidad formulada el 17 de mayo de 2017 por D. Carlos Francisco Madrigal Diez, en representación de «M.L. 60 PROYECTOS INMOBILIARIOS, S.L.», en relación con la reordenación del acceso de la margen izquierda de la A-44 a la al- tura del P.K. 119+000.

   Dicha alternativa contempla la ejecución de una glorieta sobre la intersección en T existente junto con un carril segregado que permite evitar la glorieta a los vehículos que, saliendo de la vía de servicio de la A-44, se dirigen hacia la Urbanización Monteluz.

2. Este informe favorable no implica ninguna clase de autorización para la realización de ninguna obra. Para poder iniciar cualquier obra deberá obtenerse autorización definitiva de la Dirección General de Carreteras que estará supeditada al resultado de las alegaciones presentadas en el preceptivo trámite de información pública. La autorización podrá denegarse si en dicho trámite se pusiere de manifiesto que la actuación propuesta afecta negativamente a otros interesados.

3. La solicitud de autorización se tramitará de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 104 del Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre. Acompañando a dicha solicitud deberá aportarse un proyecto de construcción de la actuación, suscrito por técnico competente y visado por el correspondiente Colegio profesional, que comprenderá el estudio del tráfico, el trazado, la señalización, el firme, el drenaje, la iluminación y la ornamentación, y que analizará las características de la autopista, tales como trazado en planta, alzado y sección, visibilidad disponible, señalización, existencia de otros accesos o vías de servicio, en un ámbito no inferior al comprendido entre 500 metros antes y después de la actuación pretendida.

   El proyecto constructivo que se presente deberá cumplir lo dispuesto en la Orden de 16 de diciembre de 1997, por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios, la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras, aprobada por Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, así como el resto de la normativa técnica vigente en la Dirección General de Carreteras que sea de aplicación. El proyecto deberá incluir los documentos indicados en el Título V de la Orden de 16 de diciembre de 1997 citada.

AVDA. DE MADRID Nº 7
18071 GRANADA
TEL: 958 27 17 00
FAX: 958 27 21 63

Deberá prestarse especial atención al encaje geométrico de la solución, teniendo en cuenta el gran desnivel que debe salvar el camino de servicio, y al cumplimiento de la normativa técnica en materia de trazado, en particular en lo relativo a las pendientes.

También deberá prestarse especial atención al estudio del drenaje, dando continuidad a las obras de drenaje transversal existentes y garantizando que la nueva actuación no afecta a los sistemas de drenaje superficial y subterráneo de la autovía.

Deberán estudiarse con detalle las fases constructivas, especialmente de la ejecución del paso inferior necesario, para poderlas coordinar con la explotación de la autovía y reduciendo al mínimo las afecciones a la misma.

En el proyecto de construcción se deberá tener en cuenta la reposición de todos los servicios e instalaciones de la carretera que se vean afectados por la actuación propuesta.

4. El proyecto deberá definir con absoluto detalle el paso inferior que debe construirse bajo el ramal que cruza por encima de la autovía. La solución que se proponga debe contar con todas las garantías. El preceptivo proyecto constructivo deberá describir con toda precisión las medidas adoptadas para garantizar el cumplimiento de la normativa vigente, así como el procedimiento constructivo que permita, por una parte, tener controlado en todo momento el estado del paso superior existente garantizando que no se le produce ninguna afección, y por otra parte, perturbar lo mínimo posible la utilización y explotación de la autovía y del enlace.

5. Acompañando al proyecto constructivo que se presente, deberá aportarse un estudio de tráfico y capacidad actualizado en que se analice la incidencia de la actuación propuesta en el nivel de servicio de la autovía A-44 y del enlace afectado. Deberá incluir expresamente un análisis de la capacidad del enlace para atender la demanda de entrada y salida de la carretera en hora punta en el año horizonte.

   Si de dicho estudio se dedujeren afecciones al nivel de servicio y de seguridad viaria de la autovía o del enlace afectado, se deberán proponer las medidas oportunas encaminadas a garantizar el mantenimiento de dicho nivel de servicio. El coste de estas medidas correrá íntegramente a cargo del promotor de la actuación.

6. Este informe se refiere exclusivamente a aquellos aspectos que han sido objeto de la consulta presentada y, por tanto, sólo a ellos se extienden los efectos previstos en el artículo 104.9 del Reglamento General de Carreteras. No se prejuzga, pues, el resultado de futuros informes o resoluciones sobre las cuestiones que, no habiendo sido definidas en esta consulta, se someta a informe o autorización de la Dirección General de Carreteras. En concreto se hace notar que en esta consulta no se ha definido el encaje geométrico de la solución propuesta ni se han estudiado las pendientes necesarias para hacer frente al desnivel existente. Por otra parte, si del estudio de tráfico y capacidad que se realice se desprende una afección negativa, de forma cualitativa o cuantitativa, a la correcta explotación de la autovía, sin la correspondiente propuesta de las medidas de acondicionamiento necesarias para mantener inalterado el nivel de servicio y de seguridad viaria de la carretera, la solicitud de acceso deberá ser denegada, de conformidad con el artículo 36.9 de la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras.

   Por otra parte, este informe se refiere exclusivamente a las competencias de la Dirección General de Carreteras. Deberá consultarse a los demás órganos, Administraciones y organismos competentes en lo que pueda afectar a otras competencias. En particular deberá aportarse informe favorable de los Ayuntamientos afectados (Peligros y Albolote).

AVDA. DE MADRID Nº 7
18071 GRANADA
TEL: 958 27 17 00
FAX: 958 27 21 63

7. De acuerdo con el artículo 33.5 de la Ley de Carreteras, el promotor deberá indemnizar a los titulares de derechos reales sobre los terrenos que resulten afectados por la modificación de la zona de limitación a la edificabilidad que resulte de la actuación propuesta, así como a los afectados por las restricciones en las zonas de servidumbre acústica que acrediten el menoscabo de sus derechos y no puedan ejercerlos en otras ubicaciones.

8. La autorización que, en su caso, se otorgue se hará a título de precario, no otorgando derecho alguno sobre el dominio público, ni implicando la asunción por la Administración General del Estado de responsabilidad alguna respecto del titular de la autorización o de terceros. En particular, ni el titular ni sus causahabientes tendrán derecho a ninguna clase de indemnización en caso de modificación, suspensión o extinción de la autorización por motivos de interés público por parte de la Administración General del Estado.

9. Todo ello sin perjuicio de que, tal como se ha indicado, el otorgamiento de la autorización quedará supeditado al resultado del trámite de información pública que preceptivamente deberá evacuarse, por lo que, según las alegaciones que en dicho momento se presenten, la autorización podrá ser finalmente denegada.

Esta resolución pone fin a la vía administrativa y contra ella puede interponerse potestativamente recurso de reposición ante la Dirección General de Carreteras de este Ministerio, en el plazo de UN MES a contar desde el día siguiente al de la notificación de esta resolución, de acuerdo con lo establecido al respecto por los art. 116 y 117 de la Ley 30/92, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, modificada por la Ley 4/1999, de 13 de enero, o bien interponerse directamente RECURSO CONTENCIOSO-ADMINISTRATIVO, ante el Tribunal Superior de Justicia de Andalucía, con arreglo a lo dispuesto en los art. 66 a 74 de la Ley Orgánica del Poder Judicial, en el plazo de DOS MESES a contar desde el día siguiente al de la notificación de esta resolución, de acuerdo con lo establecido en el art. 46 de la Ley 29/1998, de 13 de julio, Reguladora de la Jurisdicción Contencioso Administrativa.

Lo que se comunica para su conocimiento y efectos.

MINISTERIO DE FOMENTO
DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO DE ANDALUCÍA ORIENTAL
GRANADA

EL JEFE DE ÁREA DE PLANEAMIENTO,
PROYECTOS Y OBRAS

Fdo.: Francisco Ruiz Hidalgo

AVDA. DE MADRID Nº 7
18071 GRANADA
TEL: 958 27 17 00
FAX: 958 27 21 63

ANEJO Nº2: CARTOGRAFÍA

I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN 2

2. LEVANTAMIENTO FOTOGRAMÉTRICO 2

2.1. OBJETO DEL TRABAJO 2
2.2. EQUIPOS UTILIZADOS 3
2.2.1. Especificaciones técnicas del Dron. 3
2.2.2. Especificaciones y características del GPS 8

3. MÉTODO DE ELABORACIÓN 9

3.1. COORDENADAS DE LAS BASES UTILIZADAS EN EL APOYO 9
3.2. RESULTADO DEL VUELO Y RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA 10

APÉNDICE 1: RESEÑA VÉRTICE RED ANDALUZA DE POSICIONAMIENTO 11

APÉNDICE 2: INFORME FOTOGRAMÉTRICO 12

ANEJO Nº 02: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

1. INTRODUCCIÓN

Para la confección del presente estudio, se ha dispuesto de una Cartografía específica realizada por ASITEC, SLP de julio de 2018.

Por tanto, el diseño de la actuación recogida en este proyecto de construcción, se ha realizado con la cartografía actualizada del año 2018 donde se recoge la geometría y elementos actuales de la zona objeto de actuación. La cartografía específica elaborada para la redacción del presente proyecto de construcción, se encuentran referidas a coordenadas ETRS-89.

De esta forma, en el presente anejo, se describirán los trabajos realizados por ASITEC, SLP para la conformación de la cartografía de trabajo realizada.

2. LEVANTAMIENTO FOTOGRAMÉTRICO

2.1. OBJETO DEL TRABAJO

La superficie levantada por este procedimiento, se limita íntegramente al ámbito de la margen izquierda del enlace 119 de la autovía A-44 a Monteluz,

Esta superficie ha sido tomada directamente en campo por medios fotogramétricos, con ayuda de un DRON, para la toma de fotografía aéreas, y de un GPS Trimble modelo 5800, para el apoyo del vuelo, partiendo de una base con coordenadas UTM conocidas, dado que la mayor parte de la cartografía existente se encuentra referenciada a este sistema de modo que si fuera necesario se facilitaría cualquier tipo de solape con ésta.

Para la toma de datos se ha dividido el trabajo en tres fases:

1. Implantación de puntos de apoyo o control en campo cubriendo toda la zona a levantar mediante el uso de dianas, y toma de datos (Coordenadas) de los citados puntos.
2. La segunda fase consiste en la realización de vuelo fotogramétrico mediante el uso del Dron, para tomar las fotos aéreas.

3. Y la tercera y última fase, se procede a la Restitución de las fotos aéreas en gabinete para la obtención de planos.

2.2. EQUIPOS UTILIZADOS

Asignación de un equipo técnico de topografía en campo, formado por un Ingeniero Técnico en Topografía y un auxiliar de Topografía dotado de un GPS y un Dron modelos:

- DRON Marca DJI modelo Phantom 4
- G.P.S. Marca TRIMBLE modelo 5800

GPS Marca TRIMBLE	*DRON marca DJJ*

2.2.1. Especificaciones técnicas del Dron.

Las especificaciones y características que presenta el DRON, son los que se indican en el certificado del fabricante Freeman General S.L. que de muestra a continuación.

DOCUMENTO DE CARACTERIZACIÓN DE SISTEMA RPAS Real Decreto – Ley 8/2014		
FABRICANTE: DJI	MODELO: Phantom 3	Nº SERIE: P76DCE12014333

DESCRIPCION DEL SISTEMA		
Tipo: Cuadricóptero	Nº Motores: 4	Nº Baterías: 1
Dimensiones: Alto: 190mm Ancho max: 390mm Dist.entre ejes: 320mm Diámetro entre rotores opuestos: 335 mm	Descripción Motores: DJI 2312 - 960KV para lipo 4S, potencia de elevación de 700g. a 1000g. para cada motor, motor sin escobillas.	Capacidad Baterías: 4480 mAh, de polímero de litio (LiPo) 4S
Peso en vacío: 800g	Sistema embarcado: Cámara foto y video 4k.	
Peso max.(MTOM-): 1350g.	Soporte Sistema :Zemuse x3	

FOTOGRAFÍAS

ALZADO

PERFIL

PLANTA

Fecha: 4/11/2015	Firma: Santiago Martín Fernández	Pag. 1

DOCUMENTO DE CARACTERIZACIÓN DE SISTEMA RPAS Real Decreto – Ley 8/2014		
FABRICANTE: DJI	MODELO: Phantom 3	Nº SERIE: P76DCE12014333

PRESTACIONES DEL SISTEMA		
Autonomía (con MTOM): 19 Min	Alcance posible: 2 Km (Hasta 500m. en VLOS)	Altura posible: 2 Km (Limitada a 120m)
Velocidad desplazamiento Normal: 2-3m/s Máxima: 14 m/s	Velocidad ascenso Normal: 1,5 m/s Máxima: 3 m/s	Velocidad descenso Normal: 1 m/s Máxima: 2 m/s
Condiciones límite recomendadas para la operación: Velocidad de viento: 9 M/S Lluvia: Leve Temperatura ambiente: -10ºC ~ 40ºC Hielo: N/C		

SISTEMAS DE VUELO - DESCRIPCIÓN
Electrónica de Vuelo (Autopiloto): • DJI con GPS • Sistema de estabilización por IMU de altas capacidades con camara de vsion artificial. • Control de la posición por GPS y magnetómetro de 3 ejes. • Mantenimiento de altura automático por sensor de presión atmosférica con ayudas de Sensor de distancia, acelerómetro en eje Z y GPS.

SISTEMAS DE COMUNICACIÓN - DESCRIPCIÓN
Frecuencias utilizadas: En 2,4GHz ISM, con emisor y receptor

Fecha: 4/11/2015	Firma: Santiago Martín Fernández	Pag. 2

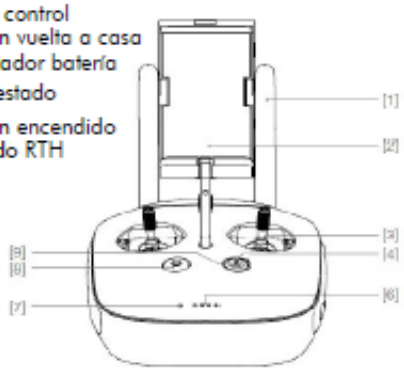
DOCUMENTO DE CARACTERIZACIÓN DE SISTEMA RPAS Real Decreto – Ley 8/2014		
FABRICANTE: DJI	MODELO: Phantom 3	Nº SERIE: P76DCE12014333

ESTACIÓN DE CONTROL - DESCRIPCIÓN

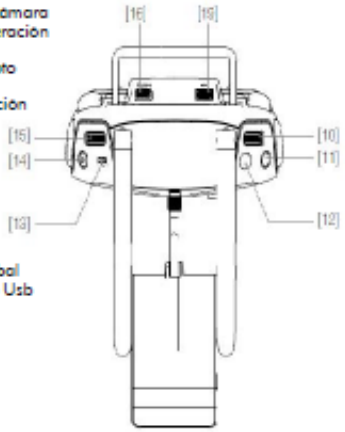
Emisora incluida en la compra del Phantom 3. Con control de 12 canales con un rango de funcionamiento de 2km máximo.

Marca: DJI
Modelo: **Phantom 3**
Potencia del Tx: **<20dBm**
Batería interna: **Tipo Lipo de 6000 mAh 2S recargable por cargador.**

1.Antena
2.Soporte móvil
3.Stick control
4.Botón vuelta a casa
6.Indicador batería
7.Led estado
8.Botón encendido
9.Estado RTH



10.Parámetros cámara
11.Botón recuperación imágenes
12.disparador foto
13.Modo vuelo
14.Botón grabación



15.Control Gimbal
16.Puerto Micro Usb
19.Puerto Usb

20.Módulo Gps
21.Boton customizable izquierdo
22.Puerto carga
23.Botón customizable derecho

Fecha: 4/11/2015	Firma: Santiago Martín Fernández	Pag. 3

DOCUMENTO DE CARACTERIZACIÓN DE SISTEMA RPAS Real Decreto – Ley 8/2014		
FABRICANTE: DJI	MODELO: Phantom 3	Nº SERIE: P76DCE12014333

LISTADO DE COMPONENTES Y EQUIPOS

- Equipo de mando
  - o Emisora DJI Phantom 3
  - o Receptor DJI S-Bus
  - o Batería lipo 6000 mAh 2s interna en la emisora, recargable por Cargador.

- Baterías Lipo de 4480mAh 4S inteligentes, se regulan automáticamente en carga y en descarga.

- Controladora de vuelo compuesta por:
  - o MC Controladora principal con IMU Sensor de actitud.
  - o Placa base con unidad de suministro de corriente a la electrónica.
  - o LED de información luminosidad bajo los brazos.
  - o GPS, camara vertical de vision artificial y sensor ultrasonidos.
  - o Magnetómetro de 3 ejes.

- OSD IOSD de DJI para proporcionar información técnica sobre la aeronave a tiempo real.

- 4 motores DJI 2312-920 KV.

- 4 hélices

- 2 Hélices 9 x 4,5 CW con fijación a eje de motor por tuerca con rosca a Izquierdas.

- 2 Hélices 9 x 4,5 CCW con fijación a eje de motor por tuerca con rosca a derechas.

- Equipo embarcado
  - o Soporte de cámara giro-estabilizado de 3 ejes Marca DJI modelo Zemuse x3
  - o Video transmisor a 2,4 Ghz

Como distribuidores oficiales de este Drone certificamos que el equipo certificado con este número de serie adherida a su estructura (según artículo 50, punto 2, del Real Decreto-Ley 8/2014) cumple con las especificaciones descritas en el presente documento.
(Como dice el Apéndice D. Caracterización del sistema RPAS para las operaciones previstas en los puntos 3.a)

Fecha: 4/11/2015	*Firma:* Santiago Martín Fernández	*Pag. 4*

2.2.2. Especificaciones y características del GPS

Las especificaciones y características que presenta este GPS, son los que se indica a continuación.

Características	Especificación
Tamaño	19 cm de ancho x 10 cm alto incluyendo los conectores
Peso: con batería interna y radio	1.21 Kg
Duración de la batería (a 20˚C)	Aproximadamente 5.5 horas por cada batería de ión litio de 1.8 Ah
Entrada de alimentación externa	11-28 VDC
Temperatura de funcionamiento	-40˚C a + 65˚C (-40˚F a + 149˚F)
Temp. de almacenamiento	-40˚C a + 70˚C (-40˚F a + 158˚F)
Humedad	Unidad totalmente hermética al 100%
Caja	A prueba de polvo, resistente a golpes y vibraciones

Especificaciones de posicionamiento:

Posicionamiento	Modo	Precisión horizontal (RMS)	Precisión vertical (RMS)
RTK (OTF)	Sincronizado	1cm + 1ppm (x longitud de línea base)	2cm + 1ppm (x longitud de línea base)
	Latencia baja	2cm + 2ppm (x longitud de línea base)	3cm + 2ppm (x longitud de línea base)
Fase de código C/A L1	Sincronizado/ Latencia baja	,25m + 1ppm RMS	,50m +1ppm RMS
Estático/Estático rápido (FastStatic)	N/A	5mm + 1ppm RMS	5mm + 1ppm (x longitud de línea base)
WAAS	N/A	Menos de 5m	Menos de 5m

Especificaciones técnicas

Función	Especificación
Rastreo	24 canales de código C/A L1, portadora de ciclo completo L1/L2 Totalmente operativa durante el cifrado de códigos P Rastreo de satélites WAAS
Procesamiento de señales	Arquitectura Maxwell Procesamiento de código C/A de ruido muy bajo Supresión de errores por trayectoria múltiple
Inicio	En frío:<60 segundos desde el encendido En caliente:<30 segundos con efemérides reciente
Inicialización	Automática durante el movimiento o estática
Tiempo de inicialización mínimo	10 seg + 0.5 x longitud de línea base (Km)
Comunicación	Dos puertos en serie RS-232 (Puerto 1, Puerto 2) Puerto 1: velocidades en baudios de hasta 38,400 bps Puerto 2: velocidades en baudios de hasta 115,200 bps Negociación de control de flujo RTS/CTS soportada solamente en el puerto 2 Comunicación Bluetooth con Trimble ACU o TSCe con módulo Bluecap
Configuración	Archivos de aplicación definibles por el usuario o mediante es software GPS Configurator
Formatos de salida	NMEA-0183: AVR; GGA; GST; GSV; PTNL,GGK; PTNL,GGK_SYNC; HDT; PTNL,PJK; PTNL,PJT; ROT; PTNL,VGK; VHD; VTG; ZDA GSOF (Salida continua de datos Trimble) RT17

3. MÉTODO DE ELABORACIÓN

3.1. COORDENADAS DE LAS BASES UTILIZADAS EN EL APOYO

La realización del Levantamiento Topográfico, se ha realizado por métodos de Fotogrametría Aérea. Para ello se ha contado con el Dron, que mediante la cámara que lleva montada, ha realizado las fotografías aéreas necesarias, para cubrir toda la zona a levantar teniendo en cuenta los solapes de las mismas para la creación de modelos 3D y posterior procesamiento.

Para que el método sea efectivo, se ha de apoyar el vuelo mediante puntos de control de coordenadas definidas tomadas en campo. Para ello, se hace necesaria la toma de datos mediante GPS de estos puntos de apoyo o control, que repartidos estratégicamente por la zona a levantar, deberán de aparecer en las fotos aéreas que tome el Dron.

Estos puntos se materializan en campo mediante el uso físico de dianas que se colocan en el suelo, de las cuales se toman datos de coordenadas, que permanecen in situ en la realización del vuelo y que se identifican fácilmente en las fotos aéreas. Las coordenadas

utilizadas en el apoyo y que son las que definen la totalidad del trabajo, son **UTM uso 30, proyección ETRS89**.

Coordenadas de las Bases

RTCM0036,	447066.177,	4116105.419,	774.283	
1	442525.680,	4121464.404,	677.381,	b-1-rap
12,	442239.701,	4122730.391,	712.654,	base-1
13,	442221.823,	4122723.022,	712.049,	base-2

Como puede observarse, el vuelo se encuentra enlazado con la Res Andaluza de Posicionamiento a través de la base GRA1, de la cual se adjunta la reseña en el apéndice nº1.

Posteriormente, y en una última fase, se pasa a restituir todos los datos en gabinete, mediante el uso del Software Photoscan de Argisoft, obteniendo un modelo digital del terreno 3D, que se curva posteriormente mediante ayuda del programa MDT v5.

3.2. RESULTADO DEL VUELO Y RESTITUCIÓN FOTOGRAMÉTRICA

En el apéndice nº2 del presente anejo, se adjunta el informe en el que se muestran las siguientes características correspondientes al levantamiento taquimétrico mediante el vuelo y donde quedan reflejados los siguientes aspectos:

- Datos del levantamiento
- Calibración de cámara/s
- Posición de cámaras
- Puntos de control terrestres
- Modelo digital de elevaciones
- Parámetros de procesamiento

APÉNDICE 1: RESEÑA VÉRTICE RED ANDALUZA DE POSICIONAMIENTO

RED ANDALUZA DE POSICIONAMIENTO

Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA Y CONOCIMIENTO

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE FOMENTO · INSTITUTO GEOGRÁFICO NACIONAL

Estación permanente de Granada

(Fecha última actualización: 15/03/2018)

ORTOFOTO

FOTOGRAFÍA DE CAMPO

MAPA DE SITUACIÓN

INFORMACIÓN ADICIONAL:

Estación GNSS perteneciente a la Red ERGNSS del IGN.

E-mail: buzon-geodesia@fomento.es

Web: http://www.ign.es/web/ign/portal/gds-area-geodesia

SITUACIÓN

VERTICE: GRA1 **NOMBRE:** Granada

Nº IERS DOMES: 13459M002

PROVINCIA: Granada **MUNICIPIO:** Granada

HOJA MTN-50: 1009

UBICACIÓN: Instituto Andaluz de Geofísica (IAG).
Campus Universitario de Cartuja, s/n. C.P.: 18071 – Granada.

CONSTRUCCIÓN Mástil metálico cilíndrico de 0.25 m de altura y 0.1 m de diámetro, dotado con tornillo geodésico, fijado a plataforma de hormigón, sobre la terraza del edificio.

INSTRUMENTACIÓN

RECEPTOR: Leica GR10 **ANTENA:** LEIAT504 LEIS

ESTACIÓN METEOROLÓGICA:

REGISTROS:

COORDENADAS ETRF00 Época 2017.0

CARTESIANAS

X(m): 5077918.012 **Y(m):** -319155.707 **Z(m):** 3834700.935

GEODÉSICAS

	DECIMAL	*SEXAGESIMAL*
LATITUD:	37.189899583	37° 11' 23.63850" N
LONGITUD:	-3.596405633	3° 35' 47.06028" O

H ELIPS (m): 823.255

UTM

HUSO 30

X UTM 30 (m): 447066.172

Y UTM 30 (m): 4116105.419

INFORMACIÓN ADICIONAL

INSTITUCIÓN RESPONSABLE:

Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA).
Consejería de Economía y Conocimiento
C/ Leonardo Da Vinci, nº 21 (Pabellón de Nueva Zelanda) Isla de La Cartuja.
41092 Sevilla. España

E-MAIL RAP: rap.ieca@juntadeandalucia.es

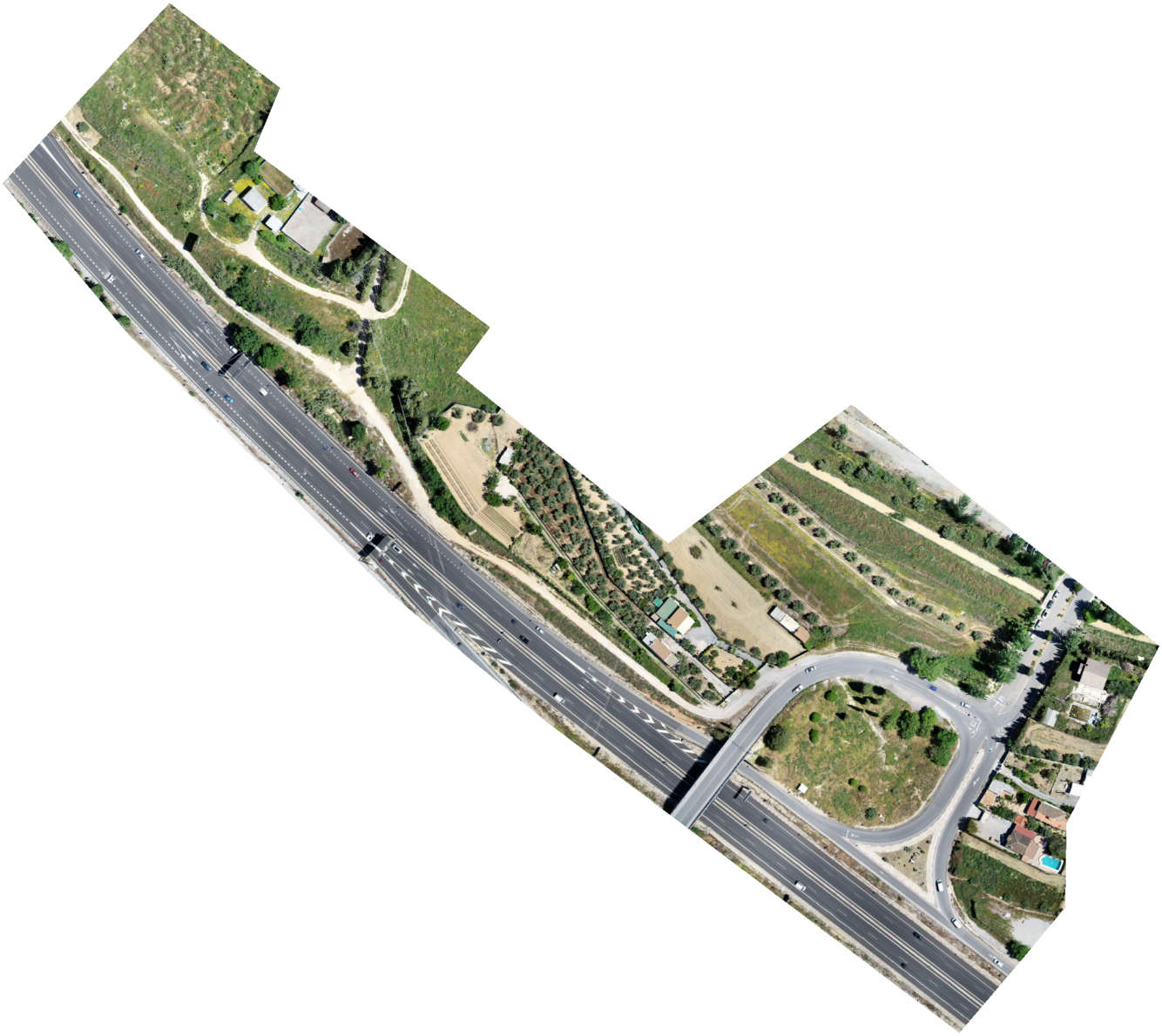
WEB RAP: http://www.ideandalucia.es/portal/web/portal-posicionamiento

APÉNDICE 2: INFORME FOTOGRAMÉTRICO

ESTUDIO GEOMÉTRICO DEL ENLACE 119 M.I. DE LA A-44 PARA ACCESO A VIA DE SERVICIO (GRANADA)

Informe de procesamiento

24 julio 2018



Datos del levantamiento

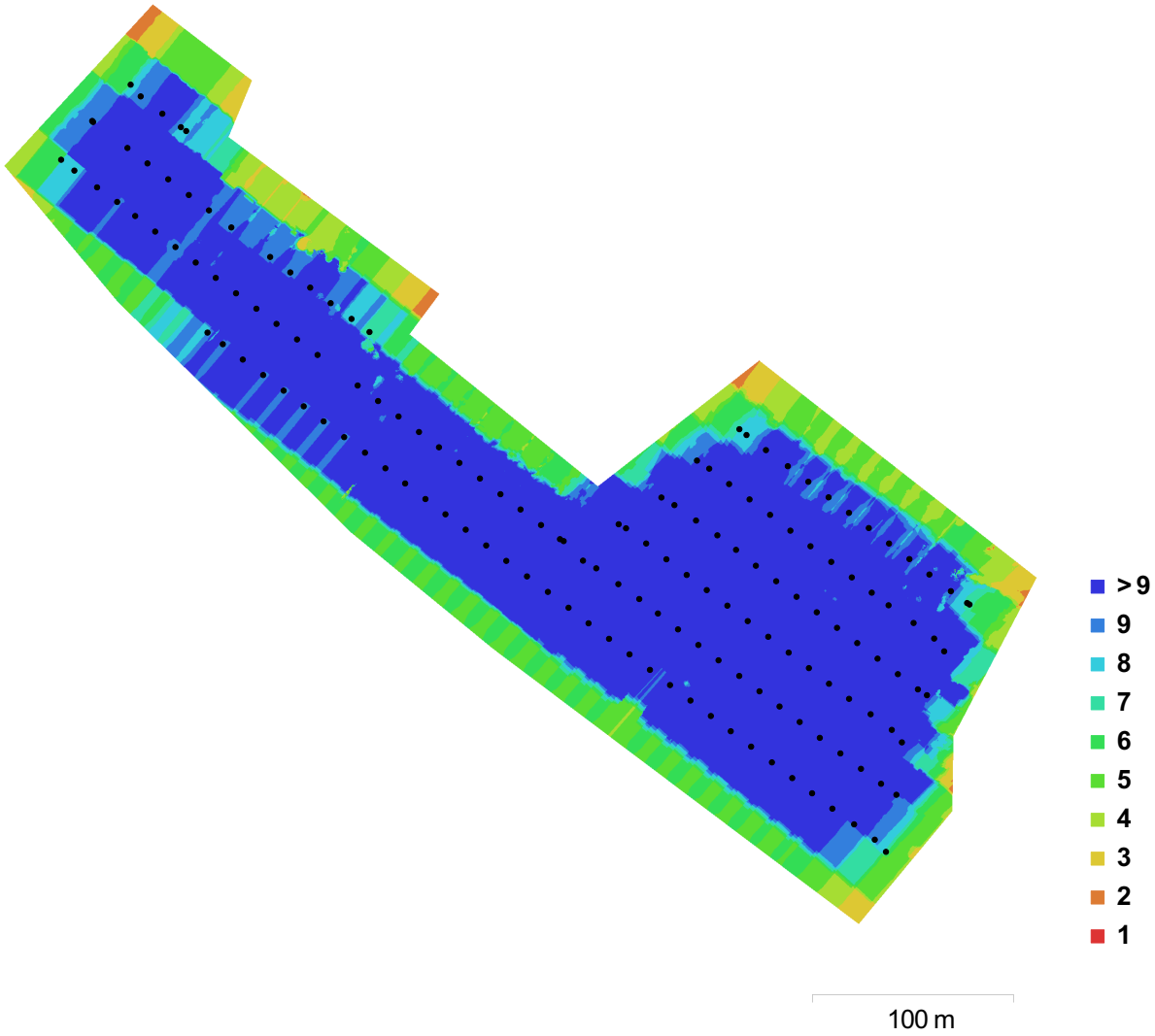


Fig. 1. Posiciónes de cámaras y solapamiento de imágenes.

Número de imágenes:	156	Posiciones de cámara:	156
Altitud media de vuelo:	67.1 m	Puntos de enlace:	197,813
Resolución en terreno:	1.79 cm/pix	Proyecciones:	661,751
Superficie cubierta:	0.0758 km²	Error de reproyección:	0.899 pix

Modelo de cámara	Resolución	Distancia focal	Tamaño de píxel	Precalibrada
FC6310 (8.8 mm)	4864 x 3648	8.8 mm	2.61 x 2.61 micras	No

Tabla 1. Cámaras.

Calibración de cámara

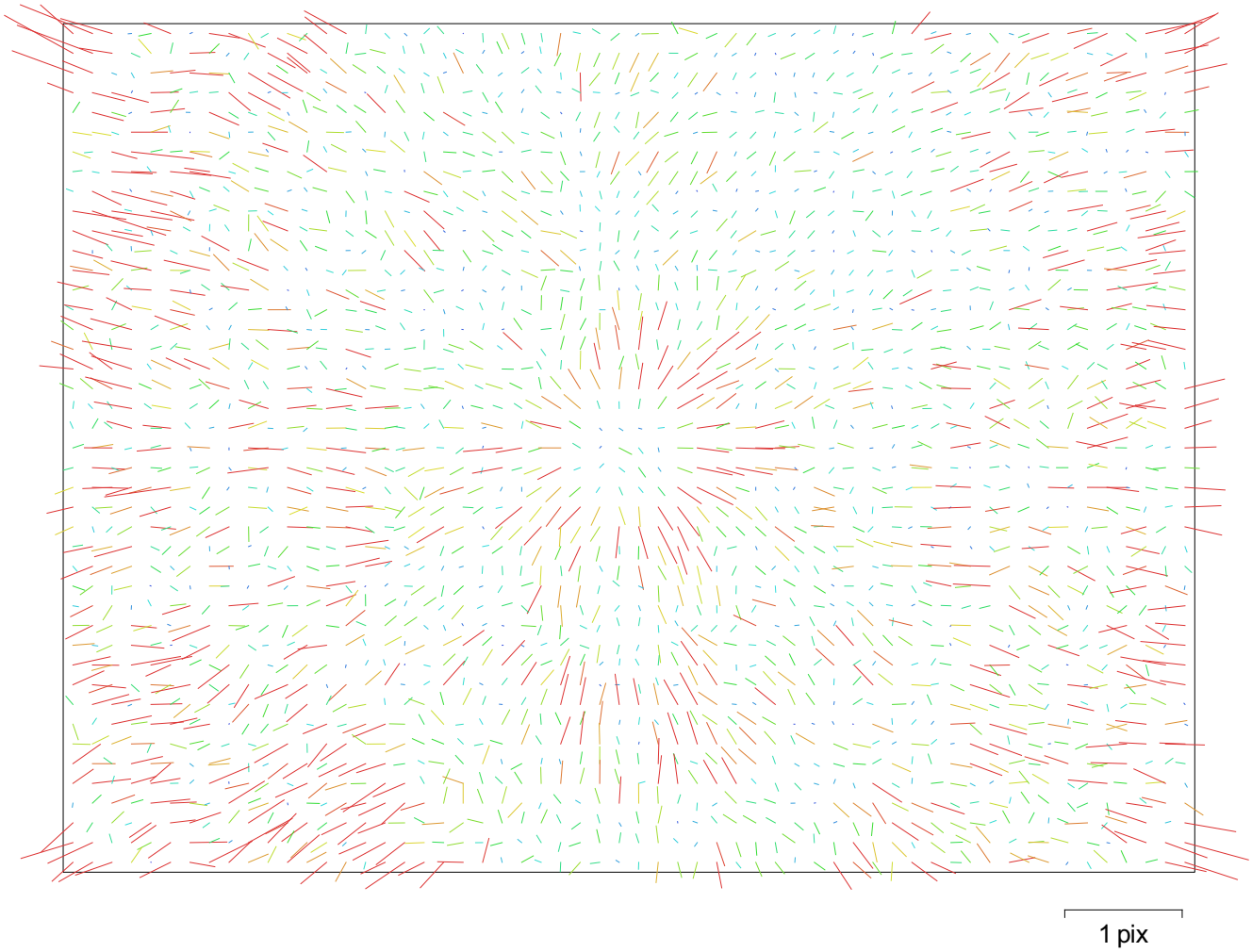


Fig. 2. Gráfico de residuales para FC6310 (8.8 mm).

FC6310 (8.8 mm)

156 imágenes

Resolución	Distancia focal	Tamaño de píxel	Precalibrada
4864 x 3648	**8.8 mm**	**2.61 x 2.61 micras**	**No**

Tipo:	Cuadro	F:	3372.58
Cx:	30.6278	B1:	0
Cy:	1.979	B2:	-1.23657
K1:	0.00456822	P1:	-0.000255119
K2:	-0.021398	P2:	0.000855986
K3:	0.0180123	P3:	0
K4:	0	P4:	0

Posiciones de cámaras

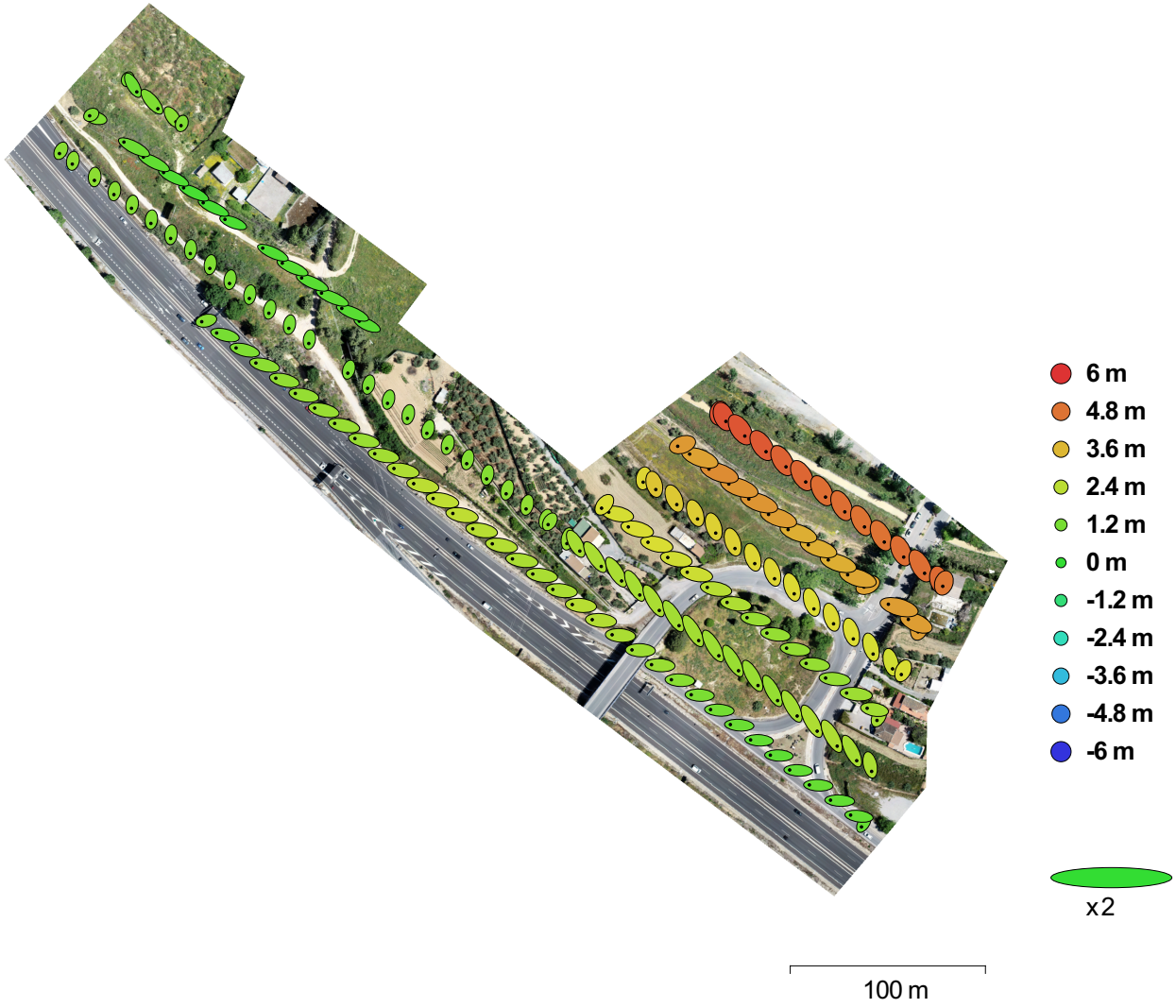


Fig. 3. Posiciones de cámaras y estimaciones de errores.
El color indica el error en Z mientras el tamaño y forma de la elipse representan el error en XY.
Posiciones estimadas de las cámaras se indican con los puntos negros.

Error X (m)	Error Y (m)	Error Z (m)	Error XY (m)	Error compuesto (m)
3.37961	2.41502	2.58832	4.1538	4.89423

Tabla 2. Errores medios de las posiciones de cámaras.

Puntos de control terrestres

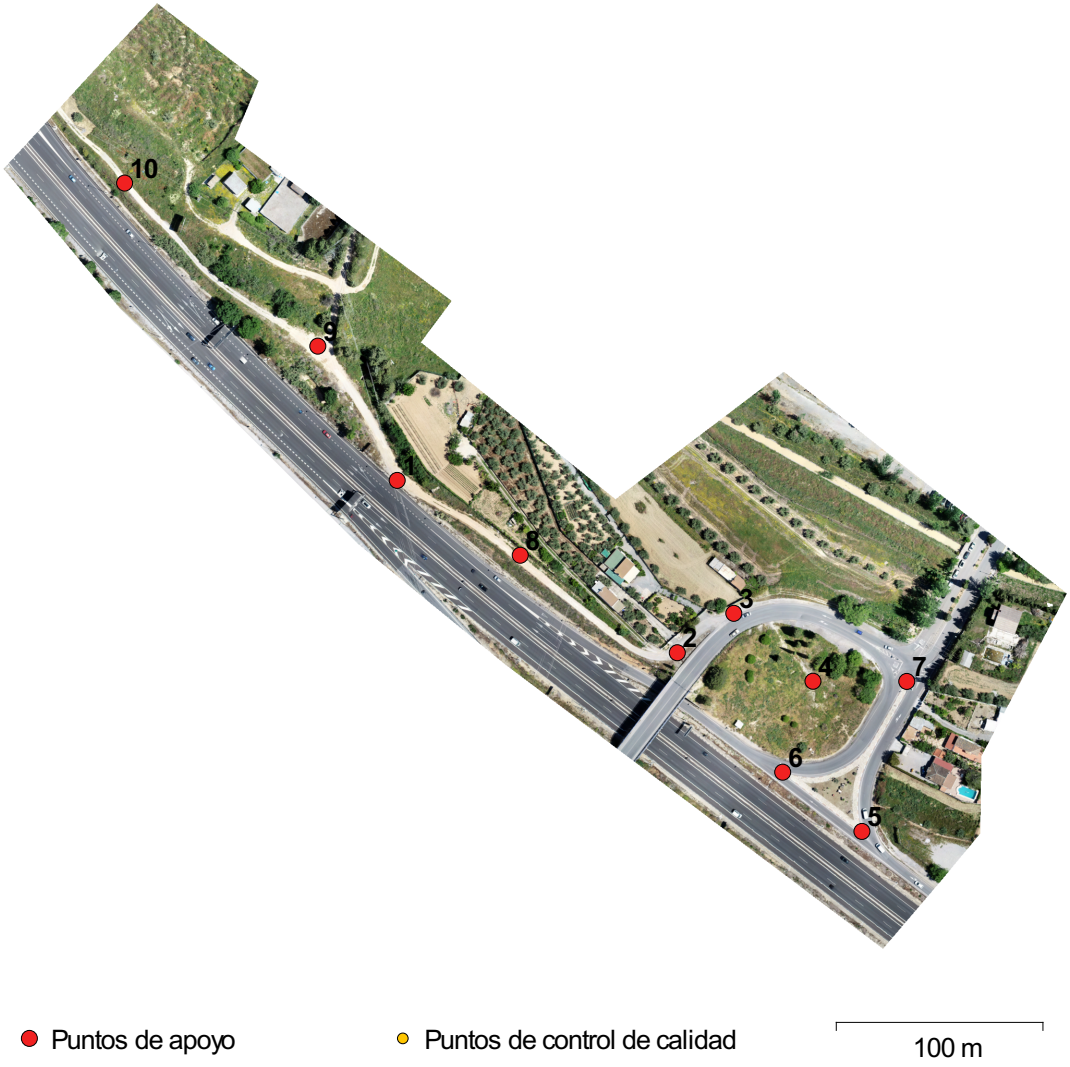


Fig. 4. Posiciones de puntos de apoyo.

Número	Error X (cm)	Error Y (cm)	Error Z (cm)	Error XY (cm)	Total (cm)	Imagen (pix)
10	1.05608	0.721579	2.66521	1.27905	2.95623	0.248

Tabla 3. ECM de puntos de apoyo.

Nombre	Error X (cm)	Error Y (cm)	Error Z (cm)	Total (cm)	Imagen (pix)
1	-1.93697	-1.41867	1.88734	3.05393	0.189 (8)
10	-0.575678	0.421767	-1.97241	2.09754	0.188 (3)
2	0.470776	0.414497	-3.76553	3.81741	0.234 (14)
3	0.189669	0.031122	-0.658857	0.68632	0.200 (14)
4	0.303392	1.17765	4.9264	5.07428	0.235 (15)
5	1.06799	-0.503284	-1.65436	2.03244	0.292 (11)
6	-1.40586	-0.42593	2.72966	3.09982	0.298 (12)
7	-0.69633	-0.460348	-1.68652	1.88179	0.226 (16)
8	0.63832	0.896947	-2.69572	2.91185	0.198 (7)
9	1.64643	-0.0739784	2.09739	2.66744	0.430 (4)
Total	**1.05608**	**0.721579**	**2.66521**	**2.95623**	**0.248**

Tabla 4. Puntos de apoyo.

Modelo digital de elevaciones

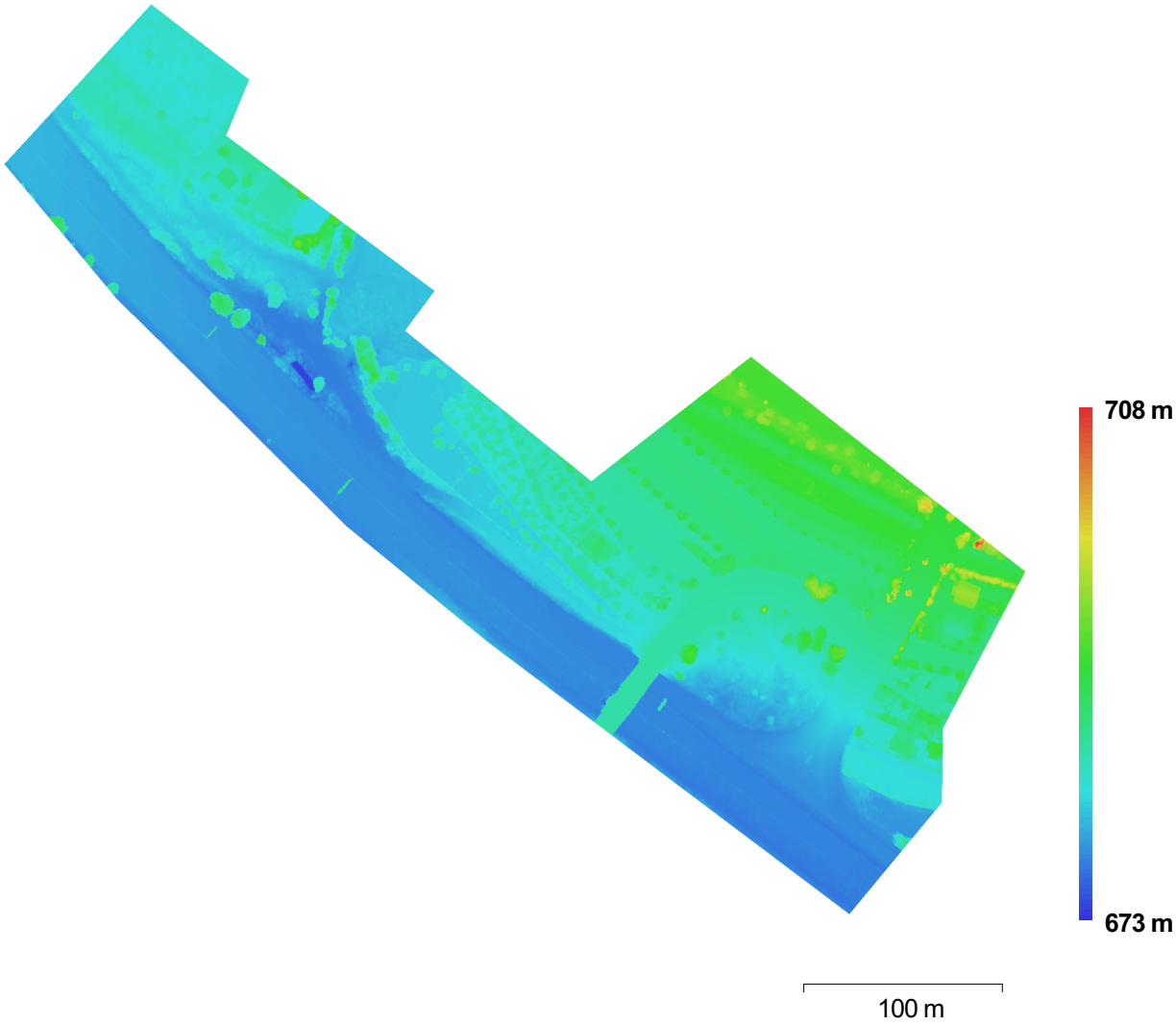


Fig. 5. Modelo digital de elevaciones.

Resolución:	7.17 cm/pix
Densidad de puntos:	195 puntos/m²

Parámetros de procesamiento

Generales	
Cámaras	156
Cámaras orientadas	156
Marcadores	10
Sistema de coordenadas	ETRS89 / UTM zone 30N (EPSG::25830)
Nube de puntos	
Puntos	197,813 de 224,516
RMS error de reproyección	0.144521 (0.898939 pix)
Error de reproyección máximo	1.43297 (23.1123 pix)
Tamaño promedio de puntos característicos	5.33013 pix
Superposición efectiva	3.53452
Parámetros de orientación	
Precisión	Máxima
Pre-procesar emparejamiento de imágenes	Referencia
Puntos claves por foto	30,000
Puntos de enlace por foto	5,000
Restricción de máscara activa	No
Adaptativo ajuste del modelo de cámara	Sí
Tiempo búsqueda de puntos homólogos	12 minutos 36 segundos
Tiempo de orientación	1 minuto 14 segundos
Parámetros de optimización	
Parámetros	b2, cx, cy, k1-k3, p1, p2
Tiempo de optimización	2 segundos
Nube de puntos densa	
Puntos	23,088,200
Parámetros de reconstrucción	
Calidad	Media
Filtrado de profundidad	Agresivo
Tiempo de generación de mapas de profundidad	37 minutos 40 segundos
Tiempo de generación de nube de puntos densa	4 minutos 18 segundos
Modelo	
Caras	493,366
Vértices	249,522
Parámetros de reconstrucción	
Tipo de superficie	Bajorrelieve / terreno
Datos fuente	Densa
Interpolación	Habilitada
Calidad	Media
Filtrado de profundidad	Agresivo
Número de caras	513,071
Duración del procesamiento	45 segundos
DEM	
Tamaño	11,194 x 9,309
Sistema de coordenadas	ETRS89 / UTM zone 30N (EPSG::25830)
Parámetros de reconstrucción	
Datos fuente	Nube de puntos densa
Interpolación	Habilitada
Duración del procesamiento	1 minuto 14 segundos
Ortomosaico	
Tamaño	30,751 x 26,883
Sistema de coordenadas	ETRS89 / UTM zone 30N (EPSG::25830)
Canales	3, uint8
Modo de mezcla	Mosaico
Parámetros de reconstrucción	
Superficie	Modelo digital de elevaciones
Permitir la corrección de color	No

Duración del procesamiento	4 minutos 16 segundos
Software	
Versión	1.2.6 build 2834
Plataforma	Windows 64 bit

ANEJO N°3: HIDROLOGÍA

I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN 2

2. CLIMATOLOGÍA. 2

2.1. INTRODUCCIÓN 2
2.2. ASPECTOS CLIMÁTICOS GENERALES 3
2.2.1. Temperaturas 6
2.2.2. Precipitaciones 6
2.2.3. Humedad 8
2.2.4. Vientos 8
2.2.5. Nieblas 8
2.2.6. Insolación 8
2.3. PLUVIOMETRÍA 9
2.3.1. Introducción 9
2.3.2. Cálculo de las precipitaciones máximas diarias MAXPLUWIN 9

3. HIDROLOGÍA 12

3.1. INTRODUCCIÓN 12
3.2. MÉTODO RACIONAL 12
3.2.1. Características físicas de las cuencas 12
3.2.2. Tiempo de concentración 13
3.2.3. Intensidad de la precipitación 14
3.2.4. Determinación del umbral de escorrentía 16
3.2.5. Coeficiente de escorrentía 18
3.2.6. Cálculo de caudales de lluvia 19

APÉNDICE 1: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA 20

ANEJO Nº 03: CLIMA E HIDROLOGÍA

1. INTRODUCCIÓN

Se describe en este anejo, los cálculos realizados para obtener los caudales de lluvia con los que se dimensionarán las cunetas de drenaje necesarias para el desagüe de las pluviales. De este modo, el procedimiento seguido ha sido el siguiente:

1. Determinar la climatología de la zona, es decir, las máximas precipitaciones en la cuenca y su distribución.
2. Realizar los cálculos hidrológicos que permitan determinar el caudal de la avenida para distintos periodos de retorno, que será el que se utilice en el dimensionamiento de la solución a adoptar.
3. Partiendo de los caudales anteriormente obtenidos, realizar los cálculos hidráulicos que permitan determinar las secciones en cada caso, los cuales tendrán lugar en el anejo correspondiente.

En los apartados siguientes se detallan cada uno de pasos antes indicados.

2. CLIMATOLOGÍA.

2.1. INTRODUCCIÓN

Las referencias climáticas generales del municipio las constituyen los datos climatológicos recogidos por la estación meteorológica de La Cartuja en Granada capital; estos datos (temperatura, precipitaciones, etc.) son extrapolables a Peligros dada la proximidad con la capital provincial así como la similitud de altitud entre el observatorio y el núcleo de Peligros (720 y 680 m. respectivamente).

El clima es uno de los factores físicos más importantes que definen y caracterizan una región, ya que incide sobre procesos tan relevantes como son la formación del suelo, la evolución de la vegetación, etc., factores que definen en gran parte el relieve y la fisonomía del entorno.

También el clima es un factor fundamental a la hora de redactar proyectos y ejecutar obras de carreteras, influyendo notablemente en las distintas unidades de obra que se ejecutan al aire libre como son los movimientos de tierras, procesos de hormigonado, afirmados, etc…

Para definir la climatología del ámbito de este Proyecto se ha partido de los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Meteorología y del Instituto Tecnológico Geominero de España.

2.2. ASPECTOS CLIMÁTICOS GENERALES

Para el análisis de la climatología se han recopilado los datos pertenecientes a varias estaciones próximas a la zona de actuación, que son las que se indican a continuación.

ESTACIÓN METEOROLÓGICA	CUENCA	INDICATIVO	SERIE	
NÍVAR	**5**	**539**	**1950**	**1985**
ALBOLOTE	**5**	**522**		
GRANADA (BASE AÉREA)	**5**	**514**	**1948**	**1985**

El resultado de la combinación de todos los elementos, favorece la aparición de un clima que presenta unas características propias que serían:

- Su formación como llanura cercada de montañas y la aparición de un suelo que presenta un alto grado de humedad, favorece la aparición de frecuentes inversiones térmicas que dan lugar a las conocidas neblinas matinales.
- La influencia suave del Mediterráneo se ve coartada por el obstáculo orográfico que rodea la depresión.
- La altitud media, 690 metros produce descensos en el gradiente térmico.
- Gran duración de las dos estaciones extremas: Invierno y verano. Las otras dos estaciones, primavera y otoño, se consideran como prolongación de las primeras.
- Importantes amplitudes térmicas tanto diarias como anuales.
- Escasez de fuertes vientos que se ven atenuados por la barrera montañosa. Aparición de brisas de montaña y valle.
- Sequía estival notoria ya que se prolongan durante cuatro o cinco meses. En el resto del año, las precipitaciones se producen de forma equilibrada. Son igualmente relevantes en la depresión las precipitaciones del tipo tormentoso.

El clima presente en la zona es el mediterráneo con un alto grado de continentalización. Tiene todas las características del clima mediterráneo, pero es más seco y más fresco, siendo más frío en las temperaturas absolutas. Se caracteriza por la irregularidad térmica y pluviométrica. La mayor parte de las precipitaciones caen en las estaciones medias, durante el paso del frente polar del norte al sur.

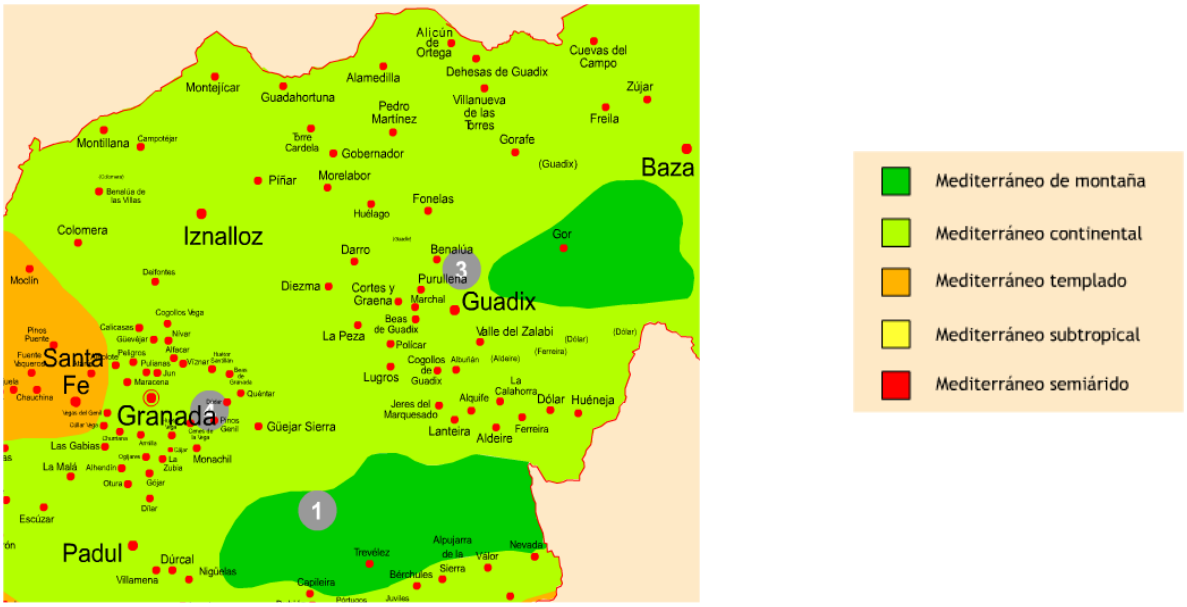


Fig. 2

Esto, sumado a las escasas precipitaciones que se presentan en esta época (menos de 300 mm/año de media) llevan a la situación de entrada en situación de déficit de agua en el suelo desde el mes de Junio hasta Noviembre, existiendo un exceso muy bajo de agua en los meses más favorables.

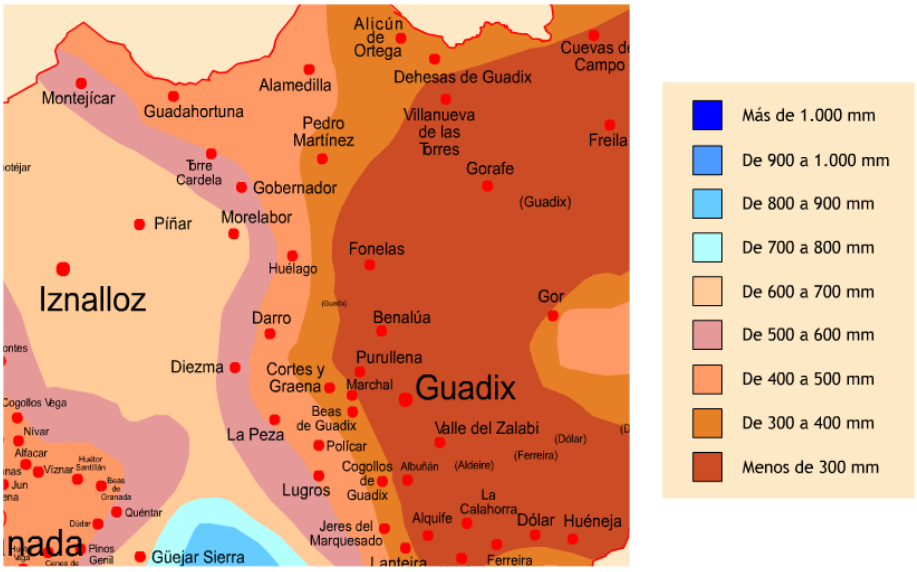
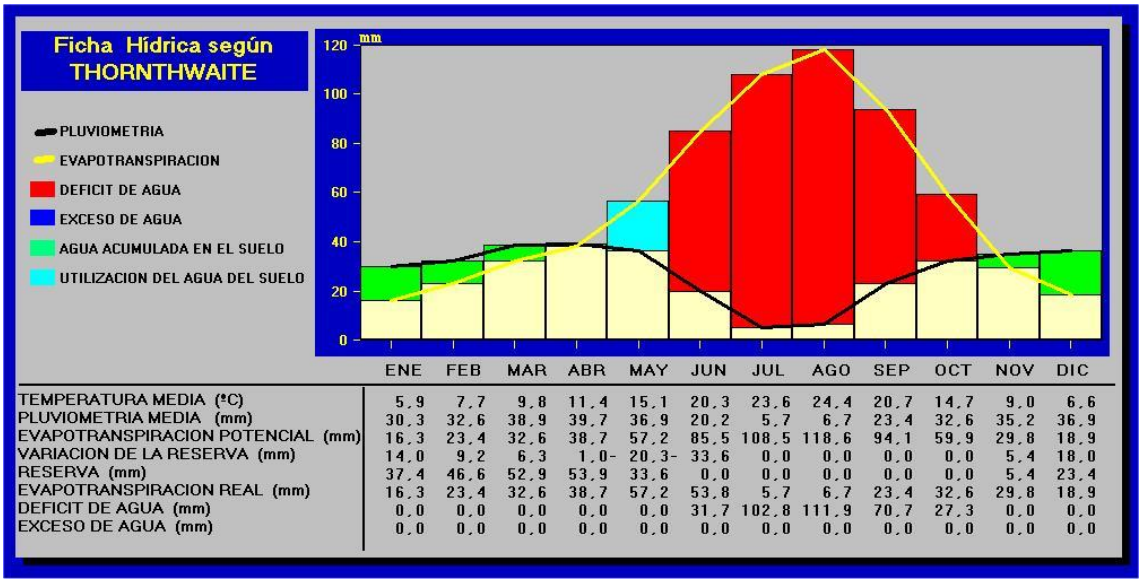


Fig. 3: Precipitación media anual

El mínimo de agua en suelo se alcanza los meses de Julio y Agosto. Esta situación se mejora en Noviembre, gracias al agua que cae en el mes de Octubre y a la bajada de la evapotranspiración en esos meses.



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
TEMPERATURA MEDIA (ºC)	5,9	7,7	9,8	11,4	15,1	20,3	23,6	24,4	20,7	14,7	9,0	6,6
PLUVIOMETRIA MEDIA (mm)	30,3	32,6	38,9	39,7	36,9	20,2	5,7	6,7	23,4	32,6	35,2	36,9
EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL (mm)	16,3	23,4	32,6	38,7	57,2	85,5	108,5	118,6	94,1	59,9	29,8	18,9
VARIACION DE LA RESERVA (mm)	14,0	9,2	6,3	1,0-	20,3-	33,6	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	18,0
RESERVA (mm)	37,4	46,6	52,9	53,9	33,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	23,4
EVAPOTRANSPIRACION REAL (mm)	16,3	23,4	32,6	38,7	57,2	53,8	5,7	6,7	23,4	32,6	29,8	18,9
DEFICIT DE AGUA (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,7	102,8	111,9	70,7	27,3	0,0	0,0
EXCESO DE AGUA (mm)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fig. 4

Las precipitaciones guardan bastante irregularidad a lo largo de los años. De forma habitual, nos encontramos con una media inferior a los 400mm.

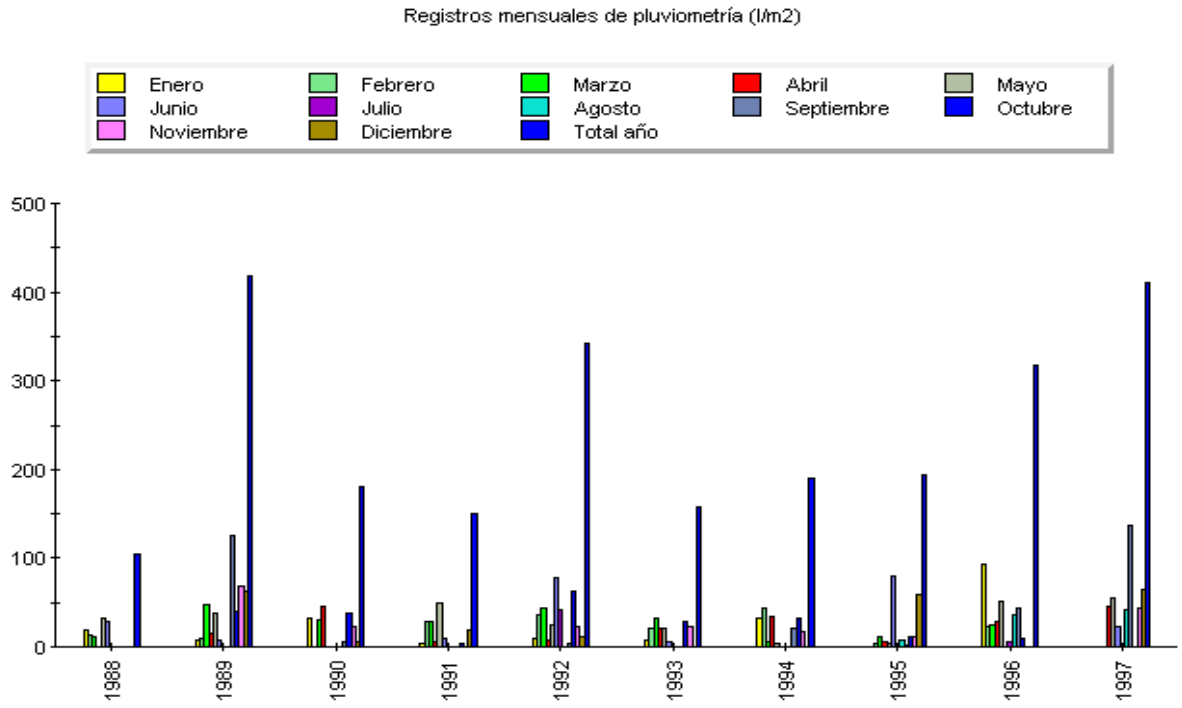


Fig. 5: Registros mensuales de pluviometría

2.2.1. Temperaturas

Principal rasgo definitorio del clima de Peligros y su entorno es su continentalidad ratificada en los datos recogidos sobre temperatura y precipitaciones.

El régimen térmico medio anual presenta fuertes contrastes entre el invierno, frío y largo, y el verano, igualmente largo y muy caluroso. En cambio, la primavera y el otoño son cortos e irregulares con valores medios de temperatura suaves. Existe una fuerte amplitud térmica anual con temperaturas medias del mes más frío y del más cálido de 7,3ºC y 25,3ºC respectivamente.

La temperatura media anual es de 15,2ºC. Es en este apartado donde los rasgos de continentalidad del clima se aprecian más.

La amplitud térmica diaria es alta, con temperaturas mucho más suaves durante el día que por la noche, en invierno y el caso inverso en verano, donde la temperaturas diurnas son más extremas que por las noches.

2.2.2. Precipitaciones

El régimen hídrico es muy irregular, con años de fuertes sequías y otros de una pluviosidad considerablemente mayor a la media. La precipitación media anual es de 463,1 mm. El verano es muy seco, con algunos episodios tormentosos debido a la enorme evaporación motivada por el fuerte calor, mientras que durante el resto del año las lluvias aparecen de forma irregular.

Generalmente, las lluvias tienen un carácter torrencial si se comparan los días de lluvia al año con las cantidades globales que generan. Esto provoca una enorme erosión en las laderas y que el riesgo de avenidas sea mayor.

En la siguiente tabla se recogen datos de las precipitaciones anuales registradas durante el periodo comprendido entre los años 1940 y 1990. Se considera este tiempo lo suficientemente largo como para ser representativo.

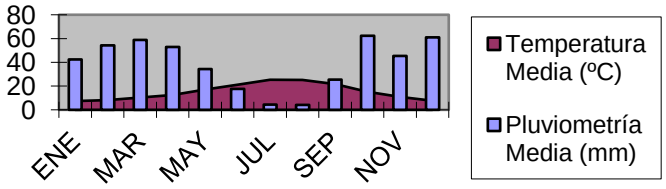
AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)	AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)
1940	480	**1974**	228
1945	246	**1975**	337
1950	331	**1976**	485
1955	395	**1977**	415
1960	545	**1978**	391
1961	364	**1979**	513
1962	455	**1980**	293
1963	629	**1981**	306
1964	278	**1982**	292
1965	344	**1983**	389
1966	332	**1984**	405

1967	391	**1985**	336
1968	377	**1986**	422
1969	-	**1987**	381
1970	355	**1988**	254
1971	440	**1989**	387
1972	404	**1990**	233
1973	356		

De esta tabla se deduce una ligera tendencia a la baja en el valor absoluto de la precipitación anual. Por meses, la distribución de las precipitaciones medias es la siguiente:

MES	PP (mm)
Enero	54
Febrero	45
Marzo	15
Abril	44
Mayo	20
Junio	15
Julio	4
Agosto	3.5
Septiembre	18
Octubre	38
Noviembre	49
Diciembre	34

Los valores de esta tabla se encuentran recogidos en la siguiente figura. En ella, se observa una época de mayores precipitaciones desde el mes de Octubre a Febrero.



Estas precipitaciones son mayoritariamente en forma de lluvia, pues en los últimos cinco años solamente se han producido precipitaciones en forma de nieve en cinco ocasiones. Estacionalmente, la pluviometría se distribuye de la siguiente forma:

	PRIMAVERA	VERANO	OTOÑO	INVIERNO
% Precipitación	22	5	37.5	35.5

2.2.3. Humedad

La humedad relativa media multianual es del 60% con pequeñas variaciones de la media anual. La variación mensual es gradual, desde un valor mínimo en Julio y Agosto (41%) a un máximo en Diciembre y Enero (78% y 75% respectivamente). Existe, como es lógico, una correspondencia entre la pluviosidad y la humedad relativa.

2.2.4. Vientos

La dirección dominante de los vientos es la componente Sur, siguiéndole en importancia los vientos de componente Noroeste, Norte y Este, aunque con frecuencias sensiblemente inferiores. La velocidad de los vientos es en general muy moderada, pues sólo en un 1% de las medias efectuadas superan los 30 Km/h. El porcentaje de calma supera el 38%.

2.2.5. Nieblas

Las nieblas son poco frecuentes; el mes que presenta mayor número de días con niebla es Enero (3 días de media plurianual) y Diciembre (4 días). En los demás meses del año, las nieblas persistentes son muy poco frecuentes si bien son relativamente frecuentes las nieblas matinales, que se disipan a primeras horas de la mañana. En cuanto a contaminación y depresiones calientes hay que decir que no existen debido a dos factores:

- La poca industria existente
- La uniformidad del relieve.

La circulación de aire es libre no existiendo obstáculos de importancia.

El número de días de helada al año es de 30, pudiendo oscilar entre 14 y 57 para el periodo de tiempo considerado. Las temperaturas mínimas pueden llegar a alcanzar valores por debajo de 12ºC.

2.2.6. Insolación

En cuanto a la insolación, el número medio de horas de sol al año es de 2795. Mensualmente, la insolación aumenta de modo progresivo desde Enero (160 horas) hasta Julio (356 horas) disminuyendo a continuación hasta Diciembre (152 horas).

2.3. PLUVIOMETRÍA

2.3.1. Introducción

El estudiar las precipitaciones y conocer su distribución temporal es motivo de interés para diversos fines entre los que se encuentra los hidrológicos, al tiempo que se pueden proporcionar índices para realizar estudios de crecidas o permitir la alimentación de modelos de precipitación-escorrentía que permitan mejorar la información disponible, para un adecuado diseño y dimensionamiento de las obras de drenaje y evacuación de escorrentías. Para esto, es necesario conocer las intensidades de precipitación para distintos periodos de retorno.

Es, por lo tanto, muchas veces necesario, presentar la información pluviométrica correspondiente a una tormenta o lluvia en formas de intensidades, a partir de los registros de las estaciones pluviográficas existentes en la zona de estudio.

El objeto por tanto de este apartado, es determinar las precipitaciones máximas diarias para los distintos períodos de retorno considerados con objeto de posteriormente, con la lluvia de cálculo, obtener los caudales de aportación de la cuenca estudiada según los periodos de retorno considerados con el que calcular los nuevos tramos de colector que deban diseñarse.

Se trata pues, de determinar el valor máximo de la precipitación en 24 horas para el periodo de retorno considerado a partir de la cual se tienen los caudales de aportación de la cuenca de estudio. Para este presente proyecto de construcción, esta precipitación máxima en 24 horas, se ha obtenido por el método de Isolíneas de Precipitación máximas previsibles del Ministerio de fomento “MAXIMAS LLUVIAS DIARIAS EN LA ESPAÑA PENINSULAR” (MAXPLUWIN).

Así pues, el proceso seguido en este apartado es el siguiente:

1. Determinación de la precipitación máxima anual en 24 horas para distintos periodos de retorno por aplicación del procedimiento indicado del Ministerio de Fomento.
2. Adopción de las precipitaciones máximas de diseño y cálculo de las intensidades horarias máximas.

2.3.2. Cálculo de las precipitaciones máximas diarias MAXPLUWIN

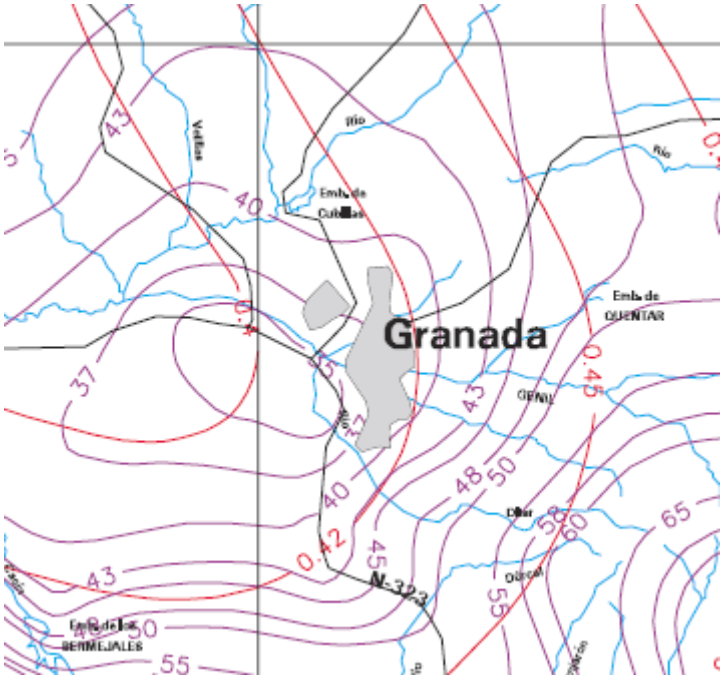
El proceso seguido para obtener la precipitación en la zona afectada, ha sido el siguiente:

A partir del atlas de isolineas de “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular” editado por el Ministerio de Fomento, se obtiene la Precipitación máxima en un día para un periodo de retorno dado.

La metodología a emplear para la obtención de resultados en el cálculo de cuantiles de lluvia para diferentes periodos de retorno en puntos de la España peninsular se realizará mediante la utilización de un programa informático (MAXPLUWIN). De esta manera, el proceso operativo sería el siguiente:

- Localización en los planos del punto geográfico deseado.
- Estimación mediante las isolíneas representadas del coeficiente de variación Cv y el valor medio de la máxima precipitación diaria anual.
- Para el periodo de retorno deseado y el valor de Cv correspondiente, obtención del cuantil regional (Y_t) o también denominado factor de amplificación (K_T).
- Realizar el producto del cuantil regional Y_t por el valor medio (P_{med}) obteniéndose X_t, es decir, el cuantil local buscado (denominado P_T)

La determinación de la precipitación media y el coeficiente de variación Cv correspondiente, puede obtenerse también de manera gráfica por medio de los mapas que presenta la anteriormente mencionada publicación:



Mapa de precipitaciones medias y coeficientes de variación

De acuerdo con el mapa anterior, se obtiene que la zona afectada se encuentra bajo la influencia de la isolínea de 40 mm y Cv=0,41. No obstante, se exponen a continuación los datos básicos necesarios para su cálculo por el procedimiento anteriormente indicado:

- **Puntos geográficos deseados**.

Uso 30, UTM X = 442.757; UTM Y = 4.121.362

- **Determinación del coeficiente de variación Cv y del valor medio de la máxima precipitación diaria anual.**

A partir de las coordenadas de los puntos podemos definir dichos valores obteniéndose éstos por interpolación entre curvas en caso necesario.

PUNTO	*P media (mm/día)*	C_v
Enlace 119	40	0.41

- **Determinación del Factor de amplificación Kt.**

Para el periodo de retorno deseado T y el valor de Cv, obtención del cuantil regional Yt. (también denominado "Factor de Amplificación KT" en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" de 1997), mediante la figura 3.3 o el uso de la tabla 7.1.

PUNTO	C_v	*T(años)*	Y_t
Enlace 119	0.41	5	1.255
	0.41	10	1.507
	0.41	25	1.854
	0.41	500	3.189

- **Determinación del cuantil local buscado (P_T)**

Realizar (según se recoge en la expresión 3.1) el producto del cuantil regional Yt por el valor medio obteniéndose Xt, es decir, el cuantil local buscado (también denominado PT en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular".

Con los valores del cuantil regional Yt y el valor medio P, se obtiene el cuantil local como producto de ambos

PUNTO	*T(años)*	*Pd*
Enlace 119	5	**50.2**
	10	**60.3**
	25	**74.2**
	500	**127.6**

Por tanto, los valores anteriores serán los que se adopte en cada una de las cuencas afectadas como valor de lluvia para obtener el caudal de escorrentía para el periodo de retorno considerado.

3. HIDROLOGÍA

3.1. INTRODUCCIÓN

Una vez obtenidas las lluvias de cálculo según el procedimiento descrito en el apartado anterior, se procede a continuación a obtener los caudales de avenida resultantes según el procedimiento que se detalla en los siguientes apartados.

Dado que se trata de cuencas urbanas, para realizar cálculo de los caudales, se han utilizado un único método siendo este el correspondiente al Método racional, indicado en la **Instrucción 5.2.IC de Drenaje Superficial de la Dirección General de Carreteras de 15 de febrero de 2016**. No se ha considerado el método Precipitación-Escorrentía para períodos de retorno inferiores ya que el método habitual de cálculo en hidrología urbana (dadas las características de la cuenca de estudio, ausencia de curvas I-D-F, datos de lluvias de 24 horas,…).

La citada instrucción distingue entre dos tipos de cuencas aportantes:

- Las que tienen un área inferior a 50 Km2
- Las que tienen un área mayor a cincuenta kilómetros cuadrados **(A>50 Km2)**.

Para cuencas pequeñas cuya área sea < 50 Km2 son apropiados el método Racional contenidos en la citada Instrucción 5.2.- I.C., que se basan en la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre una superficie. Esto equivale a admitir que la única componente de esa precipitación que interviene en la generación de caudales máximos es la que escurre superficialmente.

Las cuencas que afectan a la presente actuación, son todas **cuencas pequeñas (A<50 Km2)**. Por tanto, para la determinación de los caudales, se aplicará para su cálculo el método racional de la Instrucción. En los siguientes apartados, se determina los caudales correspondientes a cada una de las cuencas estudiadas según el método anterior.

3.2. MÉTODO RACIONAL

3.2.1. Características físicas de las cuencas

En el plano adjunto en el apéndice nº1 del presente anejo, se presenta un plano donde se han representado a escala adecuada las características geométricas de las cuencas involucradas en la presente actuación y que definen el propio trazado de la red de drenaje que se prevé ejecutar. Se ha empleado como base cartográfica para la delimitación de las cuencas la cartografía obtenida del vuelo realizado.

En el cuadro que se adjunta a continuación se indican las características físicas de las cuencas implicadas:

NºIden.	Sup.Aproximada	L.concentr	Z inicio	Z final	Desnivel	Pend.med.
	m2	m	msnm	msnm	M	%
Cuenca C-1	21.074	133	689	678	11	8,27 %
Cuenca C-2	3.515	114	689	685	4	3,51 %
Cuenca C-3	9.874	174	691	677	14	8,05 %

La cuenca C-1 recoge la superficie aguas arriba de la cuneta del carril de aceleración del enlace 119 hasta el canal de Albolote. La cuenca C-2 recoge la superficie aguas arriba de la cuneta norte del enlace 119 hasta el canal de Albolote. La cuenca C-3 recoge todo el enlace en sí y la parte del vial de acceso a la urbanización de Monteluz hasta el punto donde comienzan los imbornales de la red de pluviales existente. Esta cuenca desaguaría en las cunetas existentes en la vía de servicio de la autovía A-44.

3.2.2. Tiempo de concentración

El tiempo de concentración de una cuenca sometida a una determinada precipitación es el intervalo de tiempo transcurrido entre el instante en el que finaliza la lluvia (tf) y el instante en el que deja de pasar escorrentía por la sección de cálculo (tfe-tf). Consecuencia inmediata de esta definición es que el tiempo de concentración es la duración necesaria para que una gota de agua que cae en el punto hidrológicamente más alejado de la sección de cálculo, consiga alcanzarla.

Así pues, el tiempo de concentración es función, por un lado, de las características geomorfológicos de la cuenca (forma en planta, pendiente media, cubierta vegetal, terreno de la superficie, etc.) que facilitan en mayor o menor medida de la evacuación de la escorrentía y, por otro lado, de la intensidad de la lluvia, pues la velocidad del flujo varía con el caudal de escorrentía generado.

Con los procesos de urbanización se produce una disminución significativa de los tiempos de concentración, debido a que aumenta el grado de impermeabilidad de la superficie y modifica la red de drenaje favoreciendo la rápida evacuación de la lluvia. En estas condiciones se divide el tiempo de concentración en dos sumandos:

$$t = t_e + t_r$$

El tiempo de concentración, Tc, será, pues:

$$T_c = \text{máx}\,(t_e + t_r)$$

A falta de estudios más precisos puede calcularse te, en horas, aplicando la ecuación:

$$t_e = 0{,}3\, L^{0{,}76}\, p^{-0{,}19}$$

Siendo **Te** el tiempo de escorrentía en horas, L representa, en Km, la longitud del curso principal y p su pendiente media del terreno. En ausencia de una red de drenaje, el tiempo de escorrentía coincide con el de tiempo de concentración de la escorrentía superficial.

Para el caso de la presente actuación, los colectores de pluviales se dimensionarán como si únicamente existiera una sola obra de captación al final de la cuenca urbana por lo que en toda la calle, se considerará que el agua escurre superficialmente, estando así del lado de la seguridad. Así pues, el tiempo de concentración resultante, es el siguiente:

	Tc
Cuenca C-1	0,104 horas
Cuenca C-2	0,108 horas
Cuenca C-3	0,128 horas

3.2.3. Intensidad de la precipitación

Sabiendo que A corresponde al área de la cuenca, únicamente queda establecer el valor de la intensidad media de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado y a un intervalo de tiempo igual al tiempo de concentración. La Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento ha propuesto, en la Instrucción 5.2-IC de Febrero de 2016, la relación:

$$I(T,t) = I_d \cdot F_{\text{int}}$$

donde:

$I(T,t)$ = Intensidad de precipitación para un periodo de retorno T y una duración del aguacero t.

Id = Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T.

Fint = Factor de intensidad.

Por un lado, la intensidad media diaria (Id) correspondiente al periodo de retorno T considerado se obtiene a partir de:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

donde:

Id (mm/h) = Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T.

Pd (mm) = Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T, obtenida a partir del método que se establece en el documento “Máximas lluvias

diarias en la España Peninsular" publicado por la Dirección General de Carreteras.

K_A = Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

Si A < 1 km² $\quad K_A = 1$

Si $A \geq 1$ km² $\quad K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$

Siendo A el área de la cuenca en km².

	K_A
Cuenca C-1	1
Cuenca C-2	1
Cuenca C-3	1

Por otro lado, el factor de intensidad Fint introduce en el método el aspecto de la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio. Este factor tomará el mayor valor de entre los dos siguientes:

- Fa = Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I1/Id).

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3{,}5287 - 2{,}5287\, t^{0{,}1}}$$

Donde t será igual al tiempo de concentración y el índice de torrencialidad se obtiene a partir de la Figura 2.4 "Mapa del índice de torrencialidad" de la Instrucción 5.2-IC. En este caso, para la zona de estudio corresponde un índice de **I_1/I_d = 9**.

- Fb = Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo.

En el área de estudio no se dispone de un pluviógrafo cercano que proporcione los datos suficientemente precisos para el cálculo e interpolación de dichas curvas. Por tanto, el Factor de Intensidad (Fint) será igual al factor Fa para el presente caso.

	F_{int}
Cuenca 1	27,74
Cuenca 2	27,18
Cuenca 3	25,25

A partir de este valor y conocido la precipitación máxima en 24 horas, podemos determinar la intensidad, cuyo valor resulta:

	It		
	T5	T25	T500
Cuenca 1	58.01	85.75	147.46
Cuenca 2	56.85	84.03	144.50
Cuenca 3	52.82	78.08	134.27

3.2.4. Determinación del umbral de escorrentía

El umbral de escorrentía P_0 representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i * \beta$$

Donde:

P_0 (mm): Umbral de escorrentía
P_0^i (mm): Valor inicial del umbral de escorrentía
B: Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

Valor inicial del umbral de escorrentía:

Según la citada instrucción de Drenaje 5.2-IC, en nuestro caso, el umbral inicial de escorrentía se obtendrá a partir de la Tabal 2.3 de la citada Instrucción. En este caso, las cuencas objeto de análisis se ajustan a alguno de los siguientes usos:

	Uso del suelo	% Cuenca total	Pendiente	Grupo suelo	Po inicial
Cuenca C-1	Cultivos Herbáceos en regadío	100 %	>3	B	23
				Po inicial adoptado	**23**

	Uso del suelo	% Cuenca total	Pendiente	Grupo suelo	Po inicial
Cuenca C-2	Cultivos Herbáceos en regadío	100 %	>3	B	23
				Po inicial adoptado	**23**

	Uso del suelo	% Cuenca total	Pendiente	Grupo suelo	Po inicial
Cuenca C-3	Tejido urbano discontinuo	100 %	>3	B	14
				Po inicial adoptado	**14**

Coeficiente corrector del umbral de escorrentía:

La formulación del método racional efectuada en los epígrafes precedentes requiere una calibración con datos reales de las cuencas que se introduce a través de un coeficiente corrector. Cuando no se disponga de información suficiente en la propia cuenca de cálculo o en cuencas próximas, para llevar a cabo la calibración, se puede tomar el valor del coeficiente corrector a partir de los datos de la tabla 2.5 correspondientes a las regiones de la figura 2.9 de la citada instrucción y de acuerdo con la siguiente expresión:

$$\beta^{DT} = \beta_m \cdot F_T$$

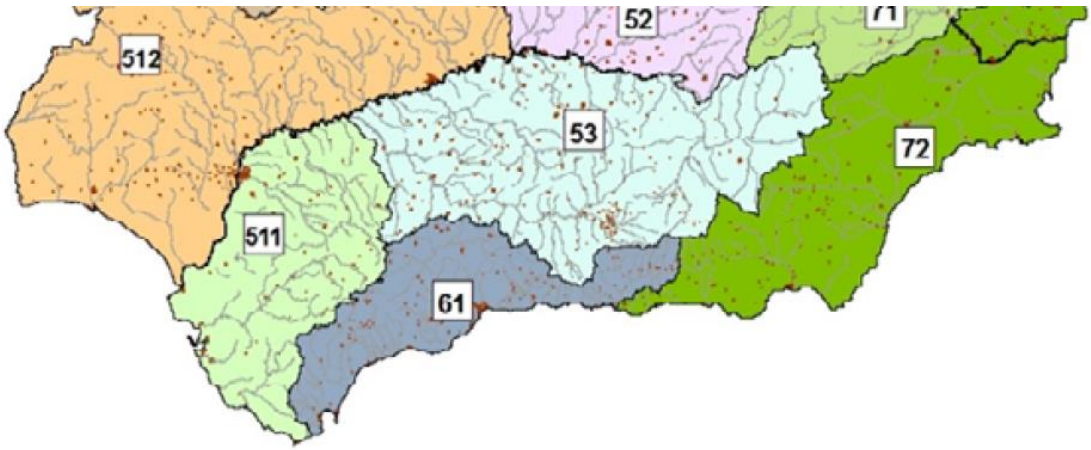
Donde:

B^{DT} (adimensional): Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera.

B_m (adimensional): Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía (tabla 2.5)

F_T (adimensional): Factor función del periodo de retorno T (tabla 2.5)

Según la figura 2.9 de la instrucción, el área de actuación se encuentra dentro de la región nº61.



De acuerdo con la tabla 2.5, para la región nº53, se obtienen los siguientes valores:

B_m (adimensional): 2,10

F_T (adimensional): T=5 0,87

T=25 1,16

T=500 1,56

De acuerdo con lo anterior, obtenemos los siguientes valores del coeficiente corrector del umbral de escorrentía:

Coeficiente corrector umbral		
T=5	**T=25**	**T=500**
1,83	2,44	3,28

Por lo que de acuerdo con los valores del coeficiente corrector, obtenemos los siguientes valores de umbral de escorrentía

	Po		
	T5	**T25**	**T500**
Cuenca 1	42.02	56.03	75.35
Cuenca 2	42.02	56.03	75.35
Cuenca 3	25.58	34.10	45.86

3.2.5. Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía C, se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0}\right)\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

donde:

C (adimensional)= Coeficiente de escorrentía
P_d (mm)= Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T considerado.
K_A (adimensional) = Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.
P_0 (mm) = Umbral de escorrentía.

Se estima un valor inicial del umbral de escorrentía, el determinado según el apartado anterior. Por tanto, el Coeficiente de escorrentía para el presente caso será el siguiente:

	Coeficiente Escorrentía		
	T5	**T25**	**T500**
Cuenca 1	0.19	0.21	0.26
Cuenca 2	0.19	0.21	0.26
Cuenca 3	0.29	0.32	0.38

3.2.6. Cálculo de caudales de lluvia

El caudal de referencia Q en el punto en el que desagüe una cuenca o superficie se obtendrá mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T,t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3{,}6}$$

donde:

C = Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.

A = Superficie de la cuenca de aportación, en km2.

I(T,tc) = Intensidad media de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado y a un intervalo de tiempo igual al tiempo de concentración (tC).

Kt = coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación únicamente dependiente del tiempo de concentración tc según la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

Los resultados de cálculo de los caudales de las cuencas para los períodos de retorno considerados figuran en la siguiente tabla.

	Caudales (m3/s)			
	Kt	Periodo Retorno		
		T5	T25	T500
Cuenca 1	1.00	0.066	0.107	0.225
Cuenca 2	1.00	0.011	0.017	0.220
Cuenca 3	1.01	0.042	0.068	0.298

APÉNDICE 1: DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

PROMOTOR: ML 60 PROYECTOS INMOBILIARIOS S.L.	CONSULTOR: asitec Ingeniería, Urbanismo y Medio Ambiente S.L.P	INGENIERO AUTOR: Pedro Martín Fernández Col. nº: 13.818	TÍTULO: REORDENACIÓN DEL ENLACE 119 M.I. DE LA A-44 PARA ACCESO A VÍA DE SERVICIO (GRANADA)	FECHA: **FEBRERO 2019**	ESCALA: 1:1.500	DESIGNACIÓN DEL PLANO: CUENCAS DE VERTIDO	Nº PLANO: ANEJO 3 Hoja: 1 de 1

ANEJO N°4: PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

I N D I C E

1. GENERALIDADES 2

2. CONTENIDO Y OBJETO DEL ESTUDIO DE TRÁFICO 2

2.1. CONTENIDO DEL ESTUDIO DE TRÁFICO 2
2.2. OBJETO DEL ESTUDIO DE TRÁFICO 3

3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 3

3.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 3
3.2. VIALES AFECTADOS 3

4. TRÁFICO. SITUACIÓN ACTUAL 5

4.1. DATOS DE MOVILIDAD. AFOROS EXISTENTES 5
4.2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL 7
4.3. RESULTADO DE LA CAMPAÑA DE CONTEO ESPECÍFICA 9
4.3.1. Diseño y propuesta de la campaña de conteo 9
4.3.2. Resultados de la campaña de tráfico y conteo. 10
4.3.3. Determinación de la IMD de la campaña de tráfico 12
4.4. TRÁFICO INDUCIDO POR LA ACTUACIÓN 14
4.5. TRÁFICO TOTAL DE CÁLCULO 16

5. SITUACIÓN FUTURA DEL TRÁFICO. PROGNOSIS 18

5.1. HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO DE TRÁFICO 18
5.2. EVOLUCIÓN FUTURA DEL TRÁFICO 19

6. ESTUDIO DE CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO 20

6.1. INTROUDUCCIÓN 20
6.2. DATOS DE PARTIDA 21
6.3. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD 22

ANEJO Nº 04: PLANEAMIENTO Y TRÁFICO

1. GENERALIDADES

El presente anejo plantea la metodología y los trabajos a elaborar para la realización de un Estudio correspondiente a las actuaciones recogidas en el proyecto de **"Reordenación M.I. enlace 119 de la A44" para el acceso a Vía de Servicio"** en Peligros, Granada. En él se expone el planteamiento general de dicho Estudio, describiendo el proceso seguido para representar el tráfico y la información disponible para su caracterización.

Por otra parte, se analiza y se justifica como se realizará la prognosis futura del tráfico y finalmente se realizará el correspondiente estudio de capacidad que determine el nivel de servicio de la reordenación del enlace propuesto.

2. CONTENIDO Y OBJETO DEL ESTUDIO DE TRÁFICO

2.1. CONTENIDO DEL ESTUDIO DE TRÁFICO

El presente proyecto de trazado para la Remodelación del Enlace de la M.I. nº119 de la A-44, tiene como objetivo definir la geometría junto con sus elementos estructurales y de drenaje necesarios para la remodelación de la intersección actual. La propuesta consiste en la implantación de una nueva glorieta que resuelva todos los movimientos y giros entre la A-44, Albolote, la Vía de Servicio y la Urbanización Monteluz. Todas las conexiones se realizarán a través de la vía colectora o vía de servicio de la margen izquierda de la A44.

En el Estudio de tráfico, se realizará un análisis de los datos disponibles a partir de los datos proporcionados por las estaciones de aforo existentes en las carreteras de la zona de influencia, para a partir de estos datos, hacer una previsión de tráfico. El proceso de definición del modelo consta de los siguientes pasos:

a) Delimitación del área de estudio y zonificación de la misma, de forma que pueda identificarse el tráfico de paso del local.
b) Análisis de la situación actual.
c) Prognosis de tráfico para el futuro.
d) Cálculo de la capacidad y nivel de servicio futuro.

2.2. OBJETO DEL ESTUDIO DE TRÁFICO

El presente estudio de tráfico se concibe con los siguientes objetivos básicos:

- Cuantificar y caracterizar el tráfico en el enlace objeto de estudio y sus proximidades, tanto en la situación actual como su evolución a lo largo de la vida útil de la actuación.

- Analizar el funcionamiento del trazado que se propone desde el punto de vista del tráfico.

- Aportar la información necesaria para, desde esta óptica, realizar el dimensionamiento de las distintas secciones transversales consideradas en el proyecto y elementos funcionales de la intersección proyectada.

3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

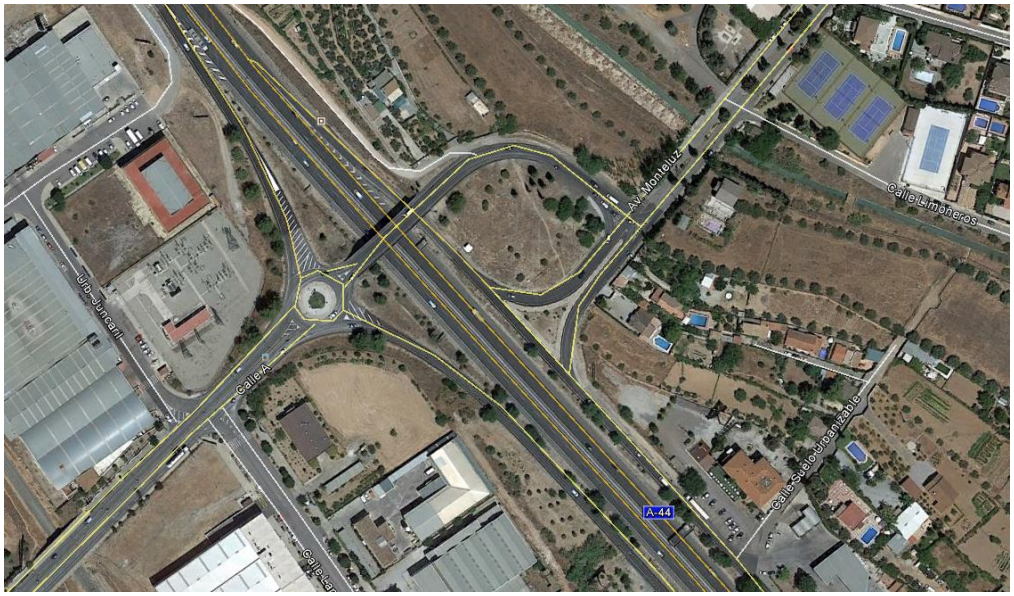
3.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La A44 se configura dentro del área metropolitana de Granada como eje vertebrador Norte –Sur de la misma enlazando todos los núcleos de población que residen a lo largo de dichos 24 km. Concretamente, el caso que nos ocupa está directamente vinculado a la mayor parte del tráfico que genera el núcleo de población de Albolte y su polígono Industrial Juncaril y la Urbanización Monteluz ya que a ambos se accede desde el mismo enlace.

En consecuencia, el ámbito de estudio de tráfico, se circunscribe al ramal de acceso a ambas localidades y al tráfico inducido por la actividad que se pretende implantar sobre la vía de servicio tal como se observa en la siguiente imagen.

3.2. VIALES AFECTADOS

Todos los viales afectados pertenecen a la estructura del sistema de conexiones y accesos de la propia A44, tal como se puede observar en la siguiente imagen:



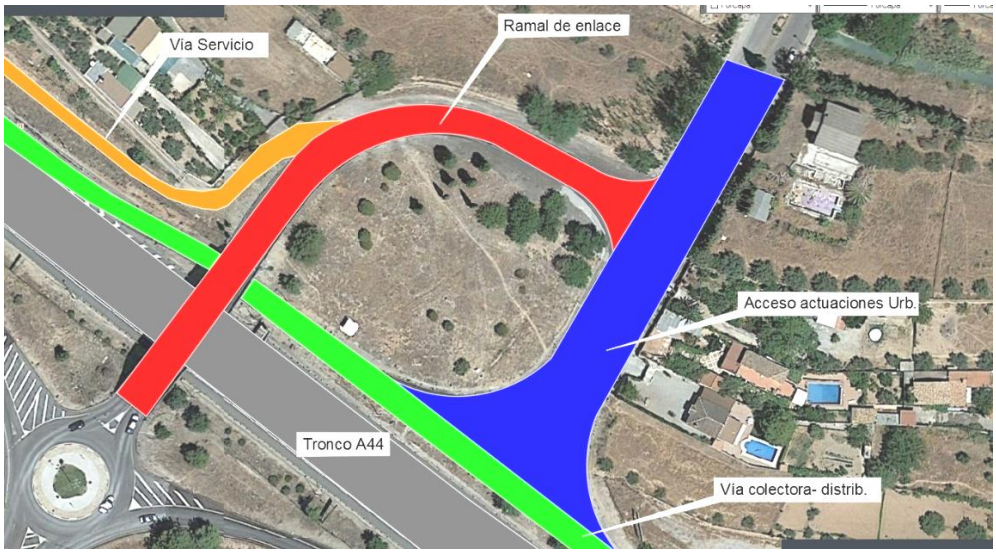
Dentro del esquema de ramales de este nudo, concretamente se afectaría a:

- Via colectora –distruibuidora M.I. A44
- Ramal enlace 119 M.I. de acceso a Albolote
- Avda. Monteluz de la Urbanización Monteluz de Peligros
- Vía de servicio.

Se identifican pues tres puntos de conexión o de acceso:

- Acceso a Avda. Monteluz
- Conexión a la Vía Colectora distribuidora
- Acceso a la vía de servicio

En la siguiente imagen se muestran los citados elementos.



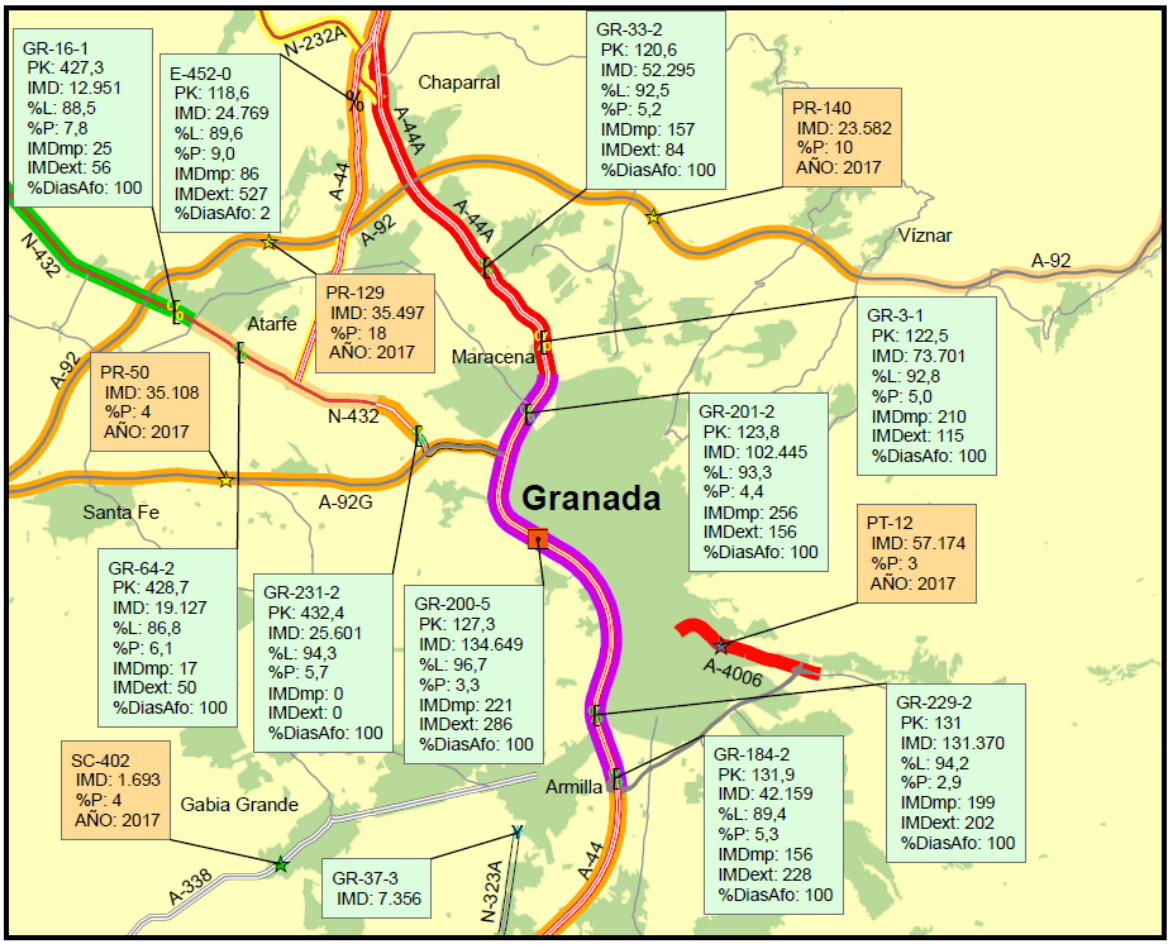
4. TRÁFICO. SITUACIÓN ACTUAL

La realización de un estudio como el que nos ocupa conlleva una exhaustiva definición de los parámetros que afectan al problema de asignación. Ello se traduce en la recopilación de todos los datos relacionados con el estudio y el análisis de los mismos. En este apartado se pretende describir todos estos pasos.

4.1. DATOS DE MOVILIDAD. AFOROS EXISTENTES

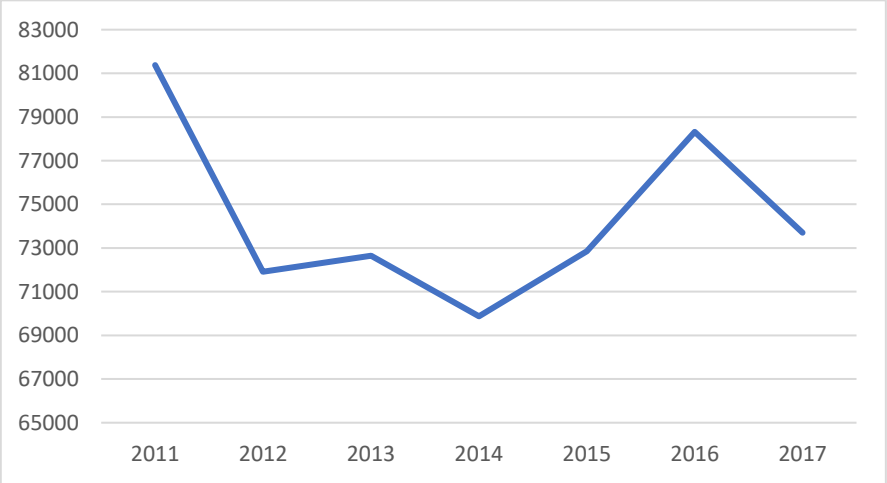
Los aforos existentes sirven para determinar la evolución histórica de las I.M.D recogidas en los últimos años con el fin de analizar la posibilidad de evaluar una tasa de crecimiento que permita realizar una prognosis del tráfico futuro.

La principal fuente de obtención de datos de aforo ha sido la proporcionada por los mapas de estaciones de aforo que el Ministerio de Fomento tiene en el área de estudio. A partir de ellos, se ha comprobado que tan sólo una de ellas tiene datos suficientes para realizar una extrapolación adecuada. Se trata de la **estación permanente GR-3-1** situada en el p.k. 122+500 sobre el tronco de la A44 (ver imagen correspondiente al mapa año 2017).



Los datos disponibles más actualizados corresponden al año 2017, disponiendo además, datos de esta estación correspondiente al periodo comprendido entre 2011 y 2017. De acuerdo con dichos datos, el tráfico en dicho periodo es el que se muestra en la siguiente tabla:

Año	IMD	IMD Ligeros	IMD Pesados	% Pesados
2011	81.377	76.722	4.655	5,72
2012	71.907	67.909	3.998	5,56
2013	72.646	67.524	5.122	7,05
2014	69.873	65.785	4.088	5,85
2015	72.849	68.901	3.948	5,42
2016	78.321	72.134	6.187	7,9
2017	73.701	70.016	3.685	5,0



En el gráfico anterior queda reflejada la evolución de la IMD en el periodo estudiado (2011-2017) mientras que en la siguiente tabla se muestra el porcentaje de variación de la IMD.

Año	(% Crecimiento) IMD
2011	
2012	-11,64%
2013	1,03%
2014	-3,82%
2015	4,26
2016	7,51
2017	-5,90

Como puede observarse, la variación de crecimiento/decrecimiento de la IMD en el periodo estudiado presentan muchas fluctuaciones que no siguen un patrón determinado. El promedio obtenido de los datos anteriores es equivalente a un decrecimiento del **-1,43%**.

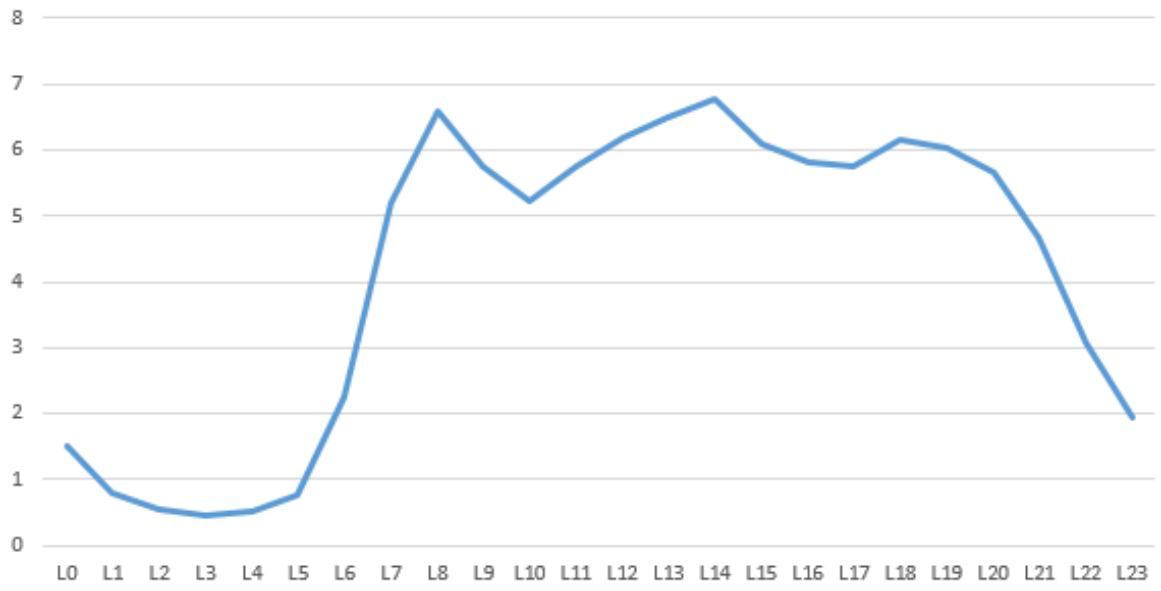
Por otro lado, la evolución del porcentaje de pesados es más estable siendo el promedio del mismo un **6,07%**.

4.2. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Para el análisis de los datos, se ha utilizado la información proporcionada por la estación considerada para el año 2014 ya que es la que se ha podido obtener datos más concretos.

De esta manera, los datos recogidos por la estación de aforo seleccionad, de acuerdo con los valores para el año 2014, muestran la clara influencia de los movimientos propios de un área periurbana con puntas muy acentuadas relacionadas con la jornada laboral y llegando al colapso en determinados momentos del año. Así se observa un tráfico intenso a lo largo del día con una bajada al medio día y mostrando picos al inicio y final de la jornada laboral.

En la siguiente gráfica se puede mostrar la evolución de las intensidades horarias a lo largo del día medio en la calzada 2.



Su evolución a lo largo del año es bastante estable tal como se observar de los datos mensuales de tráfico definitivo de la estación:

Como se puede ver en la gráfica se observan descensos de tráfico en junio, agosto y noviembre propio de los periodos estivales.

De los mismos valores recogidos en la estación, para el año 2015, se obtiene la intensidad horaria total de la hora 30 con un valor de 5.477 veh/h con un 5.9 % de pesados y para la hora 100 se desprende un valor total de 4.997 veh/h con un porcentaje de vehículos pesados de 6.2 %.

El desglose por tipología de vehículos del tráfico anterior correspondientes a los datos del 2014, se puede observar en la siguiente tabla:

TIPO	TOTAL
MOTOS	**859**
COCHES	63342
COCHES CON CARAVANA	6
CAMIONETAS	1578
TRACTORES AGRICOLAS	0
VEHICULOS LIGEROS	**64926**
CAMIONES SIN REMOLQUE	2398
CAMIONES ARTICULADOS	960
TRENES DE CARRETERA	44
VEHICULOS ESPECIALES	6
AUTOBUSES	680
VEHICULOS PESADOS	**4088**
TOTAL	**69873**

Los coeficientes de variación, obtenidos como cociente entre la desviación típica y la media se indican en la siguiente tabla:

	L			K			N			S		
Mes	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados	Total
ENERO	1,07	1,15	1,07	2,77	1,93	2,71	1,03	1,08	1,03	0,86	0,82	0,86
FEBRERO	1,01	1,12	1,01	2,72	2,05	2,68	1,02	1,07	1,03	0,94	0,84	0,93
MARZO	0,93	0,97	0,93	2,74	2,15	2,70	1,06	1,10	1,06	0,91	0,82	0,91
ABRIL	0,99	0,98	0,99	2,74	2,04	2,69	1,02	1,12	1,02	0,91	0,81	0,91
MAYO	1,01	0,88	1,00	2,55	2,10	2,52	1,06	1,08	1,06	0,91	0,79	0,90
JUNIO	1,08	1,06	1,08	2,63	2,03	2,58	1,04	1,05	1,04	0,94	0,84	0,93
JULIO	0,95	1,00	0,95	2,55	2,02	2,52	1,07	1,08	1,07	0,93	0,85	0,92
AGOSTO	1,16	0,87	1,14	2,39	2,03	2,36	1,06	1,07	1,06	0,91	0,74	0,89
SEPTIEMBRE	1,07	1,26	1,08	2,57	2,01	2,54	1,04	1,06	1,04	0,93	0,84	0,93
OCTUBRE	1,00	0,97	1,00	2,69	1,88	2,62	1,02	1,05	1,03	0,93	0,83	0,92
NOVIEMBRE	1,02	0,98	1,02	2,62	2,25	2,60	1,06	1,09	1,06	0,89	0,80	0,88
DICIEMBRE	0,99	1,14	1,00	2,73	1,98	2,68	1,02	1,05	1,02	0,91	0,80	0,90
TOTAL	**1,02**	**1,03**	**1,02**	**2,64**	**2,04**	**2,60**	**1,04**	**1,08**	**1,04**	**0,92**	**0,83**	**0,92**

4.3. RESULTADO DE LA CAMPAÑA DE CONTEO ESPECÍFICA

4.3.1. Diseño y propuesta de la campaña de conteo

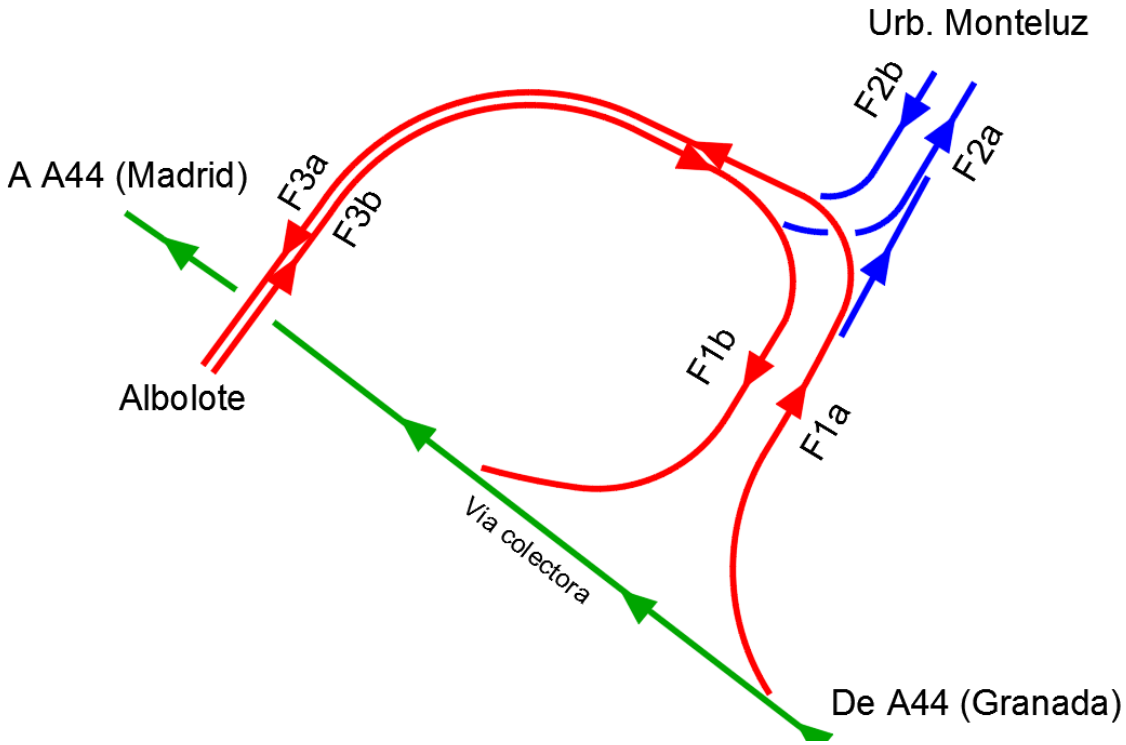
Puesto que el punto de estudio no se sitúa sobre el tronco de la A44 sino sobre una de sus vías colectoras, será necesario realizar una pequeña toma de muestra para poder realizar una extrapolación lo más precisa posible a partir de los datos de la estación de aforo. A partir de esta campaña, se podrá determinar los flujos de movimientos dentro del enlace.

Así, se ha realizado una campaña en campo de toma de datos en horario de trabajo desde las 9:00 de la mañana hasta las 14:00 de la tarde. El día elegido ha sido el 28 de mayo de 2017 el cual sirvió de base para justificar la solución en el documento de consulta previa. Corresponde a un viernes en el que la meteorología es adversa con precipitaciones débiles, lo que contribuye sensiblemente al incremento de tráfico.

Para poder extrapolar y contrastar los valores disponibles y poder conocer los flujos en cada dirección y sentido de circulación del nudo en estudio, se ha tomado muestras de los siguientes flujos:

- F1a: Flujo conexión vía colectora, sentido Albolote- Avda. Monteluz.
- F1b: Flujo conexión vía colectora, sentido Bailén.
- F2a: Flujo acceso Urbanización, sentido Avda. Monteluz
- F2b: Flujo acceso Urbanización, sentido Albolote- Bailén
- F3a: Flujo de acceso a Albolote, sentido Albolote.
- F3b: Flujo de acceso a Albolote, sentido Bailén- Monteluz.

En la siguiente imagen se pueden observar los flujos de control adoptados:



Para la realización de este conteo, se han adoptado los siguientes criterios:

1. Se necesita conocer la cantidad de movimientos de los giros que se producen en los ramales del enlace.

2. Realización de un CONTEO MANUAL direccional de la circulación con las siguientes características:

   - Nº de días: 1 (Laborable).
   - Horario: entre las 9 y las 14 hs, siendo esta franja donde se producen las mayores puntas de tráfico según los datos de variación mensual:
   - Ubicación:

     - Ramal de acceso a Albolote.
     - Avda. Monteluz
     - Conexión Vía Colectora.

4.3.2. Resultados de la campaña de tráfico y conteo.

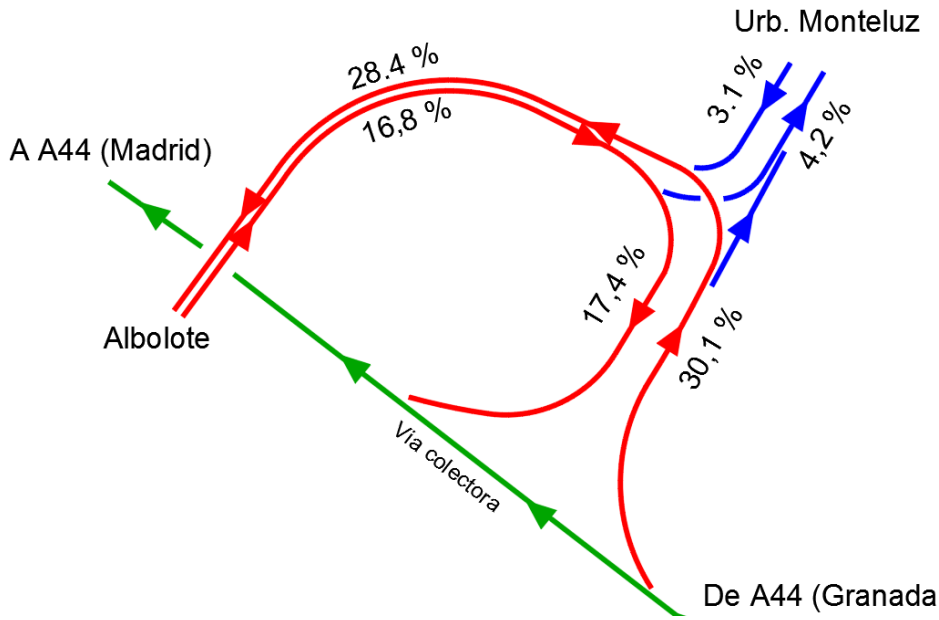
En el apéndice 2 de éste anejo, se pueden observar los valores obtenidos, siendo la intensidad de tráfico total, distribuida según la tipología de vehículos, la que se muestra en las siguiente tabla.

	Bicicletas	Motos	Coches	Camionetas	Camiones	C.Articulado	Autobuses
De 9 a 10		2	988	38	29	14	12
De 10 a 11		5	726	45	30	11	7
De 11 a 12	1	7	832	59	37	15	5
De 12 a 13		6	868	64	35	12	5
De 13 a 14		4	973	68	36	8	11
TOTALES	**1**	**24**	**4.387**	**274**	**167**	**60**	**40**

	Totales	Ligeros	Pesados	%
De 9 a 10	1.083	1.028	55	5,08%
De 10 a 11	824	776	48	5,83%
De 11 a 12	955	899	57	5,97%
De 12 a 13	990	938	52	5,25%
De 13 a 14	1.100	1.045	55	5,00%
TOTALES	**4.952**	**4.686**	**267**	**5,39%**

Es necesario indicar que se han detectado hasta 4 giros por cambio de sentido ilegales en el periodo observado además de un porcentaje muy alto de infracciones relacionadas con las señales de STOP y preferencias de giro.

A partir de los datos anteriores y con la identificación de los giros establecidos, el porcentaje de los movimientos dentro del enlace, son los que se indican en el siguiente croquis.



Siendo los giros correspondientes entre F2b a F3a del 1.8 % y el F3b a F2a del 0.7 %. El resto de los ramales, presentarían la distribución indicada en el croquis anterior y que se indica a continuación:

- F1a: 1.491 veh. 30,1 %
- F1b: 862 veh. 17,4 %
- F2a: 208 veh. 4,2 %
- F2b: 154 veh. 3,1 %
- F3a: 1.405 veh. 28,4 %
- F3b: 832 veh. 16,8 %

Se puede observar que los movimientos son asimétricos debido a que tanto la población de Albolote como la de Monteluz cuentan con acceso directa o indirectamente a dos enlaces a la A44 diferentes a los de la presente remodelación, además de otras vías de carácter comarcal como son las carreteras:

- Albolote- Atarfe GR3417
- Albolote- Maracena Avda. Motril
- Peligros- Pulianas GR3424

4.3.3. Determinación de la IMD de la campaña de tráfico

El objeto principal de una campaña de tráfico, es obtener el valor de la intensidad media diaria anual (IMD) para el tramo de carretera estudiada.

En un tramo en el que se haya realizado un aforo permanente, registrándose la intensidad todos los días del año, se puede obtener este valor exactamente, una vez corregidos los posibles errores instrumentales de los sistemas de medida. En una estación de control, en el que se afora algunos días laborables y festivos cada uno o dos meses, es posible obtener directamente una estimación aceptable de dicho valor. Pero en una estación de cobertura o como en nuestro caso, una campaña de tráfico para un proyecto determinado en el que únicamente se afora un día (o algunas horas de un día), no es posible conocer directamente la intensidad media diaria. Para ello es necesario conocer la relación existente entre la intensidad registrada el día de aforo y la intensidad media diaria anual. Esta relación puede calcularse en las estaciones de control y luego aplicarse a las de cobertura para obtener la IMD correspondiente.

Para obtener estas relaciones, se comienza por conocer una estación de control que pueda considerarse afín a ella (en cuanto a fluctuaciones de la intensidad de tráfico), con lo que a cada estación de control corresponderá un grupo de estaciones de cobertura afines. Para nuestro caso, como no se dispone de más datos utilizaremos para el cálculo de la IMD los coeficientes de la estación GR-3-1.

A partir de los datos obtenidos en la estación de control, se calculan normalmente los siguientes factores:

- Factor N o coeficiente de nocturnidad: Es igual a la relación existente entre la intensidad de todo el día y la intensidad durante 16 horas (de 6 a 22 h) de un día laborable.
- Factor L o de variación mensual: Es igual a la relación existente entre la intensidad media anual de días laborables y la intensidad de un día laborable en el mes considerado.
- Factor S o de sábados y domingos: Es igual a la relación existente entre la IMD y la intensidad media anual de días laborables.
- Factor F: Es igual a la relación entre la IMD y la intensidad durante 16 horas en un día laborable cualquiera, por lo que:

$$F=N*L*S$$

Los factores N y L se calculan para cada mes. Por otra parte, se obtienen los índices:

- a: Coeficiente entre la intensidad media anual de sábados y la de seis días laborables.
- b: Coeficiente entre la intensidad media anual de domingos y la de días laborables.

A partir de estos valores se calcula el coeficiente S según la siguiente expresión:

$$S = \frac{5 + a + b}{7}$$

Con todo esto, para nuestro caso particular al igual que en las estaciones de cobertura, para estimar la IMD bastará extrapolar la intensidad aforada en 5 horas a 24 horas a partir de la variación horaria. En este caso no será necesario aplicar el factor de nocturnidad al obtener directamente la intensidad para 24h. Si será necesario corregir el dato aplicando los coeficientes de festividad y laboralidad.

De la tabla de intensidades horarias medias en las 24 h del día viernes medio de la estación GR-3-1, se obtiene la media para ambos sentidos de circulación durante el período contabilizado:

	De 9h a 14 h	**De 6h a 22 h**
% de variación horaria Calzada 1	30,27 %	90,35 %
% de variación horaria Calzada 2	28,24 %	91,33 %
VALOR MEDIO	**29,25 %**	**90,84 %**

De ésta forma, extrapolando los valores anteriores, se puede obtener la intensidad diaria a partir de los datos contabilizados:

	Totales	Ligeros	Pesados	%
De 9 a 14 h	4.952	4.686	267	5,39%
De 6 a 22 h	15.379	14.550	829	5,39%

Considerando los coeficientes obtenidos de la estación correspondientes al mes de abril se consigue la IMD media anual. Así pues, siendo N=1.02, S=0.91 y L=0.99 se obtienen los siguientes valores.

N 1.04, S 0.91, L 0.99	Totales	Ligeros	Pesados	%
De 0 a 24 h	14.409	13.632	777	5,39%

Es necesario tener en cuenta que, dado que los valores se han obtenido como suma de todos los vehículos que entran y salen de la intersección, cada vehículo se ha sumado dos veces, siendo el tráfico real la mitad.

4.4. TRÁFICO INDUCIDO POR LA ACTUACIÓN

Independientemente de la evolución general del tráfico de la A44 a lo largo del tiempo, es necesario considerar la demanda de tráfico que producen las actividades para las que se propone la reordenación del acceso a la vía de servicio.

Las instalaciones que motivan la reordenación, cuentan ya con una licencia municipal de obras para su implantación de cuya tipología edificatoria se deja indicada en el anejo nº1 de antecedentes del presente documento. De ella se desprenden los siguientes datos:

- 76 apartamentos de 2 dormitorios
- Hotel con 72 habitaciones

Las dos actividades generan un tráfico diario que estimaremos a continuación. Para ello aplicaremos una serie de datos estimados a partir de los valores medios de otras actividades del mismo tipo implantadas en el área metropolitana de Granada.

Partiendo de la población de Albolote, que según el Instituto Nacional de Estadística, a 1 de enero de 2016 es de 13.128 personas y de hecho de 18.497 hab y siendo el número de viviendas, según el instituto de estadística y cartografía de Andalucía (SIMA) para el año 2014, de 6.334 viv. (de las cuales 1.125 viv vacías) se obtiene **la ratio correspondiente al número de habitantes por vivienda de 2.9 valor**. De esta forma, considerando todos los apartamentos ocupados se obtiene una población total de:

- Habitantes actividad: 76 viv. x 2.9 hab./viv. = 220 habitantes.

Por otro lado, según el mismo Instituto de estadística y cartografía, de las encuestas de ocupación hotelera en Andalucía, la estancia media en la Granada y alrededores es de 1.73 días y el grado de ocupación media anual de 58,38 %. De esta forma el hotel genera una media diaria de:

- Pernoctaciones = 72 hab. x 0.5838 x 2 plazas/hab. = 84 hab. /dia.

Por otro lado, según el instituto de estadística, la media de trabajadores por establecimiento hotelero no llega a 10 personas (9.67). Considerando un grado de ocupación por vehículo de 2 pers/veh para el uso residencial y hotelero y estableciendo, al menos 4 viajes de ida y vuelta al día, se obtiene un tráfico inducido de:

- **Intensidad diaria** = (220 hab. + 84 hab.)/2 pers./veh. x 4 viajes = **608 veh/dia**.

A ello será necesario añadir el tráfico inducido por el personal laboral de la actividad que se estima en dos viajes por cada persona, con un total de 20 (al considerar una ocupación de una persona por vehículo) y el tráfico que puede generar el restaurante del hotel de forma independiente a la demanda hotelera. Éste depende de muchos factores que hacen inviable su estimación a priori. No obstante, consideraremos un total de 40 viajes al día, equivalente a unos 60 comensales. Con todo ello, la demanda inducida del tráfico generado por las actividades a generar se estima en:

Intensidad diaria = 608 + 20 + 40 = 668 veh /dia.

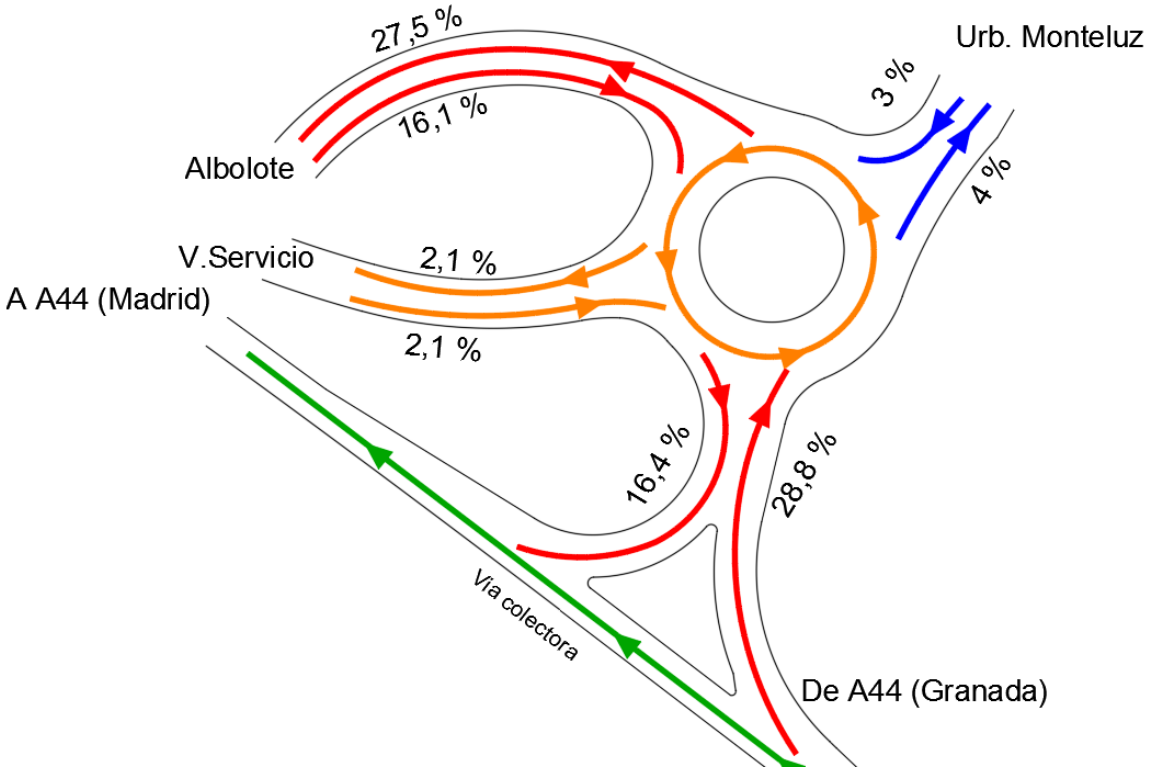
En cualquier caso, ésta demanda de tráfico se puede considerar muy superior a la real ya que no se ha tendido en cuenta el efecto que produce el tráfico público de viajeros en autobús ni que la punta de tráfico local no coincide con la punta de tráfico del hotel que se produce los fines de semana.

Éste tráfico inducido representa el **4,63 % de la IMD total** del enlace objeto de remodelación.

Según el artículo 9.1 de la instrucción de trazado 3.1.-I.C. donde *"…Se establece que una incidencia no es significativa cuando el incremento estimado en la intensidad horaria que se genere en la carretera afectada por conexiones o accesos, sea menor que el 5 % de la correspondiente al sentido de circulación al que se accede…"*, por lo tanto no se prevé la disminución del nivel de servicio actual de la intersección, ya que, además la proporción con la hora punta es mucho más acentuada que con la media diaria. No obstante, se calculará y comprobará que el nivel de servicio no sufra merma alguna al incorporar dicho tráfico.

4.5. TRÁFICO TOTAL DE CÁLCULO

A la vista de los valores obtenidos en la campaña de conteo y de los cálculos de tráfico inducidos por la actividad que motiva la presente remodelación, se pueden determinar los distintos movimientos que se producirán en el futuro en la intersección propuesta, siendo estos los que se muestran en el siguiente gráfico:

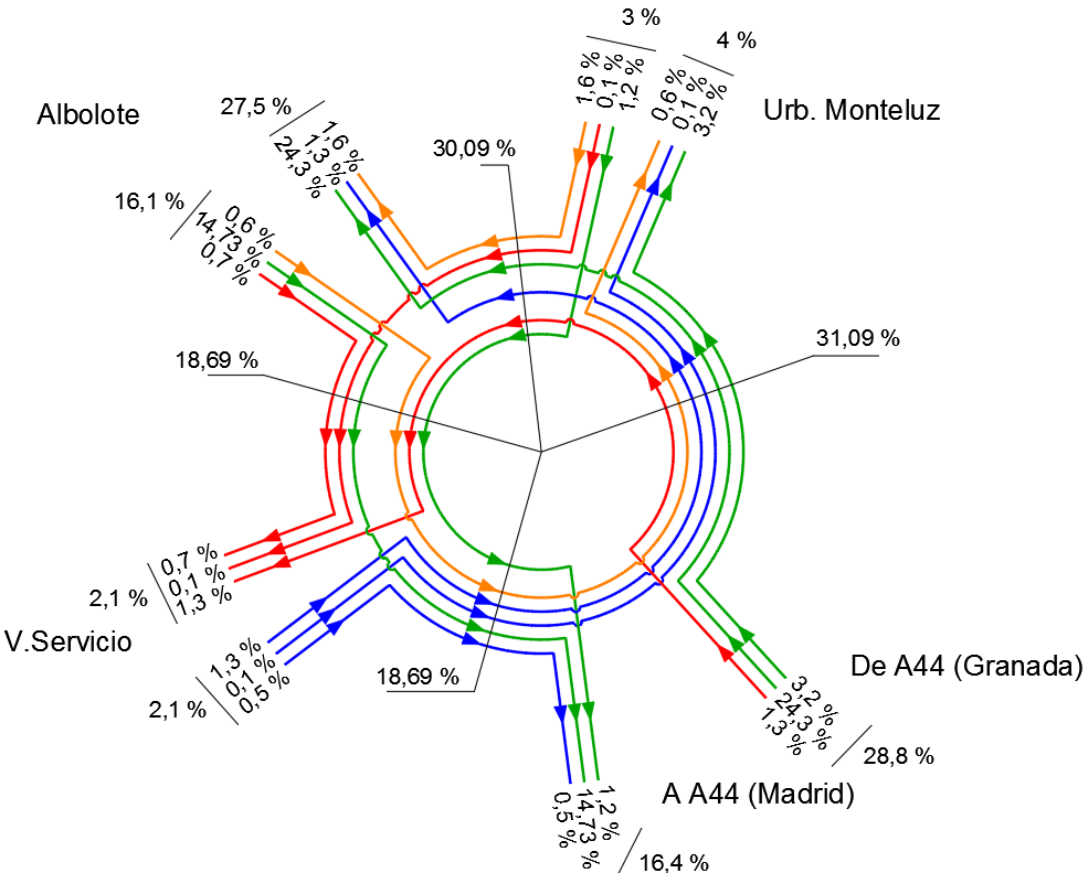


El tráfico atraído o generado puede proceder tanto de Monteluz como de Granada o de Albolote que recoge la atracción desde la A44 de Madrid. Por ello deberemos aplicar ciertas hipótesis para obtener el tráfico de los distintos movimientos. Aplicando dichas suposiciones se consigue el siguiente reparto:

- Entrada a vía de servicio
  - Procedente de ramal Albolote 32,9 %
  - Procedente de Monteluz 6 %
  - Procedente de Granada 61,1 %
- Salida de vía de servicio
  - Hacia ramal Albolote 70 %
  - Hacia Monteluz 6 %
  - Hacia A44 sentido Madrid 24 %

Es necesario tener en cuenta que lo vehículos que proceden de Granada vuelven realizando el cambio de sentido tomando el ramal en sentido Albolote. Es por ello, por lo que los valores son completamente asimétricos. Tan solo el tráfico procedente de Monteluz es simétrico.

Así pues, aplicando los distintos valores a cada movimiento se obtiene el siguiente diagrama de flujo.



Teniendo en cuenta que el tráfico total que utilizan la glorieta contabilizado dos veces, ya que todo vehículo que accede a la glorita, vuelve a salir de ella, es de 15.746 veh/dia. A partir de este valor y de acuerdo con la distribución de movimientos anteriores, se determina que la sección más desfavorable de la calzada anular, por la que pasaría la mayor proporción de vehículos, sería la sección correspondiente entre la salida desde granada de la autovía A-44 y el ramal de la urbanización de Monteluz con un 31,09% del total de los vehículos.

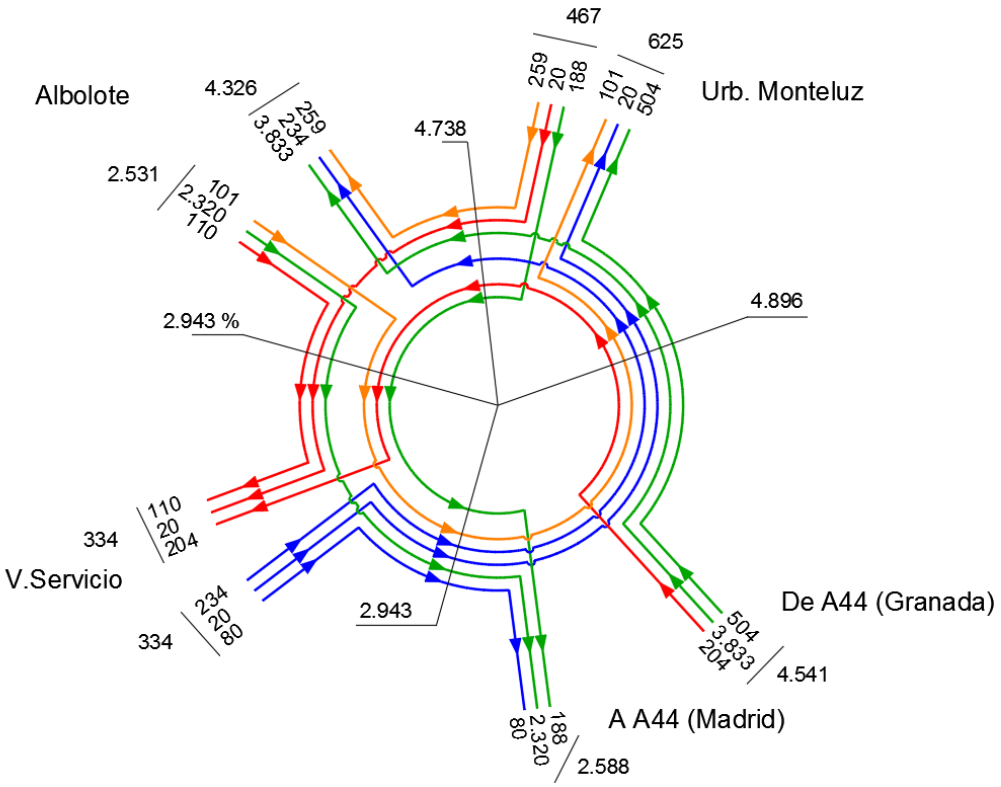
De esta manera, la IMD de cálculo con el que efectuar los estudios de capacidad y la justificación de la sección de firme, se establecería por tanto en el siguiente valor:

IMDmax anular = 15.746 veh x 0.3109 **= 4.896 veh/dia (año 2017)**

Indicar que el valor anterior ya lleva incluido el tráfico inducido por la actuación pretendida por lo que la prognosis que se realice de crecimiento hasta el año de puesta en

servicio (2021) quedaría del lado de la seguridad puesto que realmente, el tráfico inducido no se produciría hasta el año 2021.

En el siguiente esquema, se pueden observar los valores absolutos finales de todos los movimientos de acuerdo con las indicaciones anteriormente establecidas.



5. SITUACIÓN FUTURA DEL TRÁFICO. PROGNOSIS

5.1. HIPÓTESIS DE CRECIMIENTO DE TRÁFICO

Tal y como se ha comentado en el apartado 4.1 de este anejo, la tasa de crecimiento de tráfico de los últimos 6 años resultaría un valor medio negativo igual a **-1,43%** para la previsión que se realice en el año horizonte.

Aún a pesar de resultar una tasa de crecimiento negativa, con objeto de dimensionar una actuación que quede del lado de la seguridad, se considera apropiado establecer una tasa de crecimiento positiva. Para ello, la Orden **FOM/3317/2018** de **"Prescripciones de recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de Carreteras"** establece que el incremento de tráfico a utilizar en estudios desde el año 2017 en adelante será del **1,44%**. Por tanto, para nuestro estudio, adoptaremos esta tasa de crecimiento.

5.2. EVOLUCIÓN FUTURA DEL TRÁFICO

El cálculo de la IMD en cada año se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$IMD\ (i) = IMD\ (i\text{-}1)\ x\ TC\ (i)$$

Donde:

IMD (i) = Intensidad media diaria en el año i
IMD (i-1) = Intensidad media diaria en el año i-1
TC (i) = Tasa de crecimiento en el año i

Considerando que para el año 2021, las obras de remodelación del enlace nº119 en la Margen Izquerda quedarían completamente finalizadas, se procederá a su puesta en servicio y tomando una vida útil de 30 años para este tipo de infraestructuras, el año horizonte de la actuación resultaría ser el 2051. En tal caso, la previsión de la IMD, tanto para el año de puesta en servicio (2021) como para el del año horizonte (2051), sería el que se muestra en la siguiente tabla:

AÑO	IMD								
	Total	F3a Alb Sald	F3b Alb Entr	Vía Sev. Sal	Vía Sev. Entr	F1b Colec Sal	F1a Colec Entr	F2a Urb Sal	F2b Urb Entr
%		27,5%	16,1%	**2,1%**	2,1%	16,4%	28,8%	4,0%	3,0%
2017	**15.746**	4.326	2.531	334	334	2.588	4.541	625	467
2018	**15.973**	4.393	2.572	335	335	2.620	4.600	639	479
2019	**16.203**	4.456	2.609	340	340	2.657	4.666	648	486
2020	**16.436**	4.520	2.646	345	345	2.696	4.734	657	493
2021	**16.673**	4.585	2.684	350	350	2.734	4.802	667	500
2022	**16.913**	4.651	2.723	355	355	2.774	4.871	677	507
2023	**17.156**	4.718	2.762	360	360	2.814	4.941	686	515
2024	**17.403**	4.786	2.802	365	365	2.854	5.012	696	522
2025	**17.654**	4.855	2.842	371	371	2.895	5.084	706	530
2026	**17.908**	4.925	2.883	376	376	2.937	5.158	716	537
2027	**18.166**	4.996	2.925	381	381	2.979	5.232	727	545
2028	**18.428**	5.068	2.967	387	387	3.022	5.307	737	553
2029	**18.693**	5.141	3.010	393	393	3.066	5.384	748	561
2030	**18.962**	5.215	3.053	398	398	3.110	5.461	758	569
2031	**19.235**	5.290	3.097	404	404	3.155	5.540	769	577
2032	**19.512**	5.366	3.141	410	410	3.200	5.620	780	585
2033	**19.793**	5.443	3.187	416	416	3.246	5.700	792	594
2034	**20.078**	5.522	3.233	422	422	3.293	5.783	803	602
2035	**20.367**	5.601	3.279	428	428	3.340	5.866	815	611
2036	**20.661**	5.682	3.326	434	434	3.388	5.950	826	620
2037	**20.958**	5.764	3.374	440	440	3.437	6.036	838	629
2038	**21.260**	5.847	3.423	446	446	3.487	6.123	850	638
2039	**21.566**	5.931	3.472	453	453	3.537	6.211	863	647
2040	**21.877**	6.016	3.522	459	459	3.588	6.301	875	656
2041	**22.192**	6.103	3.573	466	466	3.639	6.391	888	666
2042	**22.511**	6.191	3.624	473	473	3.692	6.483	900	675
2043	**22.835**	6.280	3.677	480	480	3.745	6.577	913	685
2044	**23.164**	6.370	3.729	486	486	3.799	6.671	927	695
2045	**23.498**	6.462	3.783	493	493	3.854	6.767	940	705
2046	**23.836**	6.555	3.838	501	501	3.909	6.865	953	715
2047	**24.180**	6.649	3.893	508	508	3.965	6.964	967	725
2048	**24.528**	6.745	3.949	515	515	4.023	7.064	981	736
2049	**24.881**	6.842	4.006	522	522	4.080	7.166	995	746
2050	**25.239**	6.941	4.064	530	530	4.139	7.269	1.010	757
2051	**25.603**	7.041	4.122	538	538	4.199	7.374	1.024	768

Por lo que se refiere al tráfico **de vehículos pesados, se determina un 6%,** valor igual al promedio obtenido en los datos de aforo de los últimos 6 años.

6. ESTUDIO DE CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO

6.1. INTROUDUCCIÓN

En este apartado, se analiza la capacidad y niveles de servicio de la nueva glorieta propuesta en la margen izquierda del enlace actual nº119 de la A-44, a lo largo de la vida útil del proyecto y para la hipótesis de crecimiento considerada, al objeto de conocer la calidad de circulación que presentará dicho acceso. Para ello, se seguirá las **"Prescripciones y recomendaciones técnicas para la realización de estudios de tráfico de los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de Carreteras"** del Ministerio de Fomento publicada en la **Nota de Servicio 5/2014**.

De acuerdo con dichas Prescripciones y Recomendaciones, los métodos de análisis recomendados para el estudio del nivel de servicio de glorietas con hasta dos carriles, es el establecido en el **Manual HCM-2010 y los modelos determinísticos**, siendo los principales datos necesarios:

1. Intensidades de tráfico.
2. Geometría de la glorieta.

De acuerdo con dicho Manual de capacidad HCM-2010, los criterios de Nivel de Servicio, viene expresado según los valores de la Demora Media (seg/veh) fijados en la siguiente tabla:

NIVEL DE SERVICIO EN GLORIETAS	
Nivel de servicio	**Demora media (s/veh.)**
A	<=10
B	>10 - 15
C	>15 - 25
D	>25 - 35
E	>35 - 50
F	>50 Demanda excede la capacidad

Se considera la **Demora** como la suma del tiempo que un conductor gasta en la cola **(demora por cola)** y el tiempo que gasta al frente de la cola esperando un hueco aceptable para entrar a la glorieta **(demora geométrica)**

Para el caso que nos ocupa, el cálculo del Nivel de Servicio, se realizará por **Métodos determinísticos**. Para ello, es necesario calcular en primer lugar la capacidad y posteriormente la demora ya que esta última está relacionada con la capacidad.

En los siguientes apartados, se justifican los cálculos efectuados para determinar la capacidad de la actuación proyectada.

6.2. DATOS DE PARTIDA

Del estudio de tráfico realizado se dispone de una estimación de volúmenes de vehículos de entrada y salida en la glorieta. El volumen máximo de vehículos que utilizan la glorieta no viene determinado por el volumen máximo de entrada- salida al no haberse aplicado la hipótesis de igualdad de tráfico para ambos sentidos de circulación, sino que viene determinado por el máximo entre las relaciones de movimientos justificados en el apartado 5 anterior, dadas por las siguientes entradas:

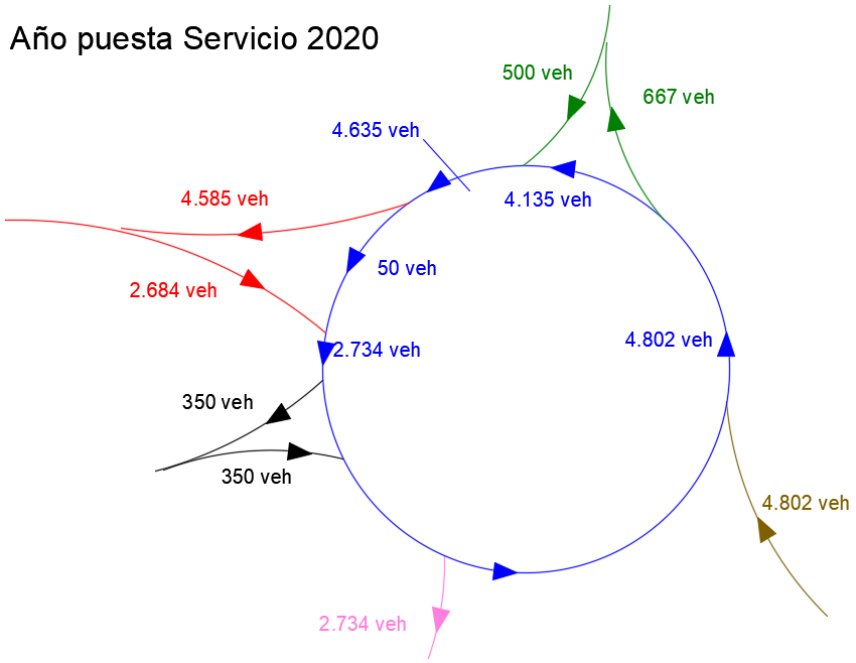
Año puesta en servicio (2021):

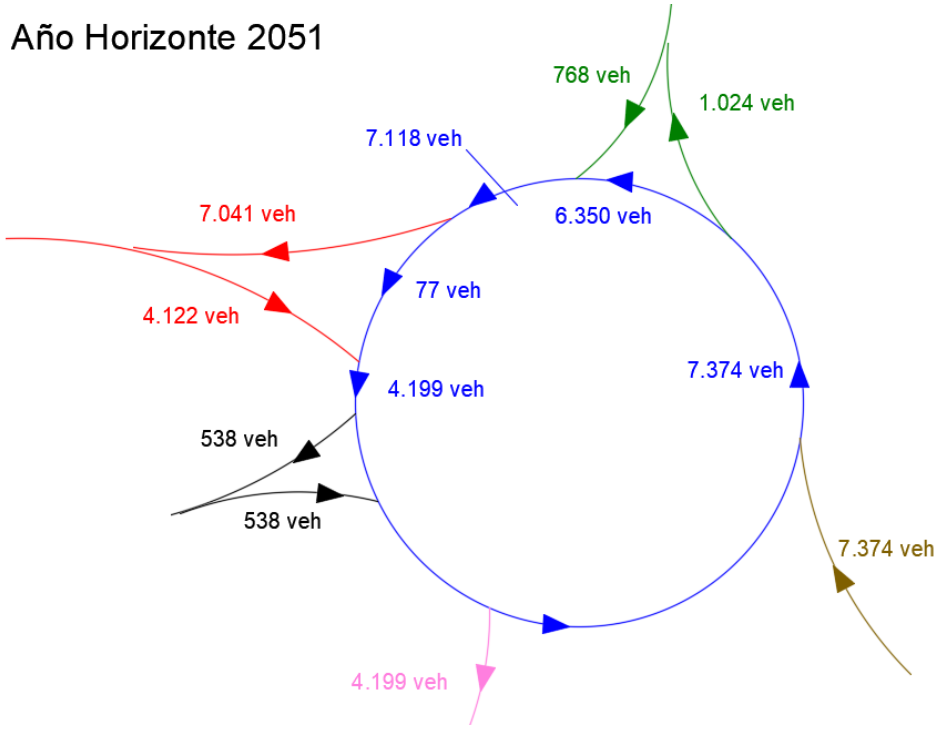
- Entrada F3b, dirección Albolote: 2.648 veh/d.
- Entrada Vía de servicio: 350 veh/d.
- Entrada F1a Vía Colectora: 4.802 veh/d
- Entrada F2b a urba. Monteluz 500 veh/d

Año final vida útil (2051):

- Entrada F3b, dirección Albolote: 4.122 veh/d.
- Entrada Vía de servicio: 538 veh/d.
- Entrada F1a Vía Colectora: 7.374 veh/d
- Entrada F2b a urb. Monteluz 768 veh/d

De forma gráfica, los movimientos resultantes serían los siguientes:





A continuación, y una vez conocidos los volúmenes de cada entrada y salida, se procede a estimar la capacidad de la glorieta propuesta en cada uno de los ramales, según las Recomendaciones sobre glorietas del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente y la instrucción de trazado 3.1-I.C. de 4 de marzo de 2016.

6.3. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD

Para determinar la capacidad de la glorieta propuesta, se aplicará el método determinístico adoptado por el Ministerio de Fomento. Según dicho método, el proceso tiene las dos siguientes etapas:

1. Primeramente, se debe determinar la capacidad de cada entrada en función de la intensidad de la circulación anular (prioritaria) que la corta.

2. Posteriormente, se debe calcular la intensidad que aporta cada entrada. Como ésta depende de la intensidad prioritaria, que a su vez proviene de las entradas anteriores, el problema de predecir el equilibrio medio de todas las intensidades que entran a la glorieta se convierte en iterativo.

La capacidad de cada entrada, Qe (veh lig/h) se calcula atendiendo a la siguiente expresión, obtenida a partir de mediciones reales en glorietas fuera de poblado.

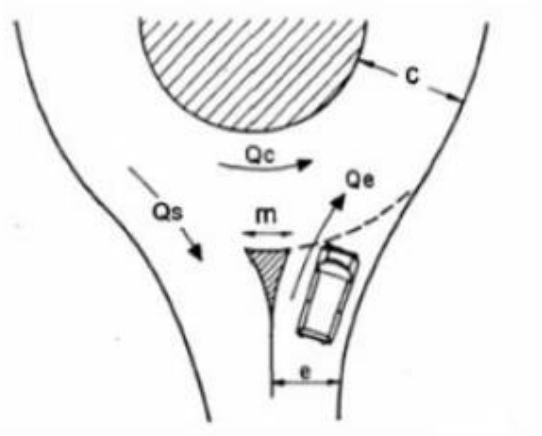
$$Qe = (1.330 - 0{,}7 \cdot Q_g) \cdot [1 + 0{,}1 \cdot (e - 3{,}5)]$$

siendo:

$$Qg = (Qc + 2/3 * Qs * (1 - m/15)) * (1 - 0{,}085*(c - 8))$$

Qc: Intensidad prioritaria que corta la circulación de entrada (vl/h)
Qs: Intensidad de salida junto al brazo de entrada (vl/h)
e: Anchura de entrada
c: Anchura de la calzada anular
m: Anchura de la isleta de entrada

La anchura se expresa en metros y las intensidades Q se expresan en **vehículos ligeros/hora**. En la siguiente imagen, se muestra gráficamente los parámetros anteriormente indicados:



Esta ecuación establece una jerarquía entre los diferentes parámetros que influyen en el proceso. La anchura de los accesos y de la misma entrada, así como de la longitud de abocinamiento, son los más importantes. El diámetro de la isleta central tiene un efecto pequeño pero importante. El ángulo y el radio de la entrada contribuyen con correcciones menores.

Teniendo en cuenta la asignación de volúmenes del epígrafe anterior, se ha procedido a calcular la capacidad de la glorieta. Una vez realizado el cálculo, se compara este valor con el volumen horario punta asignado a cada entrada. Dicho volumen corresponde al tráfico asignado para la **hora 30** que a falta de información específica se adoptará un valor igual al **10% de la IMD** de vehículos.

Una vez conocidos estos dos valores, se calculará el Nivel de Saturación, que muestra el porcentaje que representa el volumen de entrada real con respecto a la capacidad calculada. Se **considerará un funcionamiento satisfactorio de la glorieta si el Nivel de Saturación se encuentra por debajo del 85%** tal como se demuestra a continuación.

- **AÑO PUESTA EN SERVICIO (2021):**

ENTRADA A GLORIETA DESDE VÍA COLECTORA						
Intensidad de Entrada	**Qe (v lig/h) =**	**480**				
						Saturación
Ancho de entrada	e=	4,56	**Qe =**	**1471**	**v/h**	**32,63%**
Ancho anillo	c =	9	**Suficiente**			
Ancho isleta entrada	m =	3,37	Qg =	0	v/h	
Intensidad de Salida	Qs (v/h) =	0				
Intensidad en Glorieta	Qc (v/h) =	0				

ENTRADA A GLORIETA DESDE URB. MONTELUZ						
Intensidad de Entrada	**Qe (v lig/h) =**	**50**				
						Saturación
Ancho de entrada	e=	3,79	**Qe =**	**1021**	**v/h**	**4,90%**
Ancho anillo	c =	9	**Suficiente**			
Ancho isleta entrada	m =	4,84	Qg =	482	v/h	
Intensidad de Salida	Qs (v/h) =	67				
Intensidad en Glorieta	Qc (v/h) =	414				

ENTRADA A GLORIETA DESDE RAMAL DE ALBOLOTE						
Intensidad de Entrada	**Qe (v lig/h) =**	**268**				
						Saturación
Ancho de entrada	e=	3,57	**Qe =**	**1147**	**v/h**	**23,37%**
Ancho anillo	c =	9	**Suficiente**			
Ancho isleta entrada	m =	5,1	Qg =	273	v/h	
Intensidad de Salida	Qs (v/h) =	459				
Intensidad en Glorieta	Qc (v/h) =	50				

ENTRADA A GLORIETA DESDE RAMAL VÍA DE SERVICIO						
Intensidad de Entrada	**Qe (v lig/h) =**	**35**				
						Saturación
Ancho de entrada	e=	3,2	**Qe =**	**1078**	**v/h**	**3,25%**
Ancho anillo	c =	9	**Suficiente**			
Ancho isleta entrada	m =	5	Qg =	313	v/h	
Intensidad de Salida	Qs (v/h) =	35				
Intensidad en Glorieta	Qc (v/h) =	273				

- **FINAL VIDA ÚTIL (2051):**

ENTRADA A GLORIETA DESDE RAMAL VÍA COLECTORA							
Intensidad de Entrada	**Qe (v lig/h) =**	**737**					
							Saturación
Ancho de entrada	e=	4,56		**Qe =**	**1471**	**v/h**	**50,10%**
Ancho anillo	c =	9		**Suficiente**			
Ancho isleta entrada	m =	3,37		Qg =	0	v/h	
Intensidad de Salida	Qs (v/h) =	0					
Intensidad en Glorieta	Qc (v/h) =	0					

ENTRADA A GLORIETA DESDE RAMAL MONTELUZ							
Intensidad de Entrada	**Qe (v lig/h) =**	**77**					
							Saturación
Ancho de entrada	e=	3,79		**Qe =**	**836**	**v/h**	**9,21%**
Ancho anillo	c =	9		**Suficiente**			
Ancho isleta entrada	m =	4,84		Qg =	739	v/h	
Intensidad de Salida	Qs (v/h) =	102					
Intensidad en Glorieta	Qc (v/h) =	635					

ENTRADA A GLORIETA DESDE RAMAL DE ALBOLOTE							
Intensidad de Entrada	**Qe (v lig/h) =**	**412**					
							Saturación
Ancho de entrada	e=	3,57		**Qe =**	**1044**	**v/h**	**39,48%**
Ancho anillo	c =	9		**Suficiente**			
Ancho isleta entrada	m =	5,1		Qg =	420	v/h	
Intensidad de Salida	Qs (v/h) =	704					
Intensidad en Glorieta	Qc (v/h) =	77					

ENTRADA A GLORIETA DESDE RAMAL VÍA DE SERVICIO							
Intensidad de Entrada	**Qe (v lig/h) =**	**54**					
							Saturación
Ancho de entrada	e=	3,2		**Qe =**	**963**	**v/h**	**5,61%**
Ancho anillo	c =	9		**Suficiente**			
Ancho isleta entrada	m =	5		Qg =	482	v/h	
Intensidad de Salida	Qs (v/h) =	54					
Intensidad en Glorieta	Qc (v/h) =	420					

De forma resumida, se tiene el siguiente resultado de capacidad de la glorieta objeto de la remodelación de este enlace, para el año horizonte (2051)

ESTUDIO DE CAPACIDAD GLORIETA – AÑO HORIZONTE 2051				
BRAZO	**CAPACIDAD ENTRADA (vh/h)**	**VOLUMEN DE ENTRADA (vh/h)**	**NIVEL DE SATURACIÓN (V/C)**	**Est. Funcion.**
Ramal 1, desde V. Colectora	1.471	737	50,1 %	**Satisfactorio**
Ramal 2, desde Monteluz	836	77	9,2 %	**Satisfactorio**
Ramal 3, desde Albolote	1.044	412	39,5 %	**Satisfactorio**
Ramal 4, desde V.Servicio	963	54	5,6 %	**Satisfactorio**

De la tabla anterior, se comprueba que **todas las entradas a la glorieta propuesta en la actuación son satisfactorias**, quedando demostrada la suficiencia en su capacidad.

ANEJO N°5: TRAZADO GEOMÉTRICO

I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN 2

2. PARÁMETROS Y CRITERIOS DE DISEÑO 2

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL 2
2.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS VIALES EXISTENTES 3
2.3. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS EJES DE ACTUACIÓN 7

3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTABLECIDA 10

3.1. NORMA DE APLICACIÓN 10
3.2. LIMITACIONES EN PLANTA 11
3.3. LIMITACIONES EN ALZADO 11
3.4. DIMENSIONES Y SECCIÓN TRANSVERSAL 12
3.5. IMPLANTACIÓN Y CONDICIONES DE USO 13
3.5.1. Conexiones de la vía de servicio 13
3.5.2. Acceso de actuaciones privadas a la vía de servicio 14
3.5.3. Acceso a la vía Colectora-Distribuidora 14
3.6. DISTANCIAS 15

ANEJO Nº 05: TRAZADO GEOMÉTRICO

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto la definición geométrica de los ejes necesarios que definen las obras a realizar en la remodelación del enlace nº119 de la margen izquierda de la autovía A-44. La obra proyectada destaca, desde el punto de vista de Seguridad Vial, puesto que además de eliminar la actual intersección en "T" para los giros procedentes de Albolote y la urbanización Monteluz, permite abrir una nueva conexión a la vía de servicio.

Tras el desarrollo de los criterios básicos, se analiza el trazado concreto de la solución establecida para la remodelación de la intersección de este enlace de la margen izquierda, obteniendo los parámetros de trazado más significativos. Se analiza así mismo, las condiciones de visibilidad (de parada y de cruce).

Para ello, se ha seguido en todo momento, las directrices expuestas en la Instrucción 3.1-IC de trazado Orden FOM/273/2016.

2. PARÁMETROS Y CRITERIOS DE DISEÑO

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El actual acceso al solar donde se prevé la construcción de un Hotel y Apartamentos turísticos y que motiva la remodelación del enlace, se realiza por medio de la actual vía de servicio la cual se accede a través del enlace nº119 de la M.I. de la A-44 de Peligros (Granada).

En la siguiente imagen, se puede ver que actualmente el acceso a la vía de servicio se realiza directamente a través del ramal del enlace, fuera de normativa, al estar expresamente prohibido por la Instrucción de Trazado 3.1.-I.C y la por entonces Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997.

La vía de servicio da acceso, actualmente a los equipos de explotación de la depuradora existente, a trabajadores y propietarios de fincas en explotación agrícola y a distintas viviendas implantadas en la zona. Esto hace aún más recomendable la reordenación de los accesos del enlace. Es por ello, por lo que se aborda la presente propuesta de reordenación de enlace que permita un acceso a la vía de servicio de forma reglamentada.

Por otro lado, la vía de servicio actual cuenta con una anchura inferior a 4 metros por lo que se trata de una vía de servicio en cualquier caso tipo unidireccional aunque da uso a los dos sentidos de circulación. Para adecuarla como acceso de vehículos al Hotel, será necesario transformarla en una vía de servicio con geometría tipo bidireccional.

2.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS VIALES EXISTENTES

Como se ha indicado en apartados anteriores, el enlace actual se sitúa en la margen izquierda el p.k. 119 de la Autovía A-44 dentro del Término Municipal de Peligros (provincia de Granada).

La Autovía A-44 pertenece a la Red General de Carreteras del Estado. El enlace nº119 de dicha Autovía, corresponde al enlace de acceso al Polígono Industrial de Juncaril y a la urbanización Monteluz. Además, dicho enlace presenta una vía colectora – distribuidora que une este enlace con el siguiente que se corresponde con el actual enlace entre la Autovía A-44 y la Autovía A-92.

Por lo tanto, el tráfico que recibe este enlace, es el que tiene como origen o destino los tres siguientes puntos:

1. Tráfico de acceso a la urbanización Monteluz.
2. Tráfico de acceso al polígono industrial Juncaril aunque si bien, existe otras entradas más a dicho polígono.
3. Tráfico de acceso al núcleo de población de Albolte, aunque igualmente, existe también otras entradas más.
4. Tráfico inducido por la propia actividad que se quiere implantar con acceso a la vía de servicio.

En la siguiente imagen se muestra la implantación de este enlace con respecto a los destinos y orígenes indicados:

También, como ya se ha dicho anteriormente, desde uno de los ramales de este enlace, se da acceso a la vía de servicio desde la que se accede al solar donde se prevé la construcción de los apartamentos turísticos. Esta vía de servicio actualmente no cuenta con las características técnicas ni geométricas para su uso para tráfico pesado.

En la siguiente imagen se muestra la disposición y geometría de la vía de servicio con respecto al enlace.

A la vista de la observación in situ del enlace nº119 de la margen izquierda y por el análisis efectuado por medio de la cartografía de trabajo, cabe resumir las siguientes consideraciones:

La tipología para los movimientos de este enlace es de tipo directo mediante intersección en T con prioridad de movimiento para los vehículos con origen y/o destino el polígono industrial Juncaril y casco urbano de Albolote. De esta manera, los vehículos procedentes de la autovía A-44 hacia Juncaril y Albolote, tendrán prioridad de paso hacia el ramal de Albolote-Juncaril. Por el contrario, los vehículos con origen desde la urbanización Monteluz, deberán hacer un STOP dando prioridad de paso a los vehículos que procedan desde Albolote. Los vehículos que tengan como destino la urbanización Monteluz desde la vía colectora de la autovía A-44, lo harán de forma directa. cediendo el paso a los vehículos que provengan del ramal de Albolote.

- **Ramal entrada salida a la vía colectora de la A-44:**

Este ramal es bidireccional, con una longitud aproximada de unos 25 metros desde la vía Colectora-distribuidora de la A-44 que une este enlace nº119 con el enlace con la autovía A-92.

Su sección transversal esta compuesta por un carril por sentido de circulación de aproximadamente unos 5,5 metros de anchura para ambos sentidos, con una mediana central de separación de unos 3 metros de ancho aproximadamente.

Ramal entrada -salida vía colectora

Su trazado longitudinal de este ramal, es ascendente desde la autovía A-44, con una pendiente media de aproximadamente de un 11% como consecuencia de la necesidad de alcanzar la cota de la estructura del paso superior de este enlace.

- **<u>Ramal Albolote-Juncaril</u>:**

Este ramal procede de la estructura de paso superior del cruce de la Autovía A-44 y conecta con el ramal de entrada – salida de la vía colectora distribuidora de la autovía A-44 antes indicado. La conexión se realiza de forma directa como continuación del ramal de Albolote, dando prioridad así a este movimiento.

La sección tipo de este ramal, consiste básicamente en una calzada con un carril por sentido de circulación, de 3,5 metros de ancho cada uno y arcenes laterales de 1 metro de anchura. La longitud afectada por la actuación para este ramal, es de aproximadamente unos 170 metros.

A lo largo de estos 170 metros, su trazado en planta esta formado por dos alineaciones rectas de unos 25 metros de longitud aproximadamente (si bien, la longitud de la primera se ha medido desde el final de la estructura, estando por tanto precedido de un tramo también en recta siendo por tanto su longitud mayor a la indicada), enlazadas entre si por medio de una alineación circular de entre 45 y 50 metros de diámetro.

La rasante de este tramo, es de suave ascenso desde la estructura de paso superior hasta el ramal de entradas – salida de la vía colectora de tal forma que la rasante actual se encuentra prácticamente a nivel de terreno, sin que medie desmontes o terraplenes laterales.

- **Ramal Vía de servicio:**

La actual vía de servicio de la autovía A-44 de la margen izquierda, se accede desde el propio ramal de Albolote – Juncaril antes indicado. El acceso es de tipo directo sin canalización de los movimientos y los giros. Esta vía de servicio sirve igualmente de acceso a determinadas fincas y edificaciones que existen en el entorno del enlace.

Su sección transversal es de un solo carril, de unos 4 metros de anchura formado en tierras. La longitud afectada de esta vía de servicio por la presente actuación, es de aproximadamente unos 270 metros aproximadamente, de los cuales, prácticamente la totalidad del tramo, lo hace por encima de la rasante de la autovía por la cabeza de talud del desmonte, salvo en un punto concreto de su trazado, donde vienen a coincidir ambas rasantes.

Vía de servicio actual afectada por la actuación

2.3. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS EJES DE ACTUACIÓN

A modo de resumen, se indica a continuación un cuadro con las principales características geométricas de los elementos diseñados objeto del presente proyecto, junto con otros datos de interés general.

En este cuadro, se indica de forma detallada las características geométricas de cada uno de los ejes que conforman la remodelación el acceso del presente proyecto siendo estas características las siguientes:

- Características geométricas de Planta.
- Características geométricas de Alzado.

Para el diseño de la presente glorieta, ha sido necesario establecer un total de 10 ejes de los cuales 6 tienen el carácter de principal, correspondiente cada uno de ellos a los diferentes ramales y al anillo anular que conforman el enlace y 4 ejes más auxiliares para

definir la conexión de los ramales entre sí. La nominación de cada uno de estos ejes, es la que se indica a continuación:

- Ejes principales:
  - Eje Anular: Correspondiente al eje anular de la calzada de la glorieta ubicado en el borde interior de la glorieta.
  - Eje Ramal Albolote: Corresponde al tramo del ramal de Albolote que presenta un ancho de plataforma constante.
  - Eje Ramal vía servicio: Define el centro de la nueva calzada de la vía de servicio en la longitud del tramo con anchura constante.
  - Eje Ramal Monteluz: Define el centro de la calzada en la longitud del tramo que le afecta a este ramal.
  - Eje ramal entrada a vía Colectora: Al tener una plataforma de anchura variable, se desarrollará por el borde exterior del ramal.
  - Eje Ramal Salida desde Vía Colectora: En este caso, se ha encajado en el borde exterior del ramal.

- Ejes auxiliares:
  - Eje borde exterior ramal Monteluz – Albolote.
  - Eje Borde interior ramal Albolote – Vía de Servicio.
  - Eje Borde interior ramal Vía Servicio – entrada vía colectora.
  - Eje Borde ramal Salida vía Colectora – Monteluz.

En los planos de planta del presente proyecto de construcción, se muestra la ubicación de cada uno de estos ejes indicados. En la siguiente tabla, se muestra un resumen con los parámetros más relevantes de cada uno de estos ejes principales.

PARAMETROS	Eje anular	Ramal Albolote	Ramal Vía Servicio	Ramal Monteluz	Ramal entrada Vía Colectora	Ramal salida Vía Colectora
1.- PLANTA:						
Longitud total (m)	81,68	31,72	496,33	42,05	52,49	82,07
Longitud en recta (m) / %	-	-	-	42,05	29,4 (56 %)	40 (48 %)
Long. máx. en recta (m)	-	-	-	-	-	-
Long. mín. en recta (m)	-	-	-	-	-	-
Longitud en curva (m) / %	81,68	31,72	-	-	23,09 (44 %)	42,07 (52 %)
Ratio long. curvas/long. total	1	1	-	-	0,44	0,52
Nº de curvas	-	1	-	-	1	1
Radio máximo (m)	13	45,9	365	-	22,6	48
Radio mínimo	13	45,9	30	-	22,6	48
2.- ALZADO:						
Kv cóncavo mínimo (m)	-	-	-	-	15	10
Desarrollo Kv cóncavo mín.	-	-	-	-	1600	1260
Kv convexo mínimo (m)	-	-	-	10	-	-
Desarrollo Kv convexo mín.	-	-	-	720	-	-
Pendiente máxima (%)	3	1,16	8,13	12,5	8,5	7,09

3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTABLECIDA

3.1. NORMA DE APLICACIÓN

Si bien, para la redacción de un proyecto de construcción de una remodelación de enlace precisa ciertas normativas técnicas, para este proyecto, únicamente se ha tenido en cuenta la siguiente:

- Ley 37/2015 de 29 de septiembre de Carreteras del Estado.
- Instrucción 3.1-IC Trazado (Orden FOM/273/2016 de 19 de febrero de 2016
- Guía de Nudos Viarios, Orden Circular 32/2012. Que engloba las determinaciones de distintas publicaciones del Ministerio de Fomento como "Recomendaciones para el proyecto de intersecciones", "Recomendaciones para el proyecto de enlaces" y "Recomendaciones sobre glorietas".

Es necesario indicar que al tratarse de una reordenación de un enlace, no se cuenta con toda la disponibilidad de espacio, distancias y topográfica propia para el diseño de la intersección según la normativa técnica vigente. De esta forma quedarán justificadas algunas determinaciones fuera de norma.

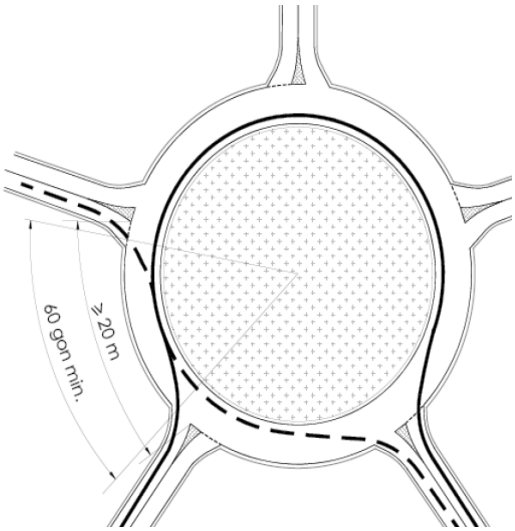
Así queda indicado, como parte de la filosofía de la Instrucción 3.1.-I.C, cuando en el apartado 9.1 dedicado a "Generalidades" se dice "*… en **los proyectos de reordenación** de conexiones y accesos el organismo titular de la carretera **podrá admitir características inferiores a las especificadas** en la presente norma (tanto en distancias como en tipología) siempre que… la nueva configuración …. mejore la situación anterior desde el punto de vista de la seguridad vial.*"

No obstante, el presente acceso se rige por lo dispuesto en el CAPÍTULO IX "Conexiones y accesos a las carreteras" de la citada Instrucción de Trazado 3.1-IC de 19 de febrero de 2016. Según dicha instrucción, le será de aplicación los siguientes apartados de dicha instrucción:

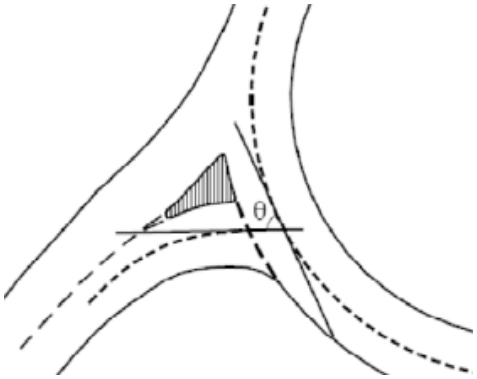
- Apartado 9.2.- Conexiones en Autopistas, autovías y carreteras multicarril
- Capítulo 10.- Nudos

3.2. LIMITACIONES EN PLANTA

En lo que se refiere a las limitaciones en planta, el apartado 10.6.2 establece que la separación entre accesos medidos sobre el borde exterior de la calzada anular entre puntas de isletas será mayor o igual que 20 m o no menor de 60 gonios.



Para el caso que nos ocupa, se cumplen las distancias superiores a 20 m siendo el ángulo entre ramales menor de 60 gonios en los entre los ramales de Albolote – Vía de servicio – Acceso a Vía Colectora, encontrándose muy cercano a dicho valor por lo que puede considerarse un diseño válido.



Por otro lado, los ángulos de inflexión de entrada se han ajustado a norma según apartado 10.6.2 de la instrucción 3.1-IC, en el que se establece que el ángulo entre la trayectoria de acceso y la trayectoria a la que se incorpora, estará comprendido entre 45-67 gonios. De esta manera, se evita que ángulos demasiado grandes dificultan la inserción de los vehículos y ángulos demasiado pequeños, favorecen la inserción a velocidades relativamente altas con la consiguiente peligrosidad vial que este hecho conlleva. Este parámetro también se cumple en todos los accesos de la presente reordenación salvo para el acceso desde la vía colectora de la A-44 en la que dicho valor de ángulo se encuentra muy cerca del límite inferior, considerándose válido.

Finalmente, se ha respetado la mejor ubicación para la isleta central de la glorieta, procurando que todos los ejes que acceden a la misma, pasen por su centro geométrico o la izquierda de éste, evitando así entradas tangenciales a la calzada anular.

En el plano de Comprobaciones del Trazado en Planta de la glorieta, queda reflejado y acotado todo lo expuesto anteriormente.

3.3. LIMITACIONES EN ALZADO

Al respecto, el apartado 10.6.3 establece que la calzada anular, deberá estar íntegramente incluida en un plano horizontal. Cuando esto no sea posible, se admitirán una inclinación inferior al 3%, comprobándose que la combinación de dicha inclinación

longitudinal con la inclinación transversal, no produzcan acumulaciones de agua en la calzada anular o en alguno de sus ramales.

Para la presente actuación, se ha considerado que la glorieta se encuentra implantada en un único plano, con una pendiente transversal del 3% hacia la autovía A-44 donde se encuentran las instalaciones de drenaje previstas para la evacuación de las escorrentías de la plataforma de la autovía.

3.4. DIMENSIONES Y SECCIÓN TRANSVERSAL

En el apartado 10.6.4 de la instrucción de trazado 3.1-I.C., se establece las consideraciones a tener en cuenta a la hora de fijar el radio de la calzada anular. En dicho apartado, se establece que:

"El diámetro exterior de una calzada anular de DOS carriles no regulada por semáforos:

- *No será < 35m. excepto donde se justifique que de lo contrario, los costes resultarán desproporcionados.*
- *Se procurará que este comprendido en glorietas periurbanas o interurbanas entre 55 m. y 60 m. Diámetros mayores deberán ser justificados"*

Por otro lado, ese mismo apartado establece que el ancho de la calzada en el caso de dos carriles, será de 7,0 m. para la situación II, de 7,9 m. para la situación III y de **8,8 m. para la situación IV** que es el caso en el que nos encontramos, de acuerdo con las indicaciones de la siguiente tabla:

<table>
<tr><th colspan="3">CIRCUNSTANCIAS DE LA EXPLOTACIÓN</th><th>ORDINARIAS</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Calzada anular de un carril (Situación I)</td><td colspan="2">Inexistencia de vehículos pesados</td><td>Furgón</td></tr>
<tr><td colspan="2">Proporción significativa de vehículos pesados, que no sean autobuses</td><td>Vehículo articulado</td></tr>
<tr><td colspan="2">Proporción significativa de autobuses</td><td>Autobús rígido</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Calzada anular de dos carriles</td><td colspan="2">Inexistencia de vehículos pesados (Situación II)</td><td>2 turismos simultáneamente</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Intensidad significativa de vehículos pesados</td><td>Inexistencia de autobuses (Situación III)</td><td>Vehículo articulado + turismo (simultáneamente)</td></tr>
<tr><td>Existencia de autobuses (Situación IV)</td><td>Autobús rígido + turismo (simultáneamente)</td></tr>
</table>

De acuerdo con las limitaciones anteriores, finalmente se adopta un diámetro exterior de 44 m e interior de 26 m resultando dos carriles de la calzada anular de 4,50 m cada uno.

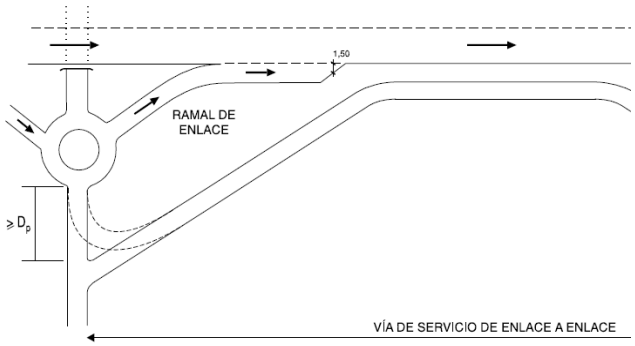
En cuanto a los arcenes, en el apartado 4.6.4.2.3 se recomienda contar con arcén interior de 0,5 m y que el exterior esté comprendido entre 0.5<a<1.5 m. Es por ello, por lo que se ha adoptado un arcén interior de 0,5 m y exterior de 1 m de anchura, cumpliendo con la normativa técnica vigente.

3.5. IMPLANTACIÓN Y CONDICIONES DE USO

3.5.1. Conexiones de la vía de servicio

La conexión de las vías de servicio a las autopistas, autovías y carreteras multicarril cumplirán las determinaciones del apartado 9.4 de la instrucción de Trazado 3.1-I.C. Así pues, en el apartado 9.2.2 se indican las condiciones de conexión de las vías de servicio a las autovías.

Como condiciones de utilización se establece que las ***"vías de servicio permitirán el acceso de las propiedades colindantes a autovías"*** y que éstas *"… se conectarán con las autovías generalmente a través de enlaces, sin que se puedan conectar, salvo excepciones…, ni a sus ramales de enlace ni a sus vías colectoras"*.



Por otro lado, en el artículo 72 de la Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1997 se complementa que las vías de servicio ***"… no se conectará a los ramales de enlace, debiendo integrarla como un tramo más de los que acceden al enlace"***.

De esta manera, con la nueva solución propuesta para la reordenación del enlace, quedaría adecuadamente resuelta y por tanto justificada la conexión de la vía de servicio a través de la intersección de los ramales del enlace nº119 con la vía colectora- distribuidora de la M.I. de la A44.

3.5.2. Acceso de actuaciones privadas a la vía de servicio

El acceso al Hotel y apartamentos turísticos que se pretenden construir en el emplazamiento previsto, se realizará a través de la vía de servicio una vez ésta se haya integrado dentro del nudo correspondiente a la margen izquierda del enlace nº119.

Dicho acceso corresponde, según la clasificación del apartado 9.5, a un acceso a explotación donde se desarrollan actividades económicas que generen importantes tráficos. Por ello, deberá cumplir las limitaciones establecidas en el epígrafe 9.5.1.1 de la Instrucción de Trazado 3.1.-I.C. con la salvedad de que el vehículo patrón deberá determinarse en función del tipo de actividad que se desarrolle.

De esta manera, en la tabla 9.1 de la misma instrucción donde se determinan los elementos básicos para materializar movimiento de entrada y salida en accesos a vías de servicio con velocidad de proyecto inferior a C70 y con una IMD inferior a 1500 veh/dia se establece que el acceso se materializará mediante una **ENVOLVENTE DE GIRO**.

Por otro lado, en el apartado 9.4 de la Instrucción de Trazado 3.1.-I.C. se indica que *"la distancia mínima entre una conexión y la conexión o acceso más próximo será igual o superior a la distancia de parada del tramo y como mínimo de 60 m"*. Puesto que la distancia a la actuación desde la conexión de la vía de servicio es superior a 300 m, queda debidamente justificado su acceso.

3.5.3. Acceso a la vía Colectora-Distribuidora

Con la propuesta de ejecución de nueva glorieta, quedarían resueltas todas las conexiones y accesos que se materializan en el entorno quedando ésta conectada a la vía colectora-distribuidora mediante ramales evitando interrumpir el movimiento interior de la vía colectora con la nueva glorieta.

Dado que las vías colectoras y ramales de transferencia tienen la consideración de carreteras convencionales, tal como se indica en el punto 2.7 de la instrucción de trazado y al ser la velocidad de proyecto de la vía colectora inferior a 50 km/h, se establece como elemento para materializar los movimientos de entrada y salida será por medio de **CUÑA REDUCIDA**.

Para cualquier IMD y una velocidad de proyecto de 50 km/h se establece la longitud de la cuña, según tabla 8.3 "longitud cuñas de cambio de velocidad" en 40 m de longitud. A pesar de poder reducirse a la mitad por tratarse de una cuña reducida, se ha preferido mantener todo su desarrollo en la solución propuesta.

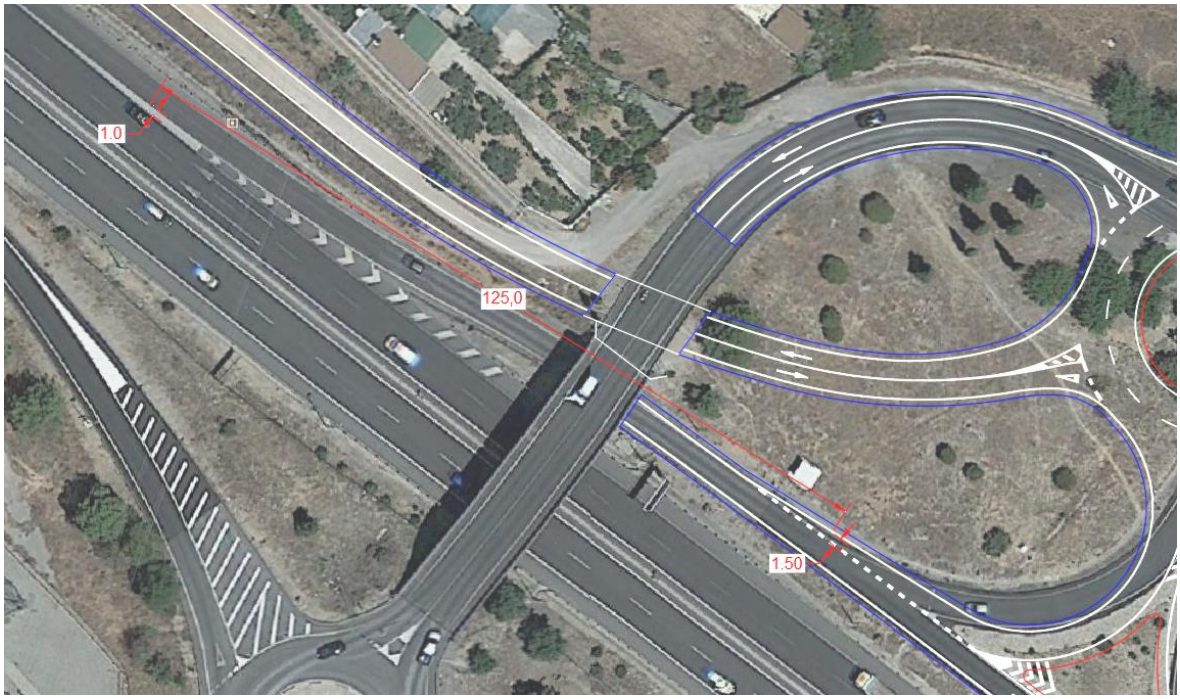
3.6. DISTANCIAS

El apartado 9.2.1.2 de Distancias establece:

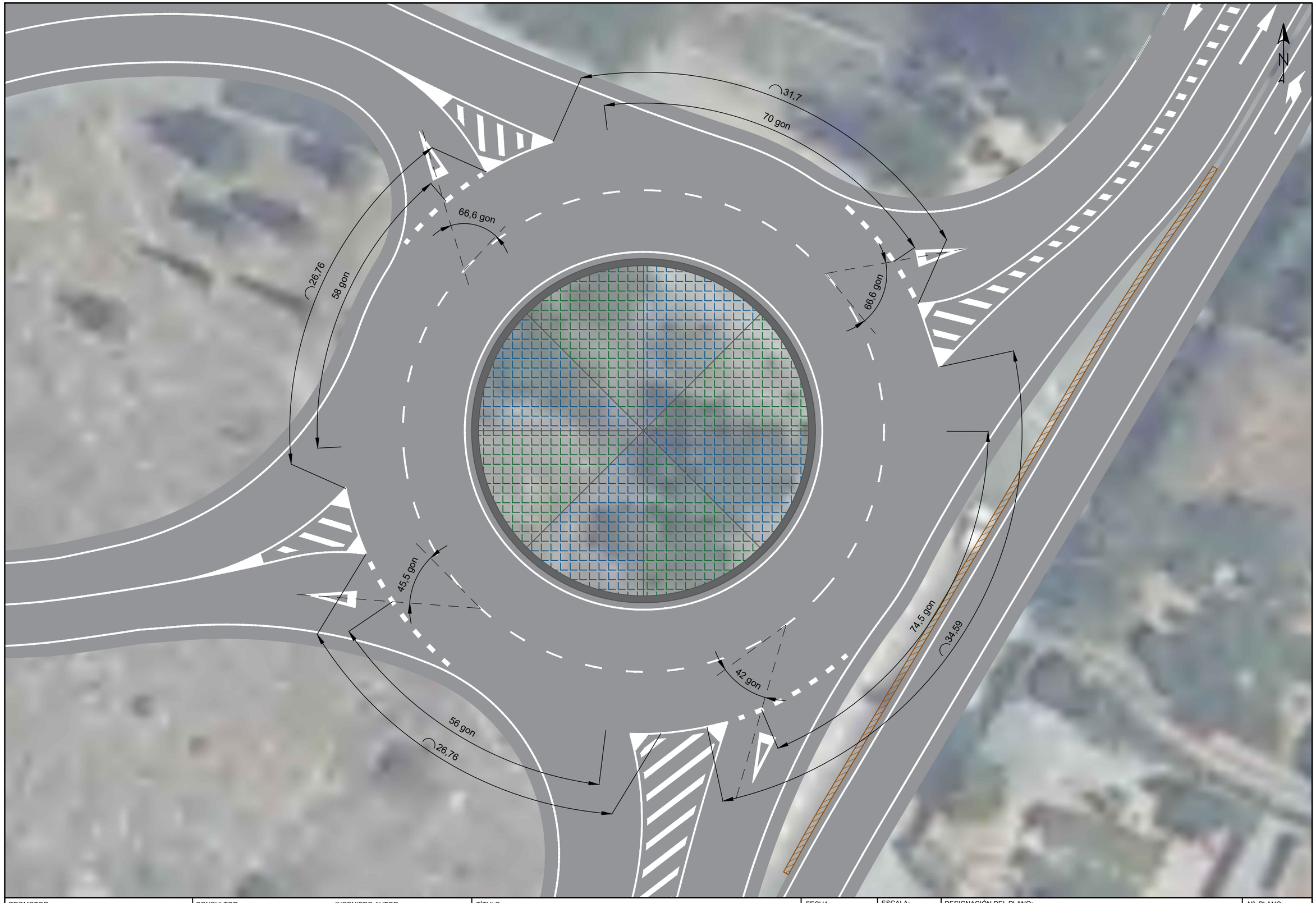
"En una vía colectora – distribuidora la distancia entre su salida (o su entrada) del tronco y la conexión más próxima con dicho ramal será como mínimo de 250m. …".

Estas distancias **NO SE CUMPLEN con la configuración actual**. Por lo que, las nuevas propuestas, únicamente se limitan a respetar las distancias actuales existentes ya que el objeto del proyecto no será la adecuación de la Vía colectora sino de su conexión con la Vía de servicio, acceso a Urb. Monteluz y al ramal del enlace 119 mejorando las condiciones de seguridad.

No obstante, la nueva configuración ha permitido incluir la cuña de cambio de velocidad correspondiente a la incorporación desde la vía colectora al tronco de la autovía sin disminuir la distancia. Así desde sus secciones características la distancia entre el acceso a la vía colectora y la conexión de ésta con el tronco de la autovía **seguirá siendo de 125 m,** tal como antes de la actuación. En la siguiente imagen se puede observar tal circunstancia.



En el caso de la distancia entre la Salida 119 de la A-44, sentido Jaén, se ha visto reducida desde los 420 metros del estado actual a los 380 metros al introducir la cuña de cambio de velocidad. Dado que esta nueva distancia es superior a los 250 metros que exige la norma, todo queda correctamente definido.



PROMOTOR: ML 60 PROYECTOS INMOBILIARIOS S.L.	CONSULTOR: asitec Ingeniería, Urbanismo y Medio Ambiente S.L.P. INGENIERO AUTOR: Pedro Martín Fernández Col. nº: 13.818	TÍTULO: REORDENACIÓN DEL ENLACE 119 M.I. DE LA A-44 PARA ACCESO A VÍA DE SERVICIO (GRANADA)	FECHA: **FEBRERO 2019**	ESCALA: 1:250	DESIGNACIÓN DEL PLANO: COMPROBACIONES TRAZADO EN PLANTA	Nº PLANO: 1 Hoja: 1 de 1

ANEJO Nº6: GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

I N D I C E

1. ENCUADRE GEOLÓGICO 2

1.1. ÁREA DE ESTUDIO 2
1.2. ENCUADRE GEOLÓGICO 3

2. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE LOS MATERIALES 3

2.1. CUATERNARIO 3
2.1.1. Coluviales (Qc) 3
2.1.2. Coluvialuviales (Qcal) 4
2.1.3. Aluviales de llanura de inundación (Qalu) 4
2.1.4. Glacis (Qg) 5
2.2. PLIOCUATERNARIO (UNIDAD PQ_{CG}) 5
2.3. JURÁSICO 6

3. CLASIFICACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS SUELOS 7

3.1. CUATERNARIO 7
3.2. PLIOCUATERNARIOS 8
3.3. JURÁSICO 8

4. VALORES GEOTÉCNICOS 8

4.1. INTRODUCCIÓN 8
4.2. CARACTERIZACIÓN ALUVIAL DETRÍTICO (ARENA LIMO-ARCILLOSA) 9
4.3. CARGAS ADMISIBLES 9

APÉNDICE 1: PLANTA GEOLÓGICA 10

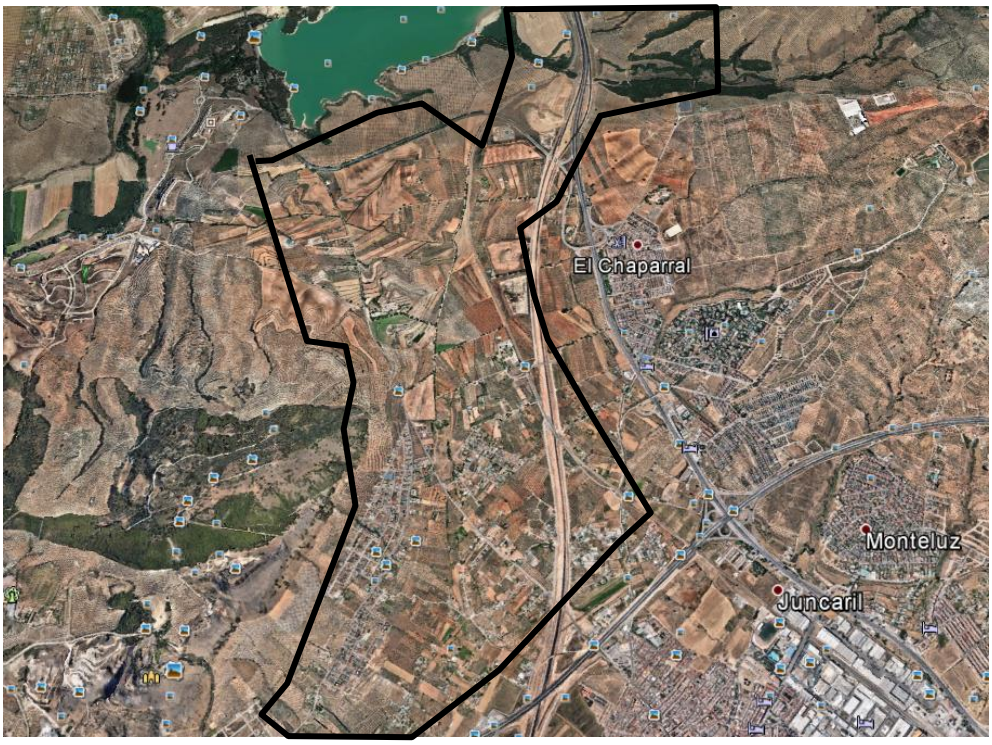
ANEJO Nº 06:
GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

1. ENCUADRE GEOLÓGICO

1.1. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra enclavada íntegramente en la provincia de Granada y dentro de ella en el sector Oeste de la Aglomeración urbana de Granada, sobre la vega fluvial del río Genil (Vega alta de Granada).

Con mayor precisión, el área objeto de análisis abarca una pequeña extensión, siendo el límite oriental en la propia autovía A-44 Baién – Motril, actual circunvalación del área metropolitana de Granada, cuyo enlace nº119 es objeto de Remodelación en este proyecto de construcción. Como extremos septentrional y meridional de este límite, se utilizan respectivamente el Embalse del Cubillas (concretamente en la limitación que fija la antigua N-323) y la población de Atarfe, quedando ambos elementos fuera del área de estudio.



1.2. ENCUADRE GEOLÓGICO

La zona de estudio se localiza desde el punto de vista geológico en la Depresión de Granada, que constituye una cuenca interna dentro de la Cordillera Bética; concretamente ocupa la zona de contacto entre la Zona Interna y Zona Externa de esta cordillera.

Se desarrolla con posterioridad a la etapa de deformación principal y se caracteriza por una potente sucesión de materiales de edad Terciario y Cuaternario. Los depósitos asociados a la depresión de Granada abarcan desde el Tortoniense (Terciario) hasta la actualidad, con un potente paquete de gravas, arenas, limos y arcillas depositadas en las distintas etapas geológicas por el río Genil.

Dentro de la zona externa se distinguen el Subético Medio Meridional con rocas de edades comprendidas entre el triásico y el Jurásico superior (Malm). Forman el importante resalte de la Sierra Elvira y de manera local el Triásico aflora al sur de la banda de estudio sin que se vea afectado por la presente actuación.

Los materiales que ocupan una mayor superficie dentro de la banda de estudio son los depósitos de edad Neógeno-Cuaternario pertenecientes a la Depresión de Granada, constituidos por arcillas, margas, areniscas, conglomerados y yesos y depósitos aluviales, coluviones y paleosuelos de edad Cuaternario.

Dentro de la zona de estudio indicada en el apartado anterior, se han reconocido 7 unidades, agrupadas en 4 tipos de suelos cuaternarios, 1 material de edad Pliocuaternario, y calizas del Jurásico. A continuación, se describen ordenados de menor a mayor edad.

2. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA DE LOS MATERIALES

2.1. CUATERNARIO

Se trata de los materiales más importantes de la banda de estudio ya que recubren la mayor parte de la superficie estudiada. Se han reconocido 4 unidades cuaternarios diferenciados atendiendo a criterios litológicos y a su génesis.

2.1.1. Coluviales (Qc)

Están formados por bloques y cantos angulosos de caliza envueltos en una matriz arenoarcillosa de color rojizo. Generalmente presentan un drenaje medio a malo debido a la matriz.

Ocupan una extensa superficie en los alrededores de Atarfe, asociados a los relieves colindantes de Sierra Elvira que son los que aportan bloques y cantos de caliza. Ocupan así

mismo, una importante superficie en el extremo sur de la banda de estudio. A continuación se muestra el aspecto de estos materiales al Norte de Atarfe.

2.1.2. Coluvialuviales (Qcal)

Los suelos Coluvioaluviales se han formado en una dinámica intermedia dominada por corrientes fluviales en ocasiones o por dinámica de laderas en otras, generando un conjunto de cantos y gravas angulosos y redondeadas con matriz arenoarcillosa de color ocre a ocre rojizo dependiendo de la proporción de finos en la matriz.

Se desarrollan en Albolote, Belicena y al sureste de Santa Fe y principalmente entre el aeropuerto y Cijuela donde se ha tomado la siguiente fotografía.

Esta unidad litológica es la que corresponde a la actuación de Remodelación del enlace nº119 de la A-44 objeto del presente proyecto, tal y como puede apreciarse en el plano geológico que se adjunta en ete anejo

2.1.3. Aluviales de llanura de inundación (Qalu)

La vega de Granada está ocupada por los depósitos del río Genil que en el caso de estar relacionado con el cauce antiguo da lugar a gravas y arenas principalmente y en el caso de la

llanura de inundación por arenas finas limosas con intercalaciones de niveles arcillosos de gravas arenosas.

Esta llanura de inundación tiene su mayor extensión entre Atarfe y Santa Fe. A continuación, se muestra un corte de los niveles arenosos aluviales:

2.1.4. Glacis (Qg)

Están formados por un conjunto de limos y arcillas con carbonato abundante. Son frecuentes también las costras superficiales y nódulos endurecidos por carbonatos. Se presenta con una estructura de subhorizontal a ligeramente inclinado siguiendo la ladera original en la que se depositaron. Los colores son rojizos principalmente con zonas blanquecinas que se corresponden con los carbonatos precipitados.

Se reconocen únicamente al Norte del Sector en El Chaparral ocupando un área extensa. En la siguiente fotografía tomada en el talud del ferrocarril, se puede apreciar el aspecto característico de estos materiales en el área de estudio.

2.2. PLIOCUATERNARIO (UNIDAD PQ_{CG})

La unidad **PQcg** está formada por conglomerados parcialmente cementados por carbonatos. Presenta también tramos microconglomeráticos de gravas finas y arenas gruesas

a finas con matriz arenosa con abundante carbonato. Los cantos presentan una composición calcárea y silícea.

Son frecuentes los niveles de gravas gruesas y bolos con matriz arenosa y cemento carbonatado, así como niveles de margas y areniscas cementadas. El grado de cementación es muy variable de unos niveles a otros incluso en el mismo afloramiento. Tiene colores amarillentos, anaranjados y rojizos y presenta estratificación cruzado en surco de bajo ángulo.

Se localizan en la zona Norte de la banda de estudio (alrededor del embalse de Cubillas) y también, aunque fuera del ámbito de actuación, al Suroeste de Santa Fe y al oeste del aeropuerto. En estas dos últimas zonas, se han explotado para la extracción de áridos.

2.3. JURÁSICO

El jurásico se localiza únicamente en la zona de Sierra Elvira y está formado por calizas y calizas margosas a margocalizas tableadas poco o nada meteorizadas y muy resistentes de colores grises claros. La estratificación presenta valores muy variables al tratarse de una zona tectónicamente muy activa. El espesor de los niveles es también variable pasando de decimétricos en la base a métricos a techo de la serie.

El medio en el que se depositaron estos materiales corresponde a una plataforma carbonatada, abarcando todo el lías. A continuación, se muestra un aspecto de esta unidad en estado replegado y afectado por un sistema de fallas verticales.

3. CLASIFICACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE LOS SUELOS

A continuación, se hace una breve descripción de los materiales de la zona de estudio con indicación de su clasificación y aprovechamiento.

3.1. CUATERNARIO

Se han diferenciado 4 unidades dentro del cuaternario.

- Suelos de tipo Coluvial (Qc):

  Dentro de la zona de estudio, se localiza en la **zona de Sierra Elvira** (En el área comprendida entre la ladera de Sierra Elvira y la autovía A-92). Están formadas por gravas angulosas con matriz areno-arcillosa, clasificándose como suelos **TOLERABLES a ADECUADOS**.

- Suelos de tipo Coluvialuvial (Qcal):

  Estos suelos se presentan en la **zona alta de Albolote y afectan a la actuación del presente proyecto de construcción**. Los materiales de tipo coluvioaluvial están formados por cantos y gravas angulosas y redondeadas, en matriz arcilloarenosa. Se clasifican como suelos **TOLERABLES a ADECUADOS**.

- Suelos aluviales de llanura de inundación (Qalu):

  Ocupan una gran extensión **(entre Atarfe y Santa Fe)** y están formados por varios niveles de distinta granulometría. El esquema general es un primer nivel superficial de 1-1,05 m. de limos arenosos de colores anaranjados a amarillentos, seguido de arenas gruesas con gravas y niveles de gravas redondeadas silíceas y carbonatadas, con intercalaciones de tipo arcilloso. Los limos generalmente están antropizados por lo que se pueden clasificar como **TOLERABLES A INADECUADOS**, únicamente reutilizables los tolerables y los inadecuados a vertedero.

  Las arenas y gravas se clasifican como suelo **SELECCIONADO**.

- Suelos de tipo glacis (Qg):

  Están formados por limos y arcillas rojizas algo cementadas por carbonatos, representados en la zona Norte de la banda de estudio en la zona conocida como **El Chaparral y antigua carretera N-323**. Estos suelos se clasifican como suelos **TOLERABLES**.

Todos l**os suelos Cuaternarios son excavables** con medios mecánicos convencionales y solamente los rellenos antrópicos no son reutilizables y se clasifican como inadecuados.

3.2. PLIOCUATERNARIOS

Dentro del Pliocuaternario se ha identificado UNA unidad litológica.

- Unidad PQcg:

  Constituida por conglomerados y arenas parcialmente cementadas, **excavables por medios mecánicos** y que se pueden clasificar como suelos **ADECUADOS a SELECCIONADOS**. Ocupan una extensa zona al Norte de la zona de estudio junto a los suelos Glacis en la **zona de El Chaparral**.

3.3. JURÁSICO

El Jurásico está formado por un conjunto de calizas tableadas y calizas margosas de colores grises, que serán cortados en la zona de Sierra Elvira, bajo un recubrimiento importante de coluviones. Se pueden clasificar como **TODO UNO** con tramos de PEDRAPLÉN – ESCOLLERA. La excavación se puede realizar en los niveles tableados con martillo neumático, mientras que los tramos de calizas masivas o estratificadas en bancos potentes necesitan el uso de explosivos.

4. VALORES GEOTÉCNICOS

4.1. INTRODUCCIÓN

Para la determinación de las condiciones de cimentación que se establece en este proyecto de construcción, se ha apoyado en los resultados geotécnicos que el Promotor de la presente actuación llevó a cabo con motivo de la caracterización geotécnica realizada para el proyecto de "VIVIENDAS PAREADAS CON SEMISOTANO, BAJO Y UNA PLANTA EN URB. EL CHAPARRAL EN ALBOLOTE (GRANADA)". Concretamente se trata de la urbanización "Parque del Cubillas" junto al embalse del Cubillas.

No obstante lo anterior, en el caso de que el presente proyecto de construcción dispusiera de la preceptiva autorización de la Dirección General de Carreteras, **el promotor de las presentes actuaciones, deberá realizar una campaña geotécnica específica** que corrobore la información con la que se han establecidos los cálculos estructurales del presente proyecto de construcción. De esta manera, cualquier variación a la baja de los valores geotécnicos en este proyecto establecido con respecto a los valores de la campaña de contraste a realizar, **implicarán necesariamente un recalculo** de todos los elementos estructurales recogidos en este proyecto.

El objeto del mencionado Estudio Geotécnico, es el del reconocimiento de los diferentes niveles geológicos-geotécnicos que servirán de apoyo a la cimentación de las edificaciones indicadas (carga admisible del terreno y asientos esperados).

4.2. CARACTERIZACIÓN ALUVIAL DETRÍTICO (ARENA LIMO-ARCILLOSA)

Los suelos prospectados en la mencionada urbanización con motivo de la construcción de viviendas, se han identificado como un nivel formado por arenas y limos arcillosas con cantos de grava y gravilla de tamaño centimétrico y cantos subredondeados de naturaleza carbonatada y metamórfica.

PLASTICIDAD: Cabe destacar que el contenido en plasticidad es muy bajo y debido a la realización de **ensayos Lambe**, con valores comprendidos entre un mínimo de **6,02** y un máximo de **17,17** se puede concluir que el resultado es no crítico.

COMPACIDAD: Presenta una compacidad variable de los valores N_{30}. Se puede asignar en general una **compacidad Medianamente Densa $N_{30,CAL}$ =10**

COMPRESIBILIDAD: Se establece una compresibilidad MEDIA pudiendo considerarse un módulo de deformación $E'_{ESTIMADA}$= 90-150 Kp/cm2

En general, los valores geotécnicos más representativos que caracterizan a este nivel geotécnico, son los que se indican en la siguiente tabla:

Espesor	**>10 m**
N_{30} (nº de golpes cada 30 cm)	20
Cohesión sin drenaje (Kp/cm2)	-
Ángulo rozamiento interno	30º
Densidad aparente (T/m3)	2,2
Módulo de deformación (Kp/cm2)	90-150

4.3. CARGAS ADMISIBLES

De acuerdo con el informe geotécnico realizado en la indicada urbanización para la construcción de unas viviendas, en la tabla siguiente, se recoge la carga admisible a efectos de hundimiento para distintas dimensiones de losa, suponiendo modelo Homogéneo bajo zapata y tomando un coeficiente de seguridad F=3.

	LARGO ZAPATA (M)	
ANCHO ZAPATA (M)	**1,50**	**2,00**
1,20	1,51	1,47
1,50	1,67	1,62

Se considera una carga admisible a efectos de hundimiento **Q_{adm}=1,5 Kp/cm2**

APÉNDICE 1: PLANTA GEOLÓGICA

N.M.

ZONA ACTUACIÓN
Enlace nº119

Qg
Qc
Qcal
Qalu

LEYENDA

CUATERNARIO

- Qalu — ALUVIAL (LLANURA DE INUNDACIÓN)
- Qc — COLUVIAL
- Qcal — COLUVIALUVIALES
- Qg — GLACIS

PROMOTOR: ML 60 PROYECTOS INMOBILIARIOS S.L.	CONSULTOR: asitec Ingeniería, Urbanismo y Medio Ambiente S.L.P	INGENIERO AUTOR: Pedro Martín Fernández Col. nº: 13.818	TÍTULO: REORDENACIÓN DEL ENLACE 119 M.I. DE LA A-44 PARA ACCESO A VÍA DE SERVICIO (GRANADA)	FECHA: FEBRERO 2019	ESCALA: 1:25.000	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANTA GEOLÓGICA	Nº PLANO: ANEJO 3 Hoja:

ANEJO Nº7: ESTUDIO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN 2

2. RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS A CONSIDERAR 2

2.1. CARACTERIZACIÓN DEL SUELO 2
2.2. EXCAVABILIDAD DE LOS DESMONTES 2
2.3. TALUDES ADOPTADOS 3

3. RESUMEN DE MEDICIONES 3

3.1. MEDICIONES DE MOVIMIENTO DE TIERRAS 3
3.2. MEDICIONES SUELO PARA FORMACIÓN DE EXPLANADA 4

4. COMPENSACIÓN DE TIERRAS 4

ANEJO Nº 07: ESTUDIO DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo, se realiza el estudio del movimiento de tierras que surge de las actuaciones definidas en el proyecto de remodelación del enlace nº119 de la margen izquierda de la A-44. Para el estudio del Movimiento de Tierras, se ha considerado la siguiente documentación de carácter externo:

- Pliego de prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75) de la Dirección General de Carreteras aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1.976 así como las distintas Ordenes FOM que las actualiza.
- Instrucción para el diseño de Firmes de la Red de Carreteras del Estado 6.1-IC.

2. RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS A CONSIDERAR

2.1. CARACTERIZACIÓN DEL SUELO

De acuerdo con la información geológica y geotécnica establecida en el anejo nº6 de Geología y Geotecnia del presente proyecto, el tipo de suelo sobre el que se asienta las actuaciones previstas es de tipo Coluvialuvial.

Los materiales de tipo coluvioaluvial están formados por cantos y gravas angulosas y redondeadas, en matriz arcilloarenosa. Se clasifican como suelos **TOLERABLES a ADECUADOS**.

2.2. EXCAVABILIDAD DE LOS DESMONTES

Según la identificación de suelos efectuados en el anejo de Geotécnia y habiéndose identificado los suelos en su mayoría como **COLUVIALUVIAL** formado por una **matriz arcilloarenosa**, por lo general, la excavación a lo largo del tramo de actuación podrá ser

realizada por procedimientos mecánicos, presentando las **paredes de excavación una estabilidad media**.

Ocasionalmente pueden aparecer **suelos de carácter antrópico**, cuya heterogeneidad tanto en profundidad como en planta es muy acusada, por lo que la excavabilidad y estabilidad dependerán de las características de estos suelos. se prevé pues, que todos los desmontes realizados se pueden excavar mediante medios mecánicos convencionales, no precisándose por tanto el empleo de ripado.

Por otro lado, para realizar adecuadamente el balance de movimiento de tierras, es preciso aplicar un coeficiente de paso del material de desmonte sobre terraplén. El coeficiente de paso sería la relación entre la máxima densidad obtenida en terraplén cuyo valor sería la correspondiente a la obtenida con el ensayo Proctor Normal y la correspondiente a la densidad aparente in situ en el terreno. Dado que no se dispone de información específica que caractericen los suelos de la traza, deberá adoptarse un valor estándar que para los suelos identificados. podría situarse en un **valor igual a 1,17**.

2.3. TALUDES ADOPTADOS

Con el fin de adoptar taludes que garanticen la estabilidad con un adecuado margen de seguridad y de acuerdo con la identificación de los materiales efectuados en el ámbito de la actuación, se han definido los siguientes taludes:

- Desmonte: 3H:2V
- Terraplén: 3H:2V

3. RESUMEN DE MEDICIONES

3.1. MEDICIONES DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Tras modelar los ejes de proyecto mediante un programa de Trazado y generar la superficie de rasante, se procede a obtener los perfiles transversales en los que se mide la Superficie de desmonte y la superficie de Terraplén.

En el apéndice nº1 de “Listado de movimiento de tierras”, se incluyen los listados del movimiento de tierras de cada uno de los ejes que conforman el presente proyecto y cuyo resumen del mismo se incluye en la siguiente tabla.

	COEF. PASO (c)	DESMONTE (m^3)	TERRAPLEN (m3)	DIFERENCIA CxDes – Terr
Suelo vegetal	1.17	694,44	0	812,49
Eje anular	1.17	2581,88	1,81	3.018,99
Eje Ramal Albolote	1.17	860,63	-	1.006,94
Eje Ramal Vía Servicio	1.17	1.638,77	81,25	1.836,11
Eje Ramal Monteluz	1.17	1.914,12	1,46	2.238,06
Ramal entrada Vía Colect.	1.17	687,23	192,68	611,39
TOTAL		**8.377,07**	**277,19**	**9.523,98**

De la observación de esta tabla y aun a pesar de que todo el material excavado está clasificado como TOLERABLE, se deduce que la obra en su conjunto presenta **excedentes de tierras** por lo que no será necesario materiales de préstamo o yacimientos para la formación de la explanada.

3.2. MEDICIONES SUELO PARA FORMACIÓN DE EXPLANADA

Se ha procedido a la cubicación del total de Suelo Seleccionado para la formación de la explanada, arrojando los valores que a modo de resumen se indican en la siguiente tabla.

Eje	Suelo Seleccionado
Ramal Albolote	476,64
Glorieta	908,70
Ramal Vía Colectora	444,52
Ramal Monteluz	344,79
Ramal Vía Servicio	942,0
TOTAL	**3.116,65 m3**

En cuanto al material necesario para la formación de la explanada prevista, formado por suelo seleccionado tipo S-3, provendría en su totalidad de préstamos de canteras, al no localizarse dentro de las excavaciones de la traza este tipo de material.

4. COMPENSACIÓN DE TIERRAS

En este apartado, se describe la compensación de tierras a realizar en el proyecto, así como los volúmenes de vertedero y préstamo necesarios, clasificando la excavación entre adecuada y no adecuada, según el aprovechamiento de materiales establecido, resultando la siguiente compensación:

MATERIAL NECESARIO:

	Volumen Terraplén
Eje Anular	1,81 m3.
Eje Ramal Vía de Servicio	81,25 m3
Eje Ramal Monteluz	1,46 m3
Ramal entrada Vía Colectora	192,68 m3
TOTAL	**277,20 m3**

MATERIALES OBTENIDOS:

	Volumen		
Desmonte	8.377,07 m3	Apto para Terraplén	7.682,63 m3
		Inadecuado	694,44

En la tabla anterior, se considera material inadecuado el procedente como tierra vegetal.

De los valores anteriores, se desprende entonces que todo el material necesario para la realización de la explanación podrá proceder de la propia excavación. No obstante, dado que el volumen de rellenos necesarios para la formación de la explanada es de tan solo 277 m3, se ha decidido que este se realice con Suelo Seleccionado para que de esta forma, todos los rellenos de suelo se hagan con el mismo material, facilitando así su ejecución.

ANEJO Nº8: FIRMES Y PAVIMENTOS

I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN 2

2. DATOS PREVIOS 2

2.1. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO 2
2.2. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO NATURAL SUBYACENTE 3
2.3. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA 4

3. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME 5

3.1. METODOLOGÍA DESARROLLADA 5
3.2. VALORES PREVIOS DE CÁLCULO 6
3.3. SECCIÓN DE FIRME PROPUESTA 7
3.4. ESPESOR DE LAS CAPAS DE FIRME 8
3.4.1. Sección estructural para glorieta y sus ramales 9
3.4.2. Sección estructural de la vía de servicio 10
3.5. ARCENES 11

ANEJO Nº 08:
FIRMES Y PAVIMENTOS

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo tiene por objeto la determinación de las secciones de firme a proyectar para la construcción de la nueva Reordenación del enlace nº119 de la Margen izquierda de la autovía A-44.

Para la elaboración de este anejo se ha adoptado el procedimiento establecido en la ORDEN FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la NORMA 6.1-IC "SECCIONES DE FIRME, DE LA INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS".

2. DATOS PREVIOS

2.1. CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO

Para la determinación de la categoría del tráfico pesado, se ha partido de los resultados obtenidos en el Estudio de Tráfico realizado para el presente proyecto de construcción y que se recoge en el **Anejo nº04.- "Planeamiento y Tráfico"**.

De acuerdo con dicho estudio, el tráfico previsto en el año de puesta en servicio para la glorieta que conforma la remodelación del enlace y acceso, en la sección más desfavorable de la calzada anular, por la que pasaría la mayor proporción de vehículos es el 31,09% del total que en el año de apertura, 2021 es igual a 16.673 siendo por tanto la IMD de cálculo la siguiente:

IMD Cálculo (2021)= 5.184 veh/día

Como proporción de vehículos pesados, se ha considerado adoptar el **6,00%** lo que supone la siguiente IMD de vehículos pesados para el año de puesta en servicio:

IMD (2021) pesados = 311 veh.pesados/día

Por otro lado, para el tramo de la vía de servicio que se proyecta, el tráfico estimado por sentido para el año de puesta en servicio es de **350 veh/dia**, para el que tomando el mismo porcentaje de pesado anterior, se tendrá una **IMD Vía Servicio Pesados (2021) de 21 veh.pesados/día**.

A los efectos de aplicación de esta norma, se definen ocho categorías de tráfico pesado, según el valor resultante de la IMDp que se prevea para el carril de proyecto en el año de puesta en servicio, de acuerdo con los valores de la siguiente tabla:

TABLA 1.A. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T00 A T2

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

TABLA 1.B. CATEGORÍAS DE TRÁFICO PESADO T3 Y T4

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

Si no se pudiera disponer de datos concretos sobre asignación por carriles, para la determinación de la categoría de tráfico pesado se admitirá los siguiente:

- En calzadas de dos carriles y con doble sentido de circulación, incide sobre cada carril la mitad de los vehículos pesados.
- En calzadas de dos carriles por sentido de circulación, en el carril exterior se considera la categoría de tráfico pesado correspondiente a todos los vehículos pesados que circulan en ese sentido.

Para la presente actuación y en el caso de la glorieta, a partir del estudio de tráfico realizado se mantiene la IMD de cálculo estimada. Para la vía de servicio, el tráfico estimado ha sido realizado por sentido de circulación cumpliendo con lo expuesto anteriormente.

Con ello, de acuerdo con los valores de la tabla anterior, la **categoría de tráfico resultante sería T2 para la Glorieta y accesos** y categoría **T42 para la vía de servicio.**

2.2. CARACTERIZACIÓN DEL TERRENO NATURAL SUBYACENTE

Para definir el cimiento del firme, hemos de partir de la caracterización del Terreno Natural Subyacente. Para ello, dividiremos el tramo de proyecto en subtramos homogéneos. Se entiende como subtramo homogéneo cada una de las partes en que queda dividido el

Terreno Natural Subyacente en función de los tipos de suelos que lo constituyen. Para el caso que nos ocupa, dado que se trata de una actuación puntual, el tramo de actuación será único.

De acuerdo con la información geotécnica recogida en el anejo nº6 del presente proyecto de construcción, el terreno en general sobre el que se ubica esta urbanización, viene clasificado según el PG-3 como **SUELO TOLERABLE**, adoptando a los efectos de cálculo del presente anejo, un valor de CBR característico de estos suelos igual a 6

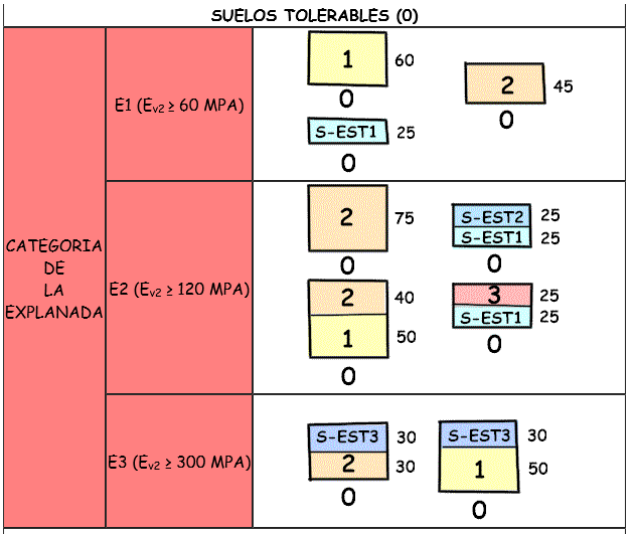
2.3. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA

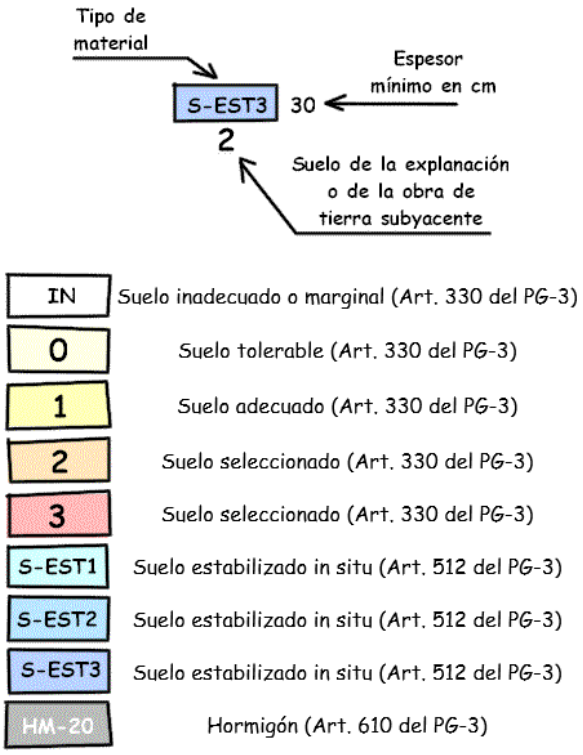
La formación de las explanadas de las distintas categorías, depende del tipo de suelo de la explanada o de la obra de tierra subyacente y de las características y espesores de los materiales disponibles. De acuerdo con el apartado anterior, el terreno natural subyacente donde irá ubicada la nueva glorieta, se ha caracterizado como **tolerable**.

Dada la categoría de tráfico considerada en este proyecto, la categoría de la explanada será de un tipo concreto, igual a los siguientes

- Categoría de tráfico **T2:** Explanada tipo **E2 (E_{v2} ≥ 120 MPa).**
- Categoría de tráfico **T42:** Explanada tipo **E1 (E_{v2} ≥ 60 MPa)**

Así pues, de acuerdo con este terreno, y la exigencia de formación de las explanadas que se requiere para las distintas categorías de tráfico previstas en este proyecto de construcción, caben distintas opciones de secciones estructurales, las cuales se recogen en la siguiente figura:





De entre las posibles soluciones aportadas, para formación de explanada E2 se decide disponer la siguiente sección estructural:

- PARA RAMALES Y ANILLO ANULAR DE LA GLORIETA:

  - **Suelo seleccionado tipo 3 (CBR ≥20) de 75 cm de espesor**, tanto sobre el suelo de la explanación en caso de desmontes, como de la obra de tierra en caso de terraplenes ya que estos se ejecutarían con suelo seleccionado.

- PARA LA VÍA DE SERVICIO:

  - **Suelo seleccionado tipo 3 (CBR ≥20) de 45 cm de espesor**, tanto sobre el suelo de la explanación en caso de desmontes, como de la obra de tierra en caso de terraplenes.

3. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

3.1. METODOLOGÍA DESARROLLADA

La Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, ha desarrollado una instrucción para el diseño de Firmes de la Red de Carreteras estatales (RIGE) que ha sido publicada como Instrucción 6.1-IC. Publicado en BOE 12 de diciembre de 2003

El criterio de esta norma se basa por el procedimiento más generalizado entre las administraciones de carreteras, consistente fundamentalmente en determinar catálogos de secciones en el que se relaciona en cada sección estructural las intensidades de tráfico pesado y los niveles de deterioro admisibles al final de la vida útil.

Esta norma recoge las secciones de firme según la categoría de tráfico pesado previsto y la categoría de la explanada. Entre las posibles soluciones, se seleccionará en cada caso concreto la más adecuada técnica y económicamente. Todos los espesores de capa señalados se consideran mínimos en cualquier punto de la sección transversal del carril de proyecto.

Cada sección se designa por un número de tres o cuatro cifras:

- La primera (sin son tres cifras) o las dos primeras (si son cuatro) indican la categoría de tráfico pesado, desde T00 a T42.
- La penúltima expresa la categoría de explanada desde E1 a E3
- La última hace referencia al tipo de firme con el siguiente criterio:
    - Mezclas bituminosas sobre capa granular.
    - Mezclas bituminosas sobre suelo cemento
    - Mezclas bituminosas sobre grava-cemento construida sobre suelo-cemento
    - Pavimento de hormigón

3.2. VALORES PREVIOS DE CÁLCULO

Se especifica en este apartado los datos de partida que se han considerado para el dimensionamiento de las secciones tipo que conforman el firme de la glorieta y sus ramales, así como el correspondiente a la vía de servicio, de acuerdo con los criterios fijados por la instrucción 6.1-IC.

- Categoría de tráfico pesado: T2 para la glorieta y sus ramales
T4A para la vía de servicio.
- Categoría de la explanada: Tipo E2 para la glorieta y sus ramales
Tipo E1 para la vía de servicio.
- Terreno natural subyacente: Tolerable

En el caso de disponer un suelo subyacente tipo tolerable (tipo 0) de más de 1 metro de profundidad se exigirá que al menos que los 75 cm. superiores sea un suelo seleccionado (tipo 2) para conseguir la explanada tipo E-2 exigida en el caso de la glorieta y sus ramales y de 45 cm de espesor para la vía de servicio con el que conseguir la explanada E-1. Así pues, la sección necesaria para la explanada será la siguiente:

EN GLORIETA Y RAMALES

75 cm Suelo Seleccionado
Suelo Adyacente Tolerable (Tipo 0)

EN VÍA DE SERVICIO

45 cm Suelo Seleccionado
Suelo Adyacente Tolerable (Tipo 0)

En el caso de la vía de servicio, desde el p.k. 0+300 en adelante hasta la conexión con el acceso a la parcela hotelera, la rasante se mantiene inalterada con respecto a la actual con lo que únicamente desde dicho p.k. será necesario regularizar el pavimento actual en tierras con zahorra artificial. Hecho debido a que el terreno de este camino se encuentra muy consolidado como consecuencia del paso del tráfico por la vía de servicio.

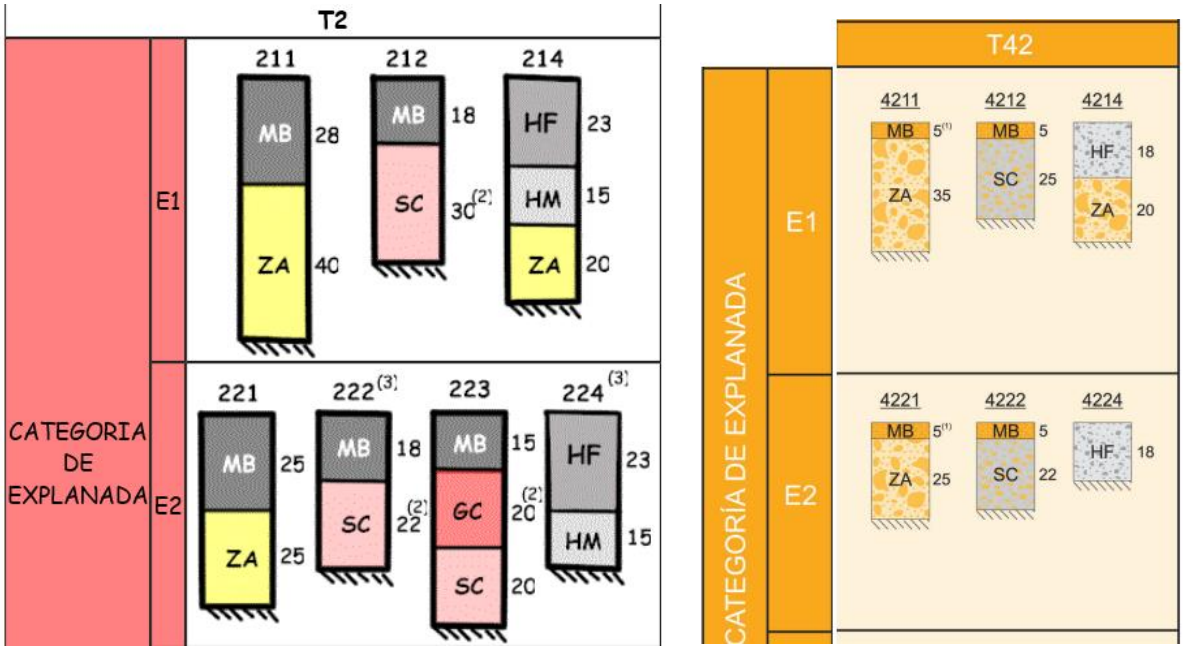
3.3. SECCIÓN DE FIRME PROPUESTA

En virtud de los parámetros de proyecto establecidas en los apartados anteriores, para calcular la sección de firme tanto de la **glorieta y sus accesos** como el de la **vía de servicio** se propondrá la sección estructural más adecuada establecida por la citada instrucción de firmes. De acuerdo con el catálogo de secciones de la instrucción 6.1-IC de firmes de carreteras, se decide adoptar las siguientes secciones:

- Glorieta y sus ramales: **Sección 221**
- Vía de servicio: **Sección 4221**

En ambos casos, estas secciones están formadas con materiales fácilmente adquiribles ya que otras secciones requieren tratamientos de suelo como son suelos estabilizados o Grava cemento.

El firme que propone la Sección 221 está compuesta por una capa granular de 25 cm. de Zahorra Artificial y 25 cm. de Mezcla Bituminosa en caliente, mientras que para la vía de servicio, la sección 4221 estaría formada por 35 cm. de Zahorra Artificial y 5 cm de Mezcla Bituminosa en Caliente.



3.4. ESPESOR DE LAS CAPAS DE FIRME

Los espesores de cada capa, vienen determinados por los valores de la tabla 6 de la Instrucción 6.1-IC que se adjunta a continuación.

TABLA 6. **ESPESOR DE CAPAS DE MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE**

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		

3.4.1. Sección estructural para glorieta y sus ramales

Dado que la rasante definida tanto para el anillo anular como para sus ramales es diferentes respecto a los viales actuales, será necesario por tanto, realizar una nueva explanación en todo el ámbito de la actuación. En este caso, se ejecutará los espesores resultantes de aplicar la sección 221 justificada en el apartado anterior, cuyos espesores de las diferentes capas necesarias, son las que se indican a continuación:

- CAPA DE EXPLANADA:
  - 75 cm. de suelo seleccionado
- CAPA DE FIRME:
  - CAPA GRANULAR: 25 cm. de Zahorra Artificial.
  - M.B. BASE: 10 cm. mezcla asfáltica en caliente tipo gruesa AC32 Base G B 35/50 S
  - M.B. INTERMEDIA: 9 cm. mezcla asfáltica en caliente tipo AC22 BIN S 35/50 S. árido calizo
  - CAPA RODADURA: 6 cm. mezcla asfáltica en caliente tipo AC22 SURF S 35/50 S árido ofítico

De acuerdo con el artículo 531.2.1 del PG-3 sobre Emulsión bituminosa, el tipo de emulsión a emplear deberá estar incluido entre los que se indican en la siguiente tabla:

TABLA 531.1 – TIPO DE EMULSIÓN BITUMINOSA (*) A UTILIZAR

EMULSIONES BITUMINOSAS CONVENCIONALES	C60B3 ADH C60B3 TER
EMULSIONES BITUMINOSAS MODIFICADAS	C60BP3 ADH C60BP3 TER

En nuestro caso, bastará con emplear las siguientes emulsiones:

- Riego de Adherencia: C30B3 ADH
- Riego de Imprimación: C60BF5 IMP

La dotación mínima del ligante hidrocarbonado para mezclas bituminosas en caliente, incluido el polvo mineral, es la establecida en la siguiente tabla según el PG3.

TABLA 542.10 - DOTACIÓN MÍNIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO

(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, incluido el polvo mineral)

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA	DOTACIÓN MÍNIMA (%)
RODADURA	densa y semidensa	4,50
INTERMEDIA	densa y semidensa	4,00
	alto módulo	4,50
BASE	semidensa y gruesa	4,00
	alto módulo	4,75

El tipo de ligante se adopta según el criterio fijado por el PG3 de acuerdo con los valores de la siguiente tabla:

TABLA 542.1.a - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE (*) (Artículos 211 y 212 de este Pliego, y reglamentación específica vigente DGC)

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 45/80-60 PMB 45/80-65	35/50 50/70 BC35/50 BC50/70 PMB 45/80-60	50/70 BC50/70	50/70 70/100 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	
TEMPLADA	50/70 BC50/70 PMB 45/80-60 PMB 45/80-65		50/70 70/100 BC50/70 PMB 45/80-60			

3.4.2. Sección estructural de la vía de servicio

En el caso de la vía de servicio, la sección de firme 4221 estará compuesta por las siguientes capas de materiales:

- CAPA DE FIRME:
  - CAPA GRANULAR: 25 cm. de Zahorra Artificial.
  - CAPA RODADURA: 5 cm. mezcla asfáltica en caliente tipo AC16 SURF S 40/50 S

3.5. ARCENES

Debido a que los arcenes presentan anchura inferior a 1,50 m, por razones constructivas, el firme de los arcenes será prolongación del de la calzada adyacente y su ejecución será simultánea, sin junta longitudinal entre la calzada y el arcén.

ANEJO N°9: DRENAJE

I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN 2

2. HIDROLOGÍA. SITUACIÓN ACTUAL 2

3. DISEÑO DEL DRENAJE LONGITUDINAL 3

3.1. ELEMENTOS DE DRENAJE LONGITUDINAL 3
3.2. CRITERIO Y BASES DE DISEÑO 4
3.3. TIPOS DE CUNETAS 5
3.4. DIMENSIONAMIENTO DE TUBOS PASACUNETAS 6

ANEJO Nº 09: DRENAJE

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es definir las obras necesarias para dar continuidad a las cuencas naturales interceptadas por el enlace, así como diseñar el esquema de drenaje necesario para evacuar las escorrentías que se generan en las calzadas y en los taludes.

Para ello se analizan dos puntos fundamentales como son el drenaje transversal y el longitudinal. Para la definición y cálculo de las soluciones adoptadas para el drenaje se ha seguido la Instrucción de Drenaje 5.2-IC.

Los caudales de avenida asociados a las distintas cuencas interceptadas por la plataforma y consideradas como referencia para los cálculos se definen y justifican en el **Anejo nº 3** de Clima e Hidrología.

El período de retorno de los caudales a emplear para el cálculo de las obras de drenaje es el siguiente según los casos:

TIPO DE ELEMENTO DE DRENAJE	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)
Elementos de drenaje superficial de la plataforma y márgenes	25
Obras de drenaje transversal	500

2. HIDROLOGÍA. SITUACIÓN ACTUAL

En la zona de estudio la hidrología superficial se reparte por toda la superficie hasta llegar a la red de cunetas que dispone el enlace, las cuales recogen la escorrentía y a través de obras de drenaje transversal pasan el flujo a la margen derecha de la autovía A-44. La zona urbana aneja a la zona de estudio dispone de red de pluviales con imbornales para recoger la escorrentía.

Con la actuación establecida en este proyecto, no se afecta a ningún cauce natural. El trazado de la vía de servicio únicamente cruza el **Barranco de Magón**, pero este cruce se

realiza en un tramo en el cual el cauce se encuentra completamente encauzado y entubado, por lo que, respetando este encauzamiento con la rasante de la nueva vía, no debe haber ninguna nueva afección.

3. DISEÑO DEL DRENAJE LONGITUDINAL

3.1. ELEMENTOS DE DRENAJE LONGITUDINAL

En este apartado se definen y dimensionan las obras de drenaje longitudinal del enlace proyectado. El drenaje de la plataforma se realiza principalmente por la escorrentía superficial, ya que el firme impide en gran medida la infiltración del agua a las capas inferiores. Por tanto, es el juego de pendientes y peraltes los que llevarán a las cunetas la totalidad del

agua que caiga sobre la actuación. El agua que de todas formas se infiltre será recogida por las capas drenantes del firme y evacuada transversalmente hacia las cunetas, cuyo diseño permite la captación del agua infiltrada a través de la última capa compuesta por base granular (zahorra artificial).

En consecuencia, la red de drenaje longitudinal está constituida por los siguientes elementos:

- Cunetas de borde de la plataforma (pie de desmonte).
- Cunetas exteriores en pie de terraplén.
- Tubos pasacunetas.

En todos los casos estas cunetas desaguarán a las obras de fábrica o tubos pasacunetas existentes que cruzan la plataforma de la autovía.

3.2. CRITERIO Y BASES DE DISEÑO

Las bases del diseño adoptadas para el cálculo hidráulico del drenaje longitudinal son:

- Caudal de desagüe: El de máxima avenida previsible para un periodo de retorno de 25 años.
- Régimen hidráulico uniforme.
- Coeficiente de Manning **0,030** para cunetas terrizas y **0,017** para cunetas revestidas de hormigón.
- Velocidades del agua: Inferior a 6.00 m/s en cunetas revestidas y a 1,5 m/s en cunetas sin revestir.
- El nivel de lámina libre no deberá superar la explanada.

En el presente caso, se han estudiado tres posibles cuencas de aportación que abarcarían las cunetas para toda la superficie del enlace y la vía de servicio. Se toma la precipitación en 24 horas para un periodo de retorno de 25 años, **Pd= 74 mm.**

Nº Cuenca	Área (Km^2)	Longitud (m)	Pendiente (%)	Caudal de diseño (m^3/s)
Cuenca C-1	0,02107	133	8,27	**0,107**
Cuenca C-2	0,00351	114	3,51	**0,017**
Cuenca C-3	0,00987	174	8,05	**0,068**

Con objeto de uniformizar dimensiones de las cunetas necesarias y calcular del lado de la seguridad, se adoptará el máximo de los caudales indicados en la tabla anterior igual a **0,107 m3/s**.

3.3. TIPOS DE CUNETAS

A partir de los caudales obtenidos se establece el tipo de cuneta necesario para su evacuación. Sin embargo, y sin perjuicio de lo anterior, las dimensiones estrictamente necesarias pueden variarse por diversas circunstancias, a saber, disminución del espacio de afección, despeje lateral, mejor aprovechamiento de la capacidad hidráulica, facilidad constructiva, etc.

En el presente caso se adopta un único dimensionamiento de cuneta obtenido a partir del mayor caudal considerado. A partir de dicho caudal, se establece que tipo de cuneta es necesario establecer en los tramos en los que se quiere desaguar la escorrentía superficial generada por los terrenos aledaños.

En este apartado, tenemos que calcular el caudal máximo que son capaces de transportar las cunetas, teniendo en cuenta la pendiente longitudinal de las mismas. Para cada valor de la pendiente longitudinal, obtendremos la velocidad de circulación del agua, para luego obtener el caudal a partir de la fórmula de la continuidad:

$$Q = V \times S.$$

La mínima pendiente registrada en los itinerarios de las diferentes cunetas es de **1,16%** correspondiente al ramal Albolote. Se adoptará, por tanto, esta pendiente mínima a efectos del cálculo. La tipología de la cuneta tipo propuesta, es la que se indica a continuación:

- **<u>Cuneta tipo</u>:**

Será triangular, asimétrica, con paredes revestidas de hormigón de 1,20 metros de ancho por 0,4 metros de calado. El talud interior junto a la calzada será 2H:1V mientras que el del lado exterior será 3H.2V.

Desde el punto de vista hidráulico, para la pendiente mínima del 1,16%, el valor del resguardo es de 0,2 m. resultando una velocidad de 1,51 m/s. En la siguiente tabla, puede comprobarse el régimen de funcionamiento según el calado:

y	S	Pm	Rh	Q	V
0,02	0,0007	0,0807769	0,0086658	0,0002	0,3256
0,04	0,0028	0,1615537	0,0173317	0,0014	0,5166
0,06	0,0063	0,2423306	0,0259975	0,0043	0,6768
0,08	0,0112	0,3231075	0,0346634	0,0092	0,8197
0,1	0,0175	0,4038844	0,0433292	0,0166	0,9510
0,12	0,0252	0,4846612	0,0519951	0,0271	1,0738
0,14	0,0343	0,5654381	0,0606609	0,0408	1,1899
0,16	0,0448	0,646215	0,0693268	0,0583	1,3006
0,18	0,0567	0,7269919	0,0779926	0,0798	1,4067
0,2	0,0700	0,8077687	0,0866585	0,1056	1,5090
0,22	0,0847	0,8885456	0,0953243	0,1362	1,6079
0,225	0,0886	0,9087398	0,0974908	0,1446	1,6321
0,26	0,1183	1,0500993	0,112656	0,2126	1,7971
0,28	0,1372	1,1308762	0,1213219	0,2590	1,8880
0,3	0,1575	1,2116531	0,1299877	0,3113	1,9768
0,32	0,1792	1,29243	0,1386535	0,3698	2,0636
0,34	0,2023	1,3732068	0,1473194	0,4347	2,1486
0,36	0,2268	1,4539837	0,1559852	0,5062	2,2320
0,38	0,2527	1,5347606	0,1646511	0,5847	2,3138
0,4	0,28	1,6155374	0,1733169	0,6704	2,3942

3.4. DIMENSIONAMIENTO DE TUBOS PASACUNETAS

En el diseño de pasacunetas se emplean tubos de 0,50 m de diámetro, para lo cual es necesario comprobar que dicha sección es válida para los caudales esperados. Se utiliza la Fórmula de Manning (cálculo en régimen uniforme), con n = 0,012. Dado que los tubos pasacunetas se instalará para hacer los cruces de las calzadas en diferentes puntos de los ramales propuestos, la pendiente vendrá establecida por la cota de salida que es necesaria alcanzar. En tal caso, a efectos del cálculo, se considerará una pendiente media del 1 %.

De acuerdo con estos datos, el máximo caudal del tubo será aproximadamente:

$$V = I^{1/2} * Rh^{2/3} * \frac{1}{n}$$

$$Q = V * S$$

- V = 2,04 m/seg
- Q = 2,04*S = 0,58 m^3/seg

Por tanto, si el máximo caudal previsto a evacuar por las cunetas es de Q=0,107 m3/seg y el caudal máximo que puede transportar el tubo es de Q´=0,58 m3/seg para la pendiente más reducida, el dimensionamiento es válido para los tubos de diámetro 0,50 m y superiores.

ANEJO N°10: ESTRUCTURAS

I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN 2
2. DATOS DE PARTIDA 2
3. PROGRAMA DE CÁLCULO UTILIZADO 2
4. CÁLCULO DEL MURO DE CONTENCIÓN DE VÍA COLECTORA MONTELUZ 3
5. MARCO PASO INFERIOR 4
APÉNDICE 1: CÁLCULOS Y RESULTADOS 6

ANEJO Nº 10: ESTRUCTURAS

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo, comprende los cálculos justificativos de la solución proyectada para las estructuras integradas en el presente proyecto de construcción.

Como elementos estructurales que aparecen a lo largo de la actuación, se tienen:

- Muro de contención del ramal segregado respecto al ramal de salida de la vía colectora hacia la nueva glorieta.
- Marco del paso inferior de la vía de servicio bajo acceso el ramal de Albolote junto a la actual estructura del paso superior del enlace.

En los apartados sucesivos, se especifica el cálculo realizado para cada uno de los elementos estructurales indicados anteriormente.

2. DATOS DE PARTIDA

Para el cálculo de los diferentes elementos estructurales que conforman el presente proyecto, se ha considerado la siguiente normativa:

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08
- Aceros conformados CTE DB-SE A
- Aceros laminados y armados CTE DB-SE A
- Norma Sismorresistente NCSE-02

3. PROGRAMA DE CÁLCULO UTILIZADO

El cálculo de las estructuras se ha realizado mediante un análisis estático lineal en todos los casos. Para ello se ha utilizado el programa “CYPECAD”, software concebido para realizar el cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón armado y metálicas.

4. CÁLCULO DEL MURO DE CONTENCIÓN DE VÍA COLECTORA MONTELUZ

Este muro nace de la necesidad de contener las tierras de la vía colectora, que debe mantenerse para dotar de acceso a las parcelas anexas, puesto que la zona de la nueva glorieta queda deprimida con respecto a la rasante actual del enlace.

Dado que la vía colectora debe mantenerse en servicio, se ha optado por la disposición de un muro tipo ménsula de hormigón armado, el cual carece prácticamente de talón asumiendo la puntera los esfuerzos que le transmite el alzado.

El hormigón utilizado se corresponde con un HA-25/P/20/IIa con armaduras pasivas de acero tipo B500S.

El cálculo de este muro se ha realizado para la sección más desfavorable, aquella que presenta una altura total de 3 metros, aunque a lo largo de los 60 metros con lo que contará este muro, dicha dimensión va cambiando según la diferencia de cota entre la actual rasante de la vía colectora y la nueva rasante del enlace.

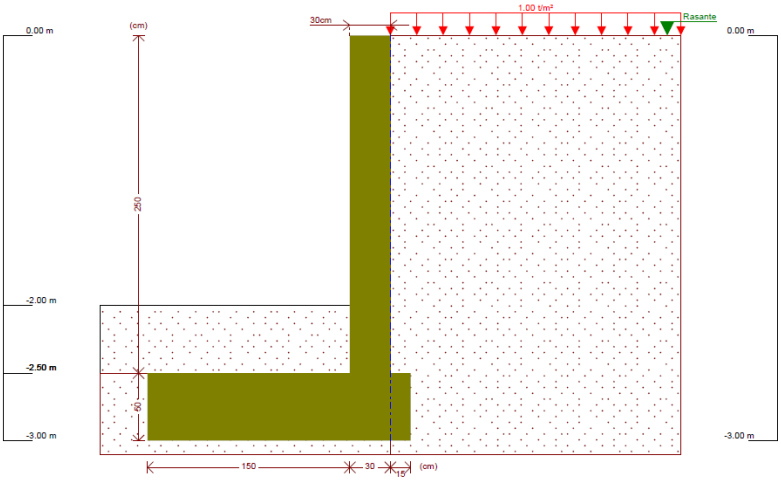
- Alzado del muro

  - Altura total: Variable
  - Espesor superior: 30 cm
  - Espesor inferior: 30 cm

- Cimentación

  - Con puntera: 150 cm
  - Canto de la cimentación: 50 cm
  - Vuelo en el trasdós: 15 cm
  - Relleno sobre la puntera: 50 cm

La cimentación de los muros se realizará mediante una zapata corrida, que se dispondrá sobre una capa de 10 cm. de espesor de hormigón de limpieza HL-15. En los muros y en la situación indicada en planos, se dispondrán las correspondientes juntas de dilatación. En el siguiente diagrama se pueden observar los valores considerados:



5. MARCO PASO INFERIOR

Tal y como queda reflejado en los planos, el paso inferior bajo el acceso a Albolote se materializará con un marco de planta y alzado rectangulares junto al estribo norte de la correspondiente estructura sobre la A-44. Para la contención de las tierras anexas, se dotará al marco de sus correspondientes aletas.

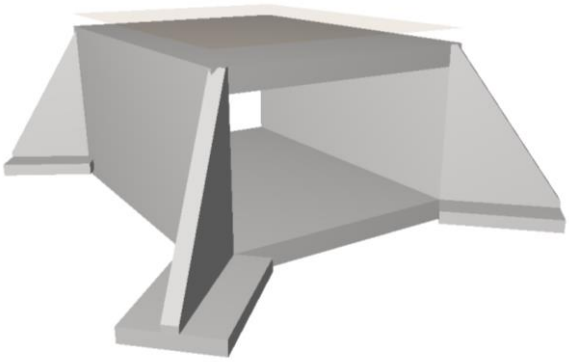
La estructura del marco y las aletas será ejecutada con hormigón armado HA-30/P/20/IIa con barras de acero tipo B500S.

El marco, ejecutado in situ, contará con unas dimensiones de 15 m de largo, 11,20 m de ancho y 7,5 m de alto.

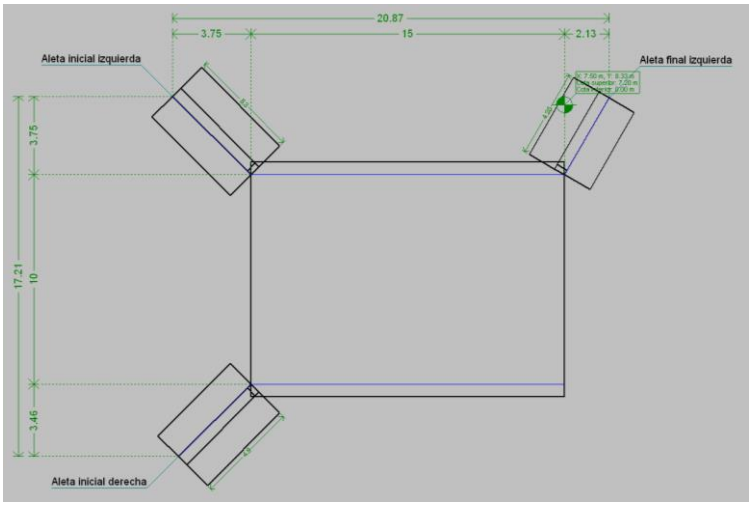
El procedimiento de ejecución será el siguiente:

- Ejecución de paraguas de micropilotes 200 mm de diámetro
- Vigas de atado de los extremos de los micropilotes
- Excavación faseada de las tierras interior al paraguas
- Excavación, armado y hormigonado de losa inferior
- Armado, encofrado y hormigonado de hastiales
- Armado, encofrado (cimbra) y hormigonado de losa superior
- Excavación y ejecución de aletas

Tanto la losa inferior del marco como la cimentación de las aletas se apoyarán sobre una capa de hormigón HM-17,5 de limpieza de 10 cm de espesor.



Las dimensiones principales son las que se adjuntan a continuación.



APÉNDICE 1: CÁLCULOS Y RESULTADOS

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES..... 2

2.- ACCIONES..... 2

3.- DATOS GENERALES..... 2

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO..... 2

5.- GEOMETRÍA..... 3

6.- ESQUEMA DE LAS FASES..... 3

7.- CARGAS..... 3

8.- RESULTADOS DE LAS FASES..... 3

9.- COMBINACIONES..... 4

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO..... 5

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA..... 5

12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)..... 8

13.- MEDICIÓN..... 8

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)
Hormigón: HA-25, Yc=1.5
Acero de barras: B 400 S, Ys=1.15
Tipo de ambiente: Clase IIa
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m
Enrase: Trasdós
Longitud del muro en planta: 10.00 m
Separación de las juntas: 5.00 m
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %
Evacuación por drenaje: 100 %
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %
Cota empuje pasivo: 0.50 m
Tensión admisible: 1.25 kp/cm²
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 1

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arena semidensa	0.00 m	Densidad aparente: 1.90 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 33.00 grados Cohesión: 0.00 t/m²	Activo trasdós: 0.29 Pasivo intradós: 3.39

RELLENO EN INTRADÓS

Referencias	Descripción	Coeficientes de empuje
Relleno	Densidad aparente: 1.90 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.10 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 33.00 grados Cohesión: 0.00 t/m²	Activo trasdós: 0.29 Pasivo intradós: 3.39

5.- GEOMETRÍA

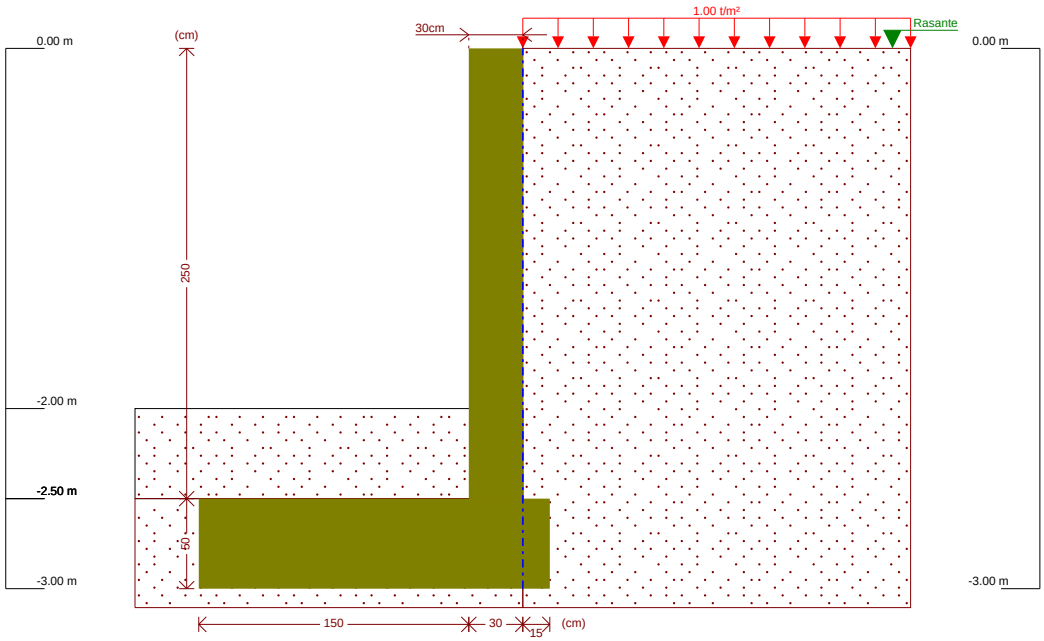
MURO

Altura: 2.50 m
Espesor superior: 30.0 cm
Espesor inferior: 30.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 50 cm
Vuelos intradós / trasdós: 150.0 / 15.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



Fase 1: Fase

7.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 1 t/m²	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.00

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
-0.24	0.18	0.09	0.01	0.43	0.00
-0.49	0.37	0.21	0.05	0.57	0.00
-0.74	0.56	0.37	0.12	0.71	0.00
-0.99	0.74	0.57	0.24	0.85	0.00
-1.24	0.93	0.80	0.40	0.99	0.00
-1.49	1.12	1.06	0.64	1.13	0.00
-1.74	1.30	1.36	0.94	1.27	0.00
-1.99	1.49	1.70	1.32	1.41	0.00
-2.24	1.68	2.07	1.79	1.55	0.00
-2.49	1.87	2.47	2.36	1.69	0.00
Máximos	1.88 Cota: -2.50 m	2.49 Cota: -2.50 m	2.38 Cota: -2.50 m	1.70 Cota: -2.50 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.29 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00
-0.24	0.18	0.02	0.00	0.13	0.00
-0.49	0.37	0.07	0.01	0.27	0.00
-0.74	0.56	0.15	0.04	0.41	0.00
-0.99	0.74	0.27	0.09	0.55	0.00
-1.24	0.93	0.43	0.18	0.69	0.00
-1.49	1.12	0.62	0.31	0.83	0.00
-1.74	1.30	0.85	0.49	0.97	0.00
-1.99	1.49	1.11	0.74	1.11	0.00
-2.24	1.68	1.41	1.05	1.25	0.00
-2.49	1.87	1.74	1.44	1.39	0.00
Máximos	1.88 Cota: -2.50 m	1.75 Cota: -2.50 m	1.46 Cota: -2.50 m	1.40 Cota: -2.50 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis		
Combinación	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12 Anclaje intradós / trasdós: 21 / 20 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.2 m	Ø10c/25	Ø16c/30 Solape: 0.45 m	Ø10c/25
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/20	Ø12c/20 Patilla Intradós / Trasdós: 10 / 15 cm		
Inferior	Ø12c/20	Ø12c/20 Patilla intradós / trasdós: 10 / 15 cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: MuroColectora_1_25_tacon		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 36.12 t/m Calculado: 3.73 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1* - Trasdós: - Intradós:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 24 cm Calculado: 24 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1* - Trasdós:	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	 Cumple

Referencia: Muro: MuroColectora_1_25_tacon		
Comprobación	Valores	Estado
- Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.001	
- Trasdós (-2.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Intradós (-2.50 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	Calculado: 0.00104	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00044	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.00017	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.50 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.00223	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.50 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00191 Calculado: 0.00223	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.50 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.00036 Calculado: 0.00087	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.50 m): *Norma EHE-08. Artículo 42.3.3*	Mínimo: 1e-005 Calculado: 0.00087	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós, vertical:	Calculado: 26.8 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 17.34 t/m Calculado: 3.09 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2*		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.44 m Calculado: 0.45 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.2 m Calculado: 0.2 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*		
- Trasdós:	Mínimo: 20 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm Calculado: 21 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 2.2 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.50 m		

Referencia: Muro: MuroColectora_1_25_tacon		
Comprobación	Valores	Estado
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.50 m - Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.50 m, Md: 3.57 t·m/m, Nd: 1.87 t/m, Vd: 3.73 t/m, Tensión máxima del acero: 1.731 t/cm² - Sección crítica a cortante: Cota: -2.24 m		

Referencia: Zapata corrida: MuroColectora_1_25_tacon		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.*		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 2.19	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.51	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1*	Mínimo: 25 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.*		
- Tensión media:	Máximo: 1.25 kp/cm² Calculado: 0.338 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 1.562 kp/cm² Calculado: 0.631 kp/cm²	Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes*	Calculado: 5.65 cm²/m	
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 0.12 cm²/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm²/m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm²/m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 3.06 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 24.67 t/m	
- Trasdós:	Calculado: 0 t/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 4.01 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5*		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 16 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 42.6 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 15 cm Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
Recubrimiento: - Lateral: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1*	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.*	Mínimo: Ø12	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple

Referencia: Zapata corrida: MuroColectora_1_25_tacon		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.001	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00113	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00113	Cumple
Cuantía mecánica mínima:	Calculado: 0.00113	
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0.00028	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0.00028	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00082	Cumple
- Armadura transversal superior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 3e-005	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 0.19 t·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 4.64 t·m/m		

12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): MuroColectora_1_25_tacon		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: Combinaciones sin sismo: - Fase: Coordenadas del centro del círculo (-1.30 m ; 0.60 m) - Radio: 3.90 m: *Valor introducido por el usuario.*	Mínimo: 1.8 Calculado: 2.102	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

13.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)	34x2.66 34x1.64			90.44 55.76
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	11x9.86 11x6.08			108.46 66.87
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)			34x2.64 34x4.17	89.76 141.67
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	11x9.86 11x6.08			108.46 66.87
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)		2x9.86 2x8.75		19.72 17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)		51x2.05 51x1.82		104.55 92.82
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		10x9.86 10x8.75		98.60 87.54
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)		51x2.05 51x1.82		104.55 92.82
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		10x9.86 10x8.75		98.60 87.54
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)	34x0.92 34x0.57			31.28 19.29
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)			34x1.17 34x1.85	39.78 62.79
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	338.64 208.79	426.02 378.23	129.54 204.46	 791.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	372.50 229.67	468.62 416.05	142.49 224.91	 870.63

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 400 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)	
Elemento	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	229.67	416.05	224.91	870.63	17.25	1.95
Totales	229.67	416.05	224.91	870.63	17.25	1.95

ÍNDICE

1.- NORMA Y MATERIALES..... 2

2.- GEOMETRÍA..... 2

3.- TERRENOS..... 3

4.- ACCIONES..... 3

5.- MÉTODO DE CÁLCULO..... 5

6.- RESULTADOS..... 6

7.- COMBINACIONES..... 16

8.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO..... 18

9.- COMPROBACIÓN..... 20

10.- MEDICIÓN..... 34

1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)

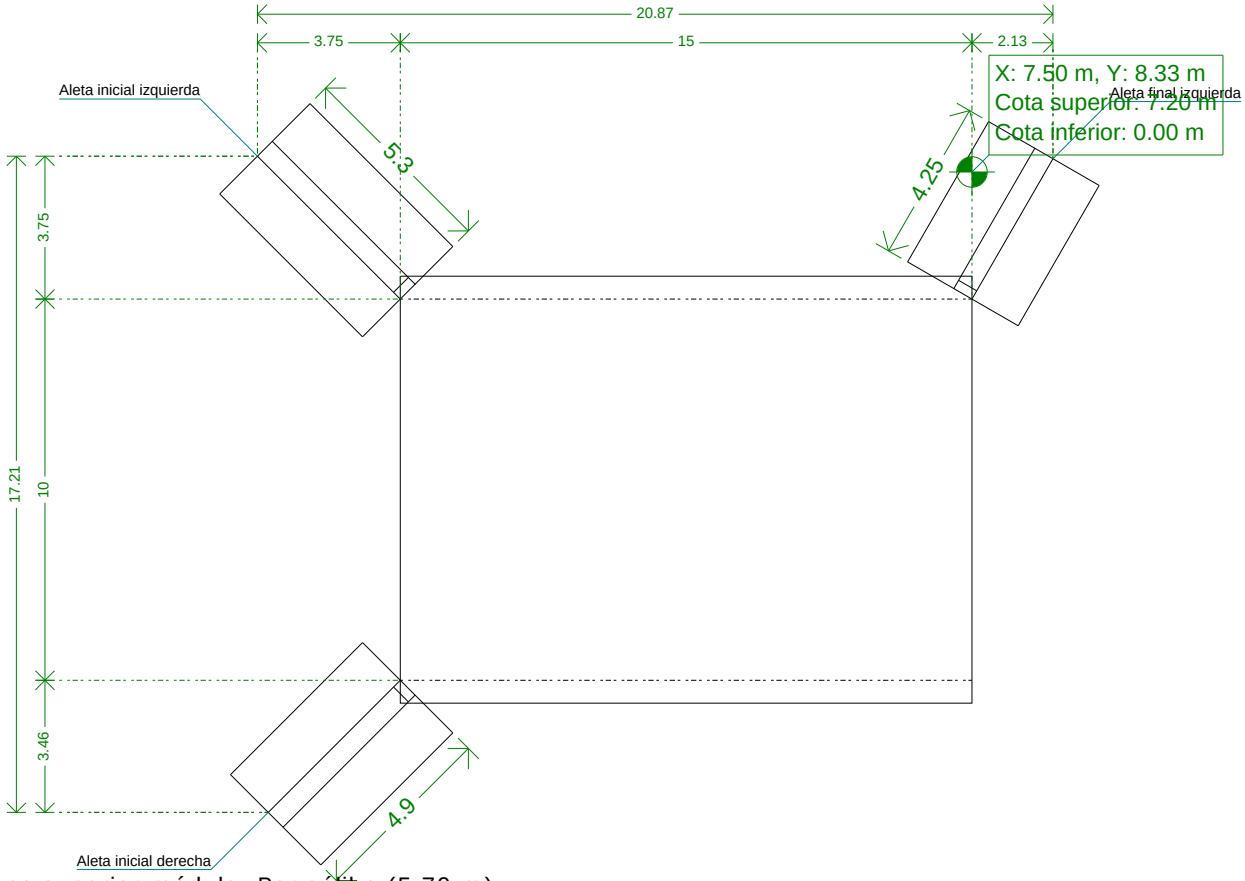
Hormigón: HA-25, Yc=1.5

Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15

Recubrimiento exterior: 3.5 cm

Recubrimiento interior: 3.5 cm

2.- GEOMETRÍA



Plano superior módulo: Por gálibo (5.70 m)

MÓDULO

Espesores	Hastiales: 60 cm Losas: 90 cm

ALETA INICIAL IZQUIERDA

Longitud total: 5.30 m
Longitud superior: 0.25 m
Canto en el extremo: 0.25 m
Sobrecarga del terreno en el trasdós: 0.50 t/m²
Espesor del muro: 0.55 m
Canto de la zapata: 0.55 m
Vuelos zapata:
- Trasdós: 1.40 m
- Intradós: 1.40 m

ALETA INICIAL DERECHA

Longitud total: 4.90 m
Longitud superior: 0.25 m
Canto en el extremo: 0.25 m
Sobrecarga del terreno en el trasdós: 0.50 t/m²
Espesor del muro: 0.55 m
Canto de la zapata: 0.55 m
Vuelos zapata:
- Trasdós: 1.40 m
- Intradós: 1.40 m

ALETA FINAL IZQUIERDA

Longitud total: 4.25 m
Longitud superior: 0.25 m
Canto en el extremo: 0.25 m
Sobrecarga del terreno en el trasdós: 0.50 t/m²
Espesor del muro: 0.55 m
Canto de la zapata: 0.55 m
Vuelos zapata:
- Trasdós: 1.40 m
- Intradós: 1.40 m

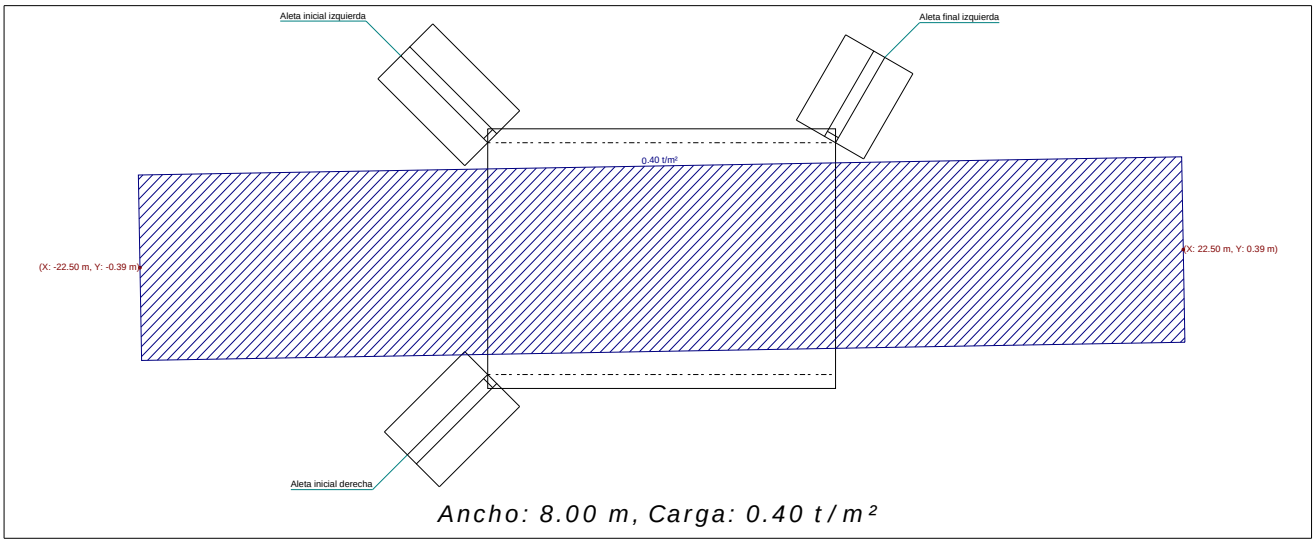
3.- TERRENOS

Módulo de balasto: 5000.0 t/m³
Tensión admisible base: 15.00 t/m²
Densidad aparente: 1.9 kg/dm³
Ángulo rozamiento interno: 33 grados
Cohesión: 0.00 t/m²
Porcentaje de rozamiento terreno-muro: 0 %
Ángulo de transmisión de las cargas: 45 grados

4.- ACCIONES

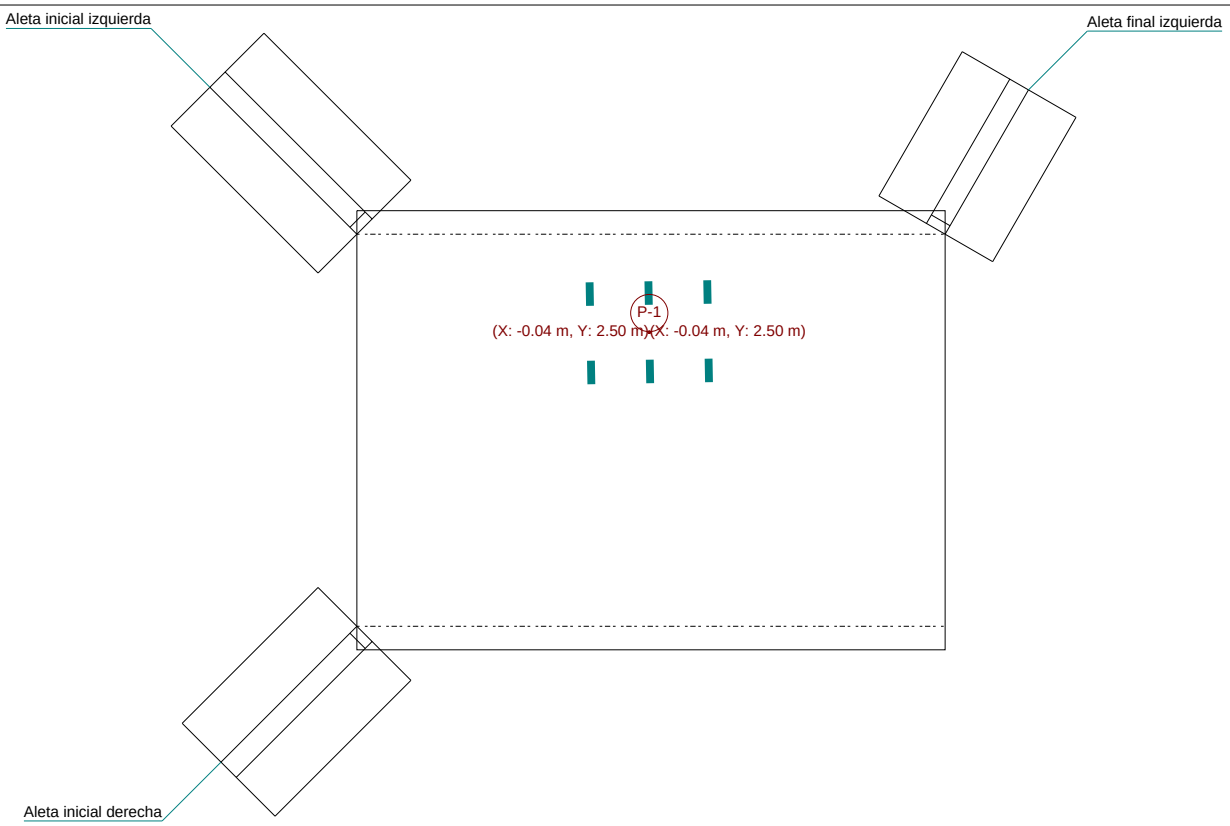
Sin sobrecarga superior
Sobrecarga uniforme inferior: 1.00 t/m²
Sin sobrecarga hidráulica

CARGAS EN BANDA

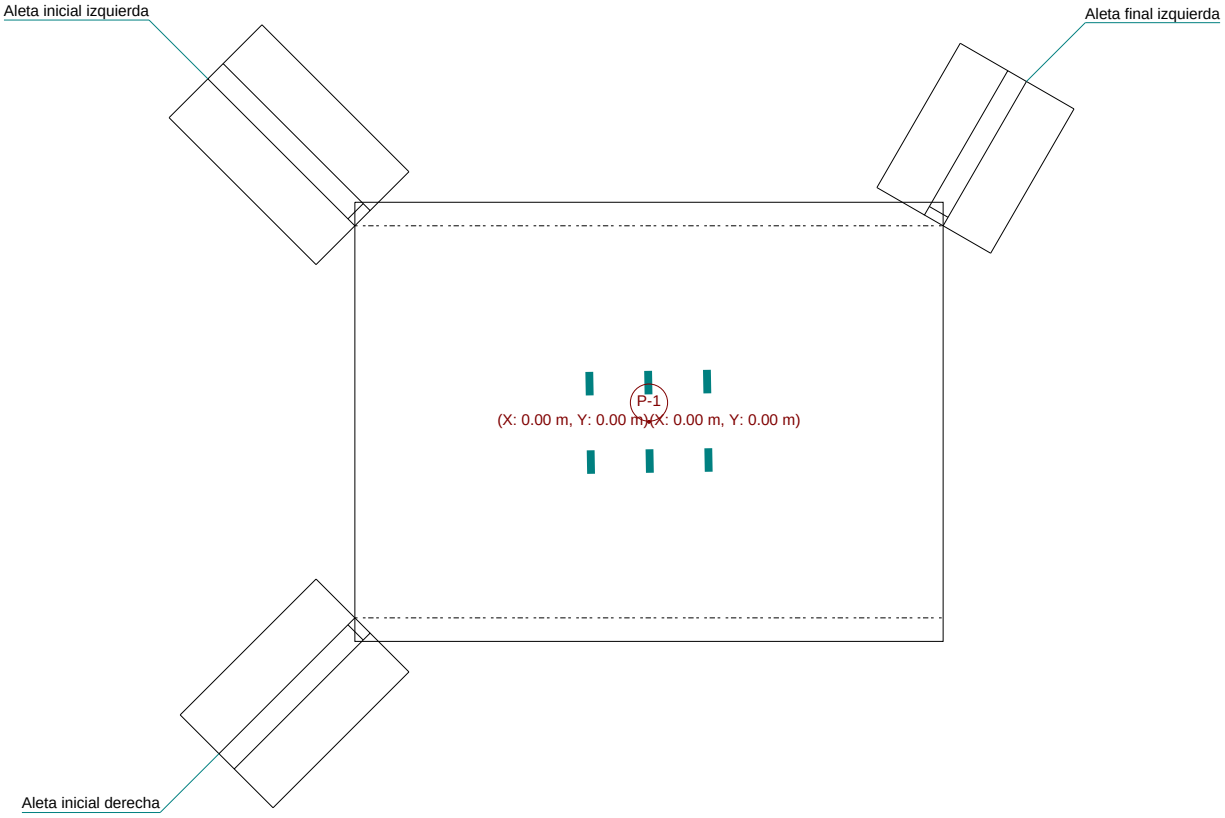


Ancho: 8.00 m, Carga: 0.40 t/m²

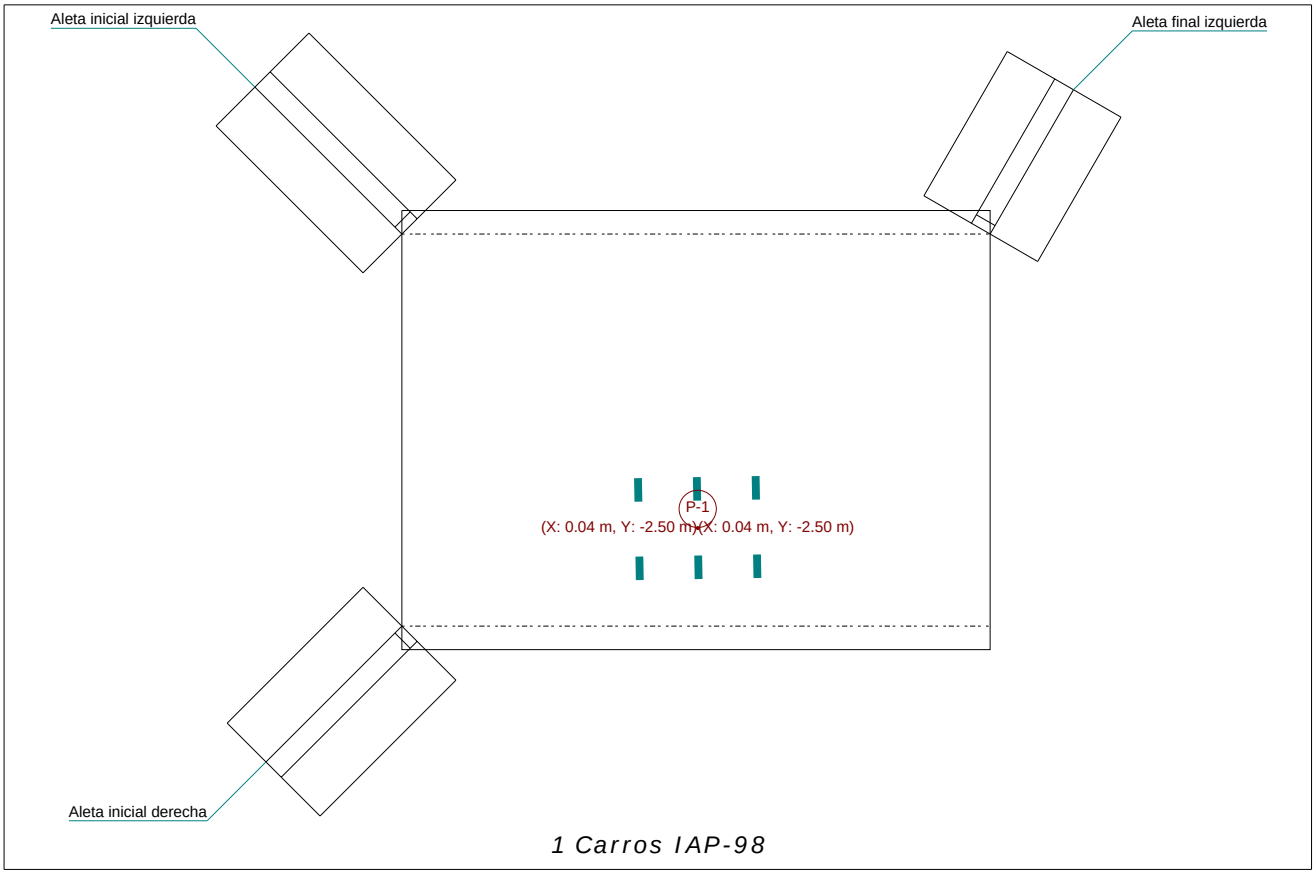
CARROS DE CARGA



1 Carros IAP-98



1 Carros IAP-98



1 Carros IAP-98

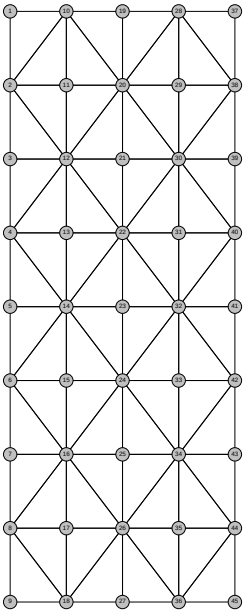
5.- MÉTODO DE CÁLCULO

El modelo de cálculo utilizado es por elementos finitos triangulares tipo lámina gruesa tridimensional, que considera la deformación por cortante. Están formados por seis nodos, en los vértices y en los puntos medios de los lados, con seis grados de libertad cada uno. Se realiza un mallado del marco en función de las dimensiones (espesores y luces). En cada nodo se obtienen, mediante un análisis elástico y lineal, ocho esfuerzos con los que se comprueba y dimensiona la sección de hormigón y el armado. A partir de los desplazamientos se comprueba la flecha, tensiones sobre el terreno, despegue de la losa de cimentación, etc.

6.- RESULTADOS

Módulo

Hastial izquierdo.



Abreviatura	Significado	Unidades
Nx	Axil X	t/m
Ny	Axil Y	t/m
Nxy	Axil XY	t/m
Mx	Flector X	t·m/m
My	Flector Y	t·m/m
Mxy	Flector XY	t·m/m
Qx	Cortante X	kp/m
Qy	Cortante Y	kp/m
Dx	Desplazamiento X	mm
Dy	Desplazamiento Y	mm
Dz	Desplazamiento Z	mm
Gx	Giro X	mRad
Gy	Giro Y	mRad
Gz	Giro Z	mRad

PESO PROPIO

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-23.59	-10.59	4.22	-6.91	-1.10	1.60	-1234.44	-4469.82	-0.00	0.18	-2.06	-0.40	0.01	-0.00
5	-19.82	-4.92	0.00	-7.43	-1.41	0.00	906.32	-0.01	0.00	0.17	-2.06	-0.38	-0.00	-0.00
9	-23.59	-10.59	-4.22	-6.91	-1.10	-1.60	-1234.49	4469.78	0.00	0.18	-2.06	-0.40	-0.01	0.00
19	-15.73	0.01	-0.06	-6.91	0.02	-0.16	177.30	398.80	-0.01	0.75	-2.09	0.01	0.00	-0.04
23	-16.93	-1.99	0.00	-6.69	-1.32	0.00	259.85	0.00	0.00	0.69	-2.09	0.01	0.00	-0.00
27	-15.73	0.01	0.06	-6.91	0.02	0.16	177.31	-398.80	0.01	0.75	-2.09	0.01	0.00	0.04
37	-16.39	-6.79	-3.84	-6.05	-0.94	-1.46	1446.67	-3585.22	-0.00	0.17	-2.12	0.38	-0.01	-0.00
41	-11.85	-2.21	0.00	-6.12	-1.13	0.00	-353.13	0.00	0.00	0.16	-2.12	0.36	-0.00	-0.00
45	-16.39	-6.79	3.84	-6.05	-0.94	1.46	1446.67	3585.24	0.00	0.17	-2.12	0.38	0.01	0.00

EMPUJE DE TIERRAS

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-5.40	2.00	-0.03	-9.93	-3.13	-1.43	12399.93	831.79	-0.01	-0.06	-0.19	0.08	-0.00	0.01
5	-6.57	0.69	0.00	-9.31	-2.73	0.00	13220.78	0.02	0.00	-0.06	-0.18	0.08	-0.00	-0.00
9	-5.40	2.00	0.03	-9.93	-3.13	1.43	12400.07	-831.72	0.01	-0.06	-0.19	0.08	0.00	-0.01
19	-5.74	-0.00	-0.00	7.11	0.88	0.89	-1409.75	437.32	-0.01	-0.43	-0.19	-0.03	0.00	0.00
23	-6.38	-0.13	0.00	7.20	1.29	-0.00	-1574.86	-0.01	0.00	-0.43	-0.20	-0.03	0.00	0.00
27	-5.74	-0.00	0.00	7.11	0.88	-0.89	-1409.78	-437.35	0.01	-0.43	-0.19	-0.03	0.00	-0.00
37	-5.94	0.58	-0.51	-10.11	-2.86	0.89	-8187.29	409.87	-0.00	-0.03	-0.20	-0.04	0.00	0.01
41	-6.57	0.29	0.00	-9.62	-2.62	0.00	-8620.78	0.01	0.00	-0.03	-0.21	-0.04	-0.00	-0.00
45	-5.94	0.58	0.51	-10.11	-2.86	-0.89	-8187.29	-409.85	0.00	-0.03	-0.20	-0.04	-0.00	-0.01

SOBRECARGA INFERIOR

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.01	0.20	-0.01	0.29	0.05	-0.03	-43.60	117.06	-0.00	-0.00	-0.16	0.01	-0.00	0.00
5	-0.08	0.04	-0.00	0.30	0.06	-0.00	-82.71	0.00	-0.00	-0.00	-0.16	0.01	0.00	0.00
9	0.01	0.20	0.01	0.29	0.05	0.03	-43.59	-117.06	0.00	-0.00	-0.16	0.01	0.00	-0.00
19	0.02	0.00	-0.00	0.11	-0.00	0.06	-88.13	-6.53	-0.00	-0.01	-0.16	-0.00	0.00	0.00
23	-0.00	0.00	-0.00	0.10	0.02	-0.00	-68.97	-0.00	-0.00	-0.01	-0.16	-0.00	0.00	0.00
27	0.02	0.00	0.00	0.11	-0.00	-0.06	-88.13	6.53	0.00	-0.01	-0.16	-0.00	0.00	-0.00
37	0.03	0.03	0.02	-0.09	-0.03	0.01	-81.59	20.97	-0.00	-0.00	-0.16	-0.00	0.00	0.00
41	-0.01	0.02	0.00	-0.08	-0.02	0.00	-58.99	0.00	-0.00	-0.00	-0.16	-0.00	-0.00	0.00
45	0.03	0.03	-0.02	-0.09	-0.03	-0.01	-81.59	-20.97	0.00	-0.00	-0.16	-0.00	-0.00	-0.00

CARGA EN BANDA 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-1.79	-0.84	0.34	-0.25	-0.01	0.15	-290.60	-367.55	-0.00	0.02	-0.13	-0.03	0.00	-0.00
5	-1.46	-0.39	0.00	-0.32	-0.04	0.00	-77.41	-0.00	0.00	0.01	-0.13	-0.03	-0.00	-0.00
9	-1.79	-0.84	-0.34	-0.25	-0.01	-0.15	-290.61	367.55	0.00	0.02	-0.13	-0.03	-0.00	0.00
19	-1.48	0.00	-0.00	-0.75	0.00	0.14	-209.13	42.68	-0.00	0.08	-0.13	-0.00	0.00	-0.00
23	-1.56	-0.19	0.00	-0.72	-0.14	0.00	-146.99	-0.00	0.00	0.07	-0.13	-0.00	0.00	0.00
27	-1.48	0.00	0.00	-0.75	0.00	-0.14	-209.13	-42.68	0.00	0.08	-0.13	-0.00	0.00	0.00
37	-2.04	-0.88	-0.48	-1.16	-0.21	-0.18	3.71	-466.30	-0.00	0.02	-0.13	0.05	-0.00	-0.00
41	-1.45	-0.27	0.00	-1.15	-0.23	0.00	-208.71	0.00	0.00	0.02	-0.13	0.05	-0.00	-0.00
45	-2.04	-0.88	0.48	-1.16	-0.21	0.18	3.71	466.30	0.00	0.02	-0.13	0.05	0.00	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-3.60	-1.66	0.82	-0.87	-0.11	0.18	-35.04	-737.87	-0.00	0.03	-0.29	-0.07	0.00	0.00
5	-3.39	0.51	0.00	-0.51	-0.09	0.00	-218.30	-0.00	0.00	0.04	-0.30	-0.07	-0.00	-0.00
9	-3.60	-1.66	-0.82	-0.87	-0.11	-0.18	-35.05	737.86	0.00	0.03	-0.29	-0.07	-0.00	-0.00
19	-0.90	-0.01	0.11	-1.06	0.00	-0.02	70.58	14.63	-0.00	0.15	-0.29	-0.01	0.00	-0.00
23	-5.06	0.35	0.00	-1.39	-0.44	-0.00	-375.09	-0.00	0.00	0.19	-0.30	-0.03	0.00	0.00
27	-0.90	-0.01	-0.11	-1.06	0.00	0.02	70.58	-14.63	0.00	0.15	-0.29	-0.01	0.00	0.00
37	1.40	-1.13	0.43	-0.39	0.02	-0.05	433.61	109.79	0.00	0.11	-0.29	0.04	0.00	-0.00
41	-6.47	-1.39	-0.00	-3.12	-0.65	0.00	-1190.23	0.00	0.00	0.13	-0.31	0.09	-0.00	-0.00
45	1.40	-1.13	-0.43	-0.39	0.02	0.05	433.61	-109.79	-0.00	0.11	-0.29	0.04	-0.00	0.00

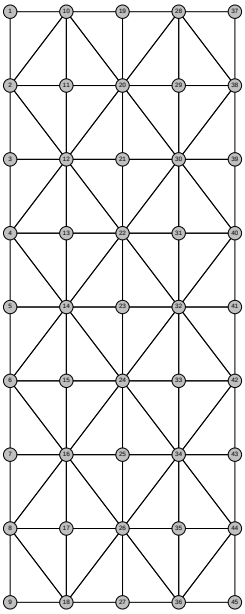
CARRO 2 POSICIÓN 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-1.87	-0.91	0.43	-0.34	-0.02	0.12	-150.19	-417.09	-0.00	0.02	-0.14	-0.04	0.00	0.00
5	-1.60	0.07	0.00	-0.11	0.00	0.00	-248.22	-0.00	0.00	0.02	-0.14	-0.04	-0.00	-0.00
9	-1.87	-0.91	-0.43	-0.34	-0.02	-0.12	-150.20	417.09	0.00	0.02	-0.14	-0.04	-0.00	-0.00
19	-0.56	-0.01	0.06	-0.80	0.00	0.09	-94.16	19.86	-0.00	0.08	-0.14	-0.00	0.00	-0.00
23	-2.23	0.12	0.00	-0.98	-0.28	-0.00	-342.72	-0.00	0.00	0.10	-0.14	-0.01	0.00	0.00
27	-0.56	-0.01	-0.06	-0.80	0.00	-0.09	-94.16	-19.86	0.00	0.08	-0.14	-0.00	0.00	0.00
37	1.01	-0.72	0.41	-0.65	-0.07	-0.06	295.23	150.04	0.00	0.02	-0.14	0.04	0.00	-0.00
41	-2.72	-0.26	0.00	-2.27	-0.49	0.00	-682.56	0.00	0.00	0.03	-0.15	0.08	-0.00	-0.00
45	1.01	-0.72	-0.41	-0.65	-0.07	0.06	295.23	-150.04	-0.00	0.02	-0.14	0.04	-0.00	0.00

CARRO 3 POSICIÓN 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-1.46	-0.73	0.37	-0.39	-0.04	0.12	-171.84	-370.28	-0.00	0.01	-0.08	-0.02	0.00	-0.00
5	-1.10	-0.15	0.00	-0.22	-0.02	0.00	-189.23	-0.00	0.00	0.01	-0.08	-0.02	0.00	-0.00
9	-1.46	-0.73	-0.37	-0.39	-0.04	-0.12	-171.84	370.28	0.00	0.01	-0.08	-0.02	-0.00	0.00
19	-0.51	-0.00	0.04	-0.79	0.00	0.08	-85.77	27.97	-0.00	0.03	-0.08	0.01	0.00	-0.00
23	-1.49	0.05	0.00	-0.90	-0.24	0.00	-263.40	-0.00	0.00	0.05	-0.08	0.01	0.00	0.00
27	-0.51	-0.00	-0.04	-0.79	0.00	-0.08	-85.77	-27.97	0.00	0.03	-0.08	0.01	0.00	0.00
37	0.70	-0.52	0.34	-0.70	-0.10	-0.08	303.83	152.15	-0.00	-0.07	-0.08	0.06	0.00	-0.00
41	-1.75	0.01	0.00	-1.84	-0.40	0.00	-447.32	0.00	0.00	-0.06	-0.08	0.08	-0.00	-0.00
45	0.70	-0.52	-0.34	-0.70	-0.10	0.08	303.83	-152.15	0.00	-0.07	-0.08	0.06	-0.00	0.00

Hastial derecho.



Abreviatura	Significado	Unidades
Nx	Axil X	t/m
Ny	Axil Y	t/m
Nxy	Axil XY	t/m
Mx	Flector X	t·m/m
My	Flector Y	t·m/m

Abreviatura	Significado	Unidades
Mxy	Flector XY	t·m/m
Qx	Cortante X	kp/m
Qy	Cortante Y	kp/m
Dx	Desplazamiento X	mm
Dy	Desplazamiento Y	mm
Dz	Desplazamiento Z	mm
Gx	Giro X	mRad
Gy	Giro Y	mRad
Gz	Giro Z	mRad

PESO PROPIO

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-23.59	-10.59	4.22	-6.91	-1.10	1.60	-1234.45	-4469.80	0.00	-0.18	-2.06	0.40	-0.01	-0.00
5	-19.82	-4.92	-0.00	-7.43	-1.41	-0.00	906.32	-0.01	-0.00	-0.17	-2.06	0.38	-0.00	-0.00
9	-23.59	-10.59	-4.22	-6.91	-1.10	-1.60	-1234.48	4469.80	-0.00	-0.18	-2.06	0.40	0.01	0.00
19	-15.73	0.01	-0.06	-6.91	0.02	-0.16	177.30	398.80	0.01	-0.75	-2.09	-0.01	0.00	-0.04
23	-16.93	-1.99	-0.00	-6.69	-1.32	-0.00	259.85	0.00	0.00	-0.69	-2.09	-0.01	0.00	-0.00
27	-15.73	0.01	0.06	-6.91	0.02	0.16	177.31	-398.80	-0.01	-0.75	-2.09	-0.01	0.00	0.04
37	-16.39	-6.79	-3.84	-6.05	-0.94	-1.46	1446.66	-3585.23	0.00	-0.17	-2.12	-0.38	0.01	-0.00
41	-11.85	-2.21	0.00	-6.12	-1.13	0.00	-353.14	0.00	0.00	-0.16	-2.12	-0.36	0.00	-0.00
45	-16.39	-6.79	3.84	-6.05	-0.94	1.46	1446.67	3585.24	-0.00	-0.17	-2.12	-0.38	-0.01	0.00

EMPUJE DE TIERRAS

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-5.40	2.00	-0.03	-9.93	-3.13	-1.43	12399.93	831.79	0.01	0.06	-0.19	-0.08	0.00	0.01
5	-6.57	0.69	-0.00	-9.31	-2.73	-0.00	13220.78	0.03	-0.00	0.06	-0.18	-0.08	-0.00	-0.00
9	-5.40	2.00	0.03	-9.93	-3.13	1.43	12400.08	-831.71	-0.01	0.06	-0.19	-0.08	-0.00	-0.01
19	-5.74	-0.00	-0.00	7.11	0.88	0.89	-1409.75	437.32	0.01	0.43	-0.19	0.03	0.00	0.00
23	-6.38	-0.13	-0.00	7.20	1.29	-0.00	-1574.86	-0.01	-0.00	0.43	-0.20	0.03	0.00	0.00
27	-5.74	-0.00	0.00	7.11	0.88	-0.89	-1409.78	-437.35	-0.01	0.43	-0.19	0.03	0.00	-0.00
37	-5.94	0.58	-0.51	-10.11	-2.86	0.89	-8187.29	409.86	0.00	0.03	-0.20	0.04	-0.00	0.01
41	-6.57	0.29	0.00	-9.62	-2.62	0.00	-8620.78	0.01	-0.00	0.03	-0.21	0.04	-0.00	-0.00
45	-5.94	0.58	0.51	-10.11	-2.86	-0.89	-8187.29	-409.85	-0.00	0.03	-0.20	0.04	0.00	-0.01

SOBRECARGA INFERIOR

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.01	0.20	-0.01	0.29	0.05	-0.03	-43.59	117.06	0.00	0.00	-0.16	-0.01	0.00	0.00
5	-0.08	0.04	0.00	0.30	0.06	0.00	-82.71	0.00	0.00	0.00	-0.16	-0.01	0.00	0.00
9	0.01	0.20	0.01	0.29	0.05	0.03	-43.59	-117.06	-0.00	0.00	-0.16	-0.01	-0.00	-0.00
19	0.02	0.00	-0.00	0.11	-0.00	0.06	-88.13	-6.53	0.00	0.01	-0.16	0.00	0.00	0.00
23	-0.00	0.00	0.00	0.10	0.02	0.00	-68.97	-0.00	-0.00	0.01	-0.16	0.00	0.00	0.00
27	0.02	0.00	0.00	0.11	-0.00	-0.06	-88.13	6.53	-0.00	0.01	-0.16	0.00	0.00	-0.00
37	0.03	0.03	0.02	-0.09	-0.03	0.01	-81.59	20.97	0.00	0.00	-0.16	0.00	-0.00	0.00
41	-0.01	0.02	0.00	-0.08	-0.02	0.00	-58.99	0.00	-0.00	0.00	-0.16	0.00	-0.00	0.00
45	0.03	0.03	-0.02	-0.09	-0.03	-0.01	-81.59	-20.97	-0.00	0.00	-0.16	0.00	0.00	-0.00

CARGA EN BANDA 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-1.79	-0.84	0.34	-0.25	-0.01	0.15	-290.60	-367.55	0.00	-0.02	-0.13	0.03	-0.00	-0.00
5	-1.46	-0.39	-0.00	-0.32	-0.04	-0.00	-77.41	-0.00	-0.00	-0.01	-0.13	0.03	-0.00	-0.00
9	-1.79	-0.84	-0.34	-0.25	-0.01	-0.15	-290.61	367.55	-0.00	-0.02	-0.13	0.03	0.00	0.00
19	-1.48	0.00	-0.00	-0.75	0.00	0.14	-209.13	42.68	0.00	-0.08	-0.13	0.00	0.00	-0.00
23	-1.56	-0.19	-0.00	-0.72	-0.14	-0.00	-146.99	-0.00	0.00	-0.07	-0.13	0.00	0.00	0.00
27	-1.48	0.00	0.00	-0.75	0.00	-0.14	-209.13	-42.68	-0.00	-0.08	-0.13	0.00	0.00	0.00
37	-2.04	-0.88	-0.48	-1.16	-0.21	-0.18	3.71	-466.30	0.00	-0.02	-0.13	-0.05	0.00	-0.00
41	-1.45	-0.27	0.00	-1.15	-0.23	0.00	-208.71	0.00	0.00	-0.02	-0.13	-0.05	-0.00	-0.00
45	-2.04	-0.88	0.48	-1.16	-0.21	0.18	3.71	466.30	-0.00	-0.02	-0.13	-0.05	-0.00	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-1.46	-0.73	0.37	-0.39	-0.04	0.12	-171.84	-370.28	0.00	-0.01	-0.08	0.02	-0.00	-0.00
5	-1.10	-0.15	-0.00	-0.22	-0.02	-0.00	-189.23	-0.00	-0.00	-0.01	-0.08	0.02	-0.00	0.00
9	-1.46	-0.73	-0.37	-0.39	-0.04	-0.12	-171.84	370.28	-0.00	-0.01	-0.08	0.02	0.00	0.00
19	-0.51	-0.00	0.04	-0.79	0.00	0.08	-85.77	27.97	0.00	-0.03	-0.08	-0.01	0.00	-0.00
23	-1.49	0.05	-0.00	-0.90	-0.24	-0.00	-263.40	-0.00	0.00	-0.05	-0.08	-0.01	0.00	0.00
27	-0.51	-0.00	-0.04	-0.79	0.00	-0.08	-85.77	-27.97	-0.00	-0.03	-0.08	-0.01	0.00	0.00
37	0.70	-0.52	0.34	-0.70	-0.10	-0.08	303.83	152.15	0.00	0.07	-0.08	-0.06	-0.00	-0.00
41	-1.75	0.01	0.00	-1.84	-0.40	0.00	-447.32	0.00	0.00	0.06	-0.08	-0.08	-0.00	-0.00
45	0.70	-0.52	-0.34	-0.70	-0.10	0.08	303.83	-152.15	-0.00	0.07	-0.08	-0.06	0.00	0.00

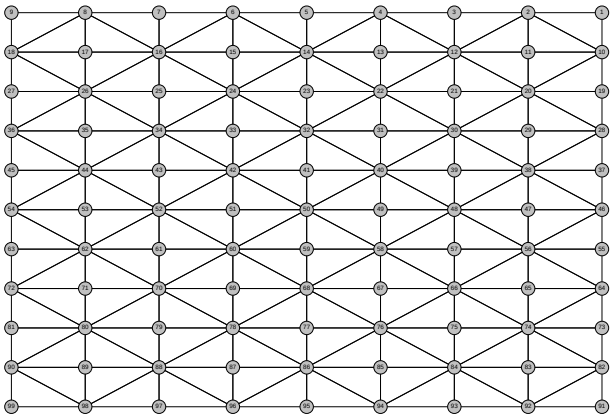
CARRO 2 POSICIÓN 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-1.87	-0.91	0.43	-0.34	-0.02	0.12	-150.19	-417.09	0.00	-0.02	-0.14	0.04	-0.00	0.00
5	-1.60	0.07	-0.00	-0.11	0.00	-0.00	-248.22	-0.00	-0.00	-0.02	-0.14	0.04	-0.00	0.00
9	-1.87	-0.91	-0.43	-0.34	-0.02	-0.12	-150.19	417.09	-0.00	-0.02	-0.14	0.04	0.00	-0.00
19	-0.56	-0.01	0.06	-0.80	0.00	0.09	-94.16	19.86	0.00	-0.08	-0.14	0.00	0.00	-0.00
23	-2.23	0.12	-0.00	-0.98	-0.28	-0.00	-342.72	-0.00	0.00	-0.10	-0.14	0.01	0.00	0.00
27	-0.56	-0.01	-0.06	-0.80	0.00	-0.09	-94.16	-19.86	-0.00	-0.08	-0.14	0.00	0.00	0.00
37	1.01	-0.72	0.41	-0.65	-0.07	-0.06	295.23	150.04	-0.00	-0.02	-0.14	-0.04	-0.00	-0.00
41	-2.72	-0.26	0.00	-2.27	-0.49	0.00	-682.57	0.00	0.00	-0.03	-0.15	-0.08	-0.00	-0.00
45	1.01	-0.72	-0.41	-0.65	-0.07	0.06	295.23	-150.04	0.00	-0.02	-0.14	-0.04	0.00	0.00

CARRO 3 POSICIÓN 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-3.60	-1.66	0.82	-0.87	-0.11	0.18	-35.04	-737.87	0.00	-0.03	-0.29	0.07	-0.00	0.00
5	-3.39	0.51	-0.00	-0.51	-0.09	-0.00	-218.30	-0.00	-0.00	-0.04	-0.30	0.07	-0.00	-0.00
9	-3.60	-1.66	-0.82	-0.87	-0.11	-0.18	-35.05	737.87	-0.00	-0.03	-0.29	0.07	0.00	-0.00
19	-0.90	-0.01	0.11	-1.06	0.00	-0.02	70.58	14.63	0.00	-0.15	-0.29	0.01	0.00	-0.00
23	-5.06	0.35	0.00	-1.39	-0.44	-0.00	-375.09	-0.00	0.00	-0.19	-0.30	0.03	0.00	0.00
27	-0.90	-0.01	-0.11	-1.06	0.00	0.02	70.58	-14.63	-0.00	-0.15	-0.29	0.01	0.00	0.00
37	1.40	-1.13	0.43	-0.39	0.02	-0.05	433.61	109.79	-0.00	-0.11	-0.29	-0.04	-0.00	-0.00
41	-6.47	-1.39	0.00	-3.12	-0.65	0.00	-1190.23	0.00	0.00	-0.13	-0.31	-0.09	-0.00	0.00
45	1.40	-1.13	-0.43	-0.39	0.02	0.05	433.61	-109.79	0.00	-0.11	-0.29	-0.04	0.00	0.00

Losa superior.



Abreviatura	Significado	Unidades
Nx	Axil X	t/m
Ny	Axil Y	t/m
Nxy	Axil XY	t/m
Mx	Flector X	t·m/m
My	Flector Y	t·m/m
Mxy	Flector XY	t·m/m
Qx	Cortante X	kp/m
Qy	Cortante Y	kp/m
Dx	Desplazamiento X	mm
Dy	Desplazamiento Y	mm
Dz	Desplazamiento Z	mm
Gx	Giro X	mRad
Gy	Giro Y	mRad
Gz	Giro Z	mRad

PESO PROPIO

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	6.31	1.03	2.00	3.32	8.25	-3.58	-2108.43	13866.30	0.01	-0.00	-2.24	0.38	0.01	0.00
5	2.41	-1.05	-0.00	2.49	7.17	-0.00	-0.03	11074.78	0.00	0.00	-2.23	0.36	-0.00	-0.00
9	6.31	1.03	-2.00	3.32	8.25	3.58	2108.33	13866.51	-0.01	-0.00	-2.24	0.38	-0.01	-0.00
46	-0.04	-1.10	-0.00	-1.56	-22.01	-0.00	746.74	0.01	0.00	-0.00	-3.64	-0.00	0.05	0.00
50	0.56	0.71	0.00	-4.52	-21.10	-0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	-3.53	-0.00	0.00	0.00
54	-0.04	-1.10	-0.00	-1.56	-22.01	0.00	-746.73	0.01	-0.00	0.00	-3.64	-0.00	-0.05	0.00
91	6.31	1.03	-2.00	3.32	8.25	3.58	-2108.41	-13866.52	0.01	0.00	-2.24	-0.38	0.01	-0.00
95	2.41	-1.05	-0.00	2.49	7.17	0.00	-0.01	-11074.89	0.00	-0.00	-2.23	-0.36	0.00	-0.00
99	6.31	1.03	2.00	3.32	8.25	-3.58	2108.41	-13866.51	-0.01	0.00	-2.24	-0.38	-0.01	0.00

EMPUJE DE TIERRAS

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-5.13	-8.36	-1.78	2.75	11.93	0.64	875.48	5197.18	0.00	-0.02	-0.19	-0.04	-0.00	-0.01
5	-0.94	-7.57	0.00	2.73	11.69	-0.00	-0.01	6088.44	0.00	-0.02	-0.20	-0.04	-0.00	-0.00
9	-5.13	-8.36	1.78	2.75	11.93	-0.64	-875.51	5197.24	-0.00	-0.02	-0.19	-0.04	0.00	0.01
46	0.00	-8.20	-0.00	-0.77	-3.25	-0.00	294.12	0.00	0.00	-0.00	-0.31	-0.00	-0.00	0.00
50	-0.08	-8.42	0.00	-0.93	-3.19	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.32	-0.00	0.00	0.00
54	0.00	-8.20	-0.00	-0.77	-3.25	0.00	-294.12	0.01	-0.00	0.00	-0.31	0.00	0.00	0.00
91	-5.13	-8.36	1.78	2.75	11.93	-0.64	875.49	-5197.25	0.00	0.02	-0.19	0.04	-0.00	0.01
95	-0.94	-7.57	0.00	2.73	11.69	0.00	-0.00	-6088.50	-0.00	0.02	-0.20	0.04	-0.00	-0.00
99	-5.13	-8.36	-1.78	2.75	11.93	0.64	-875.49	-5197.25	-0.00	0.02	-0.19	0.04	0.00	-0.01

SOBRECARGA INFERIOR

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.06	-0.08	-0.02	0.01	0.09	0.03	16.10	-17.92	0.00	-0.00	-0.16	-0.00	-0.00	-0.00
5	-0.01	-0.05	0.00	0.02	0.08	-0.00	0.00	2.83	-0.00	-0.00	-0.16	-0.00	-0.00	0.00
9	-0.06	-0.08	0.02	0.01	0.09	-0.03	-16.10	-17.92	-0.00	-0.00	-0.16	-0.00	0.00	0.00
46	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.09	-0.00	-0.89	-0.00	0.00	0.00	-0.15	0.00	-0.00	0.00
50	-0.00	-0.06	-0.00	0.01	0.08	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.15	-0.00	-0.00	0.00
54	0.00	-0.06	0.00	0.00	0.09	-0.00	0.89	-0.00	-0.00	-0.00	-0.15	-0.00	0.00	0.00
91	-0.06	-0.08	0.02	0.01	0.09	-0.03	16.10	17.92	0.00	0.00	-0.16	0.00	-0.00	0.00
95	-0.01	-0.05	0.00	0.02	0.08	0.00	-0.00	-2.83	-0.00	0.00	-0.16	0.00	-0.00	0.00
99	-0.06	-0.08	-0.02	0.01	0.09	0.03	-16.10	17.92	-0.00	0.00	-0.16	0.00	0.00	-0.00

CARGA EN BANDA 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.77	-0.04	0.22	0.54	1.54	-0.45	-227.58	1885.77	0.00	-0.00	-0.15	0.05	0.00	0.00
5	0.28	-0.29	-0.00	0.43	1.37	-0.00	-0.00	1544.45	0.00	-0.00	-0.15	0.05	-0.00	-0.00
9	0.77	-0.04	-0.22	0.54	1.54	0.45	227.56	1885.80	-0.00	-0.00	-0.15	0.05	-0.00	-0.00
46	-0.00	-0.29	-0.00	-0.24	-3.13	-0.00	113.58	0.00	0.00	-0.00	-0.34	-0.00	0.01	0.00
50	0.06	-0.09	0.00	-0.65	-3.01	-0.00	0.00	0.00	0.00	-0.00	-0.33	-0.00	0.00	0.00
54	-0.00	-0.29	-0.00	-0.24	-3.13	0.00	-113.58	0.00	-0.00	-0.00	-0.34	-0.00	-0.01	0.00
91	0.77	-0.04	-0.22	0.54	1.54	0.45	-227.57	-1885.80	0.00	0.00	-0.15	-0.05	0.00	-0.00
95	0.28	-0.29	-0.00	0.43	1.37	0.00	-0.00	-1544.47	0.00	0.00	-0.15	-0.05	-0.00	-0.00
99	0.77	-0.04	0.22	0.54	1.54	-0.45	227.57	-1885.80	-0.00	0.00	-0.15	-0.05	-0.00	0.00

CARRO 1 POSICIÓN 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	1.25	0.14	-0.03	0.46	0.44	0.52	-575.10	-532.55	-0.00	0.10	-0.30	0.04	-0.00	0.00
5	-3.21	-1.40	-0.00	0.65	3.23	-0.00	-0.02	6650.09	0.00	0.09	-0.34	0.09	-0.00	-0.00
9	1.25	0.14	0.03	0.46	0.44	-0.52	575.10	-532.55	0.00	0.10	-0.30	0.04	0.00	-0.00
46	0.01	0.93	0.02	-0.17	-2.76	-0.05	-24.10	64.60	-0.00	0.10	-0.37	-0.03	-0.02	0.00
50	-0.12	-0.90	0.00	-3.48	-5.33	-0.00	0.00	-2576.89	0.00	0.09	-0.55	-0.06	0.00	0.00
54	0.01	0.93	-0.02	-0.17	-2.76	0.05	24.10	64.60	0.00	0.10	-0.37	-0.03	0.02	0.00
91	0.54	0.21	-0.04	0.42	1.20	-0.38	-262.80	355.45	-0.00	0.09	-0.10	-0.06	-0.00	-0.00
95	-0.42	-0.45	-0.00	0.54	2.60	0.00	-0.00	-1696.41	0.00	0.09	-0.11	-0.08	-0.00	-0.00
99	0.54	0.21	0.04	0.42	1.20	0.38	262.80	355.45	0.00	0.09	-0.10	-0.06	0.00	0.00

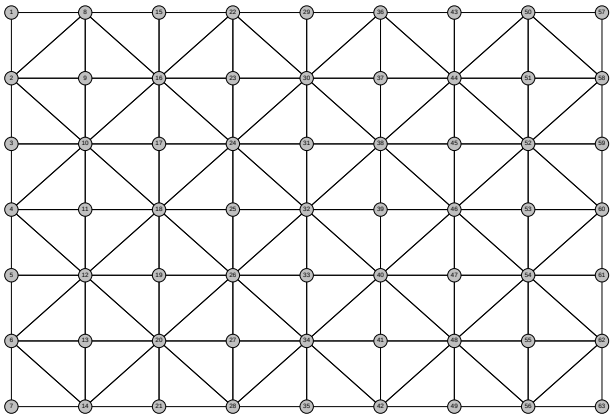
CARRO 2 POSICIÓN 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.75	0.12	0.01	0.43	0.93	0.46	-363.62	-480.34	-0.00	0.00	-0.15	0.04	-0.00	0.00
5	-1.26	-0.71	-0.00	0.57	2.94	-0.00	-0.01	2611.48	0.00	-0.00	-0.17	0.08	-0.00	-0.00
9	0.75	0.12	-0.01	0.43	0.93	-0.46	363.62	-480.34	0.00	0.00	-0.15	0.04	0.00	-0.00
46	0.01	0.62	-0.00	-0.20	-2.71	-0.00	-32.15	0.00	-0.00	-0.00	-0.31	-0.00	-0.02	0.00
50	-0.07	-0.75	-0.00	-4.46	-7.11	-0.00	0.00	0.01	0.00	-0.00	-0.52	-0.00	0.00	0.00
54	0.01	0.62	0.00	-0.20	-2.71	0.00	32.15	0.00	0.00	-0.00	-0.31	0.00	0.02	0.00
91	0.75	0.12	-0.01	0.43	0.93	-0.46	-363.62	480.34	-0.00	-0.00	-0.15	-0.04	-0.00	-0.00
95	-1.26	-0.71	-0.00	0.57	2.94	0.00	-0.00	-2611.51	0.00	0.00	-0.17	-0.08	-0.00	-0.00
99	0.75	0.12	0.01	0.43	0.93	0.46	363.62	480.34	0.00	-0.00	-0.15	-0.04	0.00	0.00

CARRO 3 POSICIÓN 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.54	0.21	0.04	0.42	1.20	0.38	-262.81	-355.45	-0.00	-0.09	-0.10	0.06	-0.00	0.00
5	-0.42	-0.45	-0.00	0.54	2.60	-0.00	-0.00	1696.39	0.00	-0.09	-0.11	0.08	-0.00	-0.00
9	0.54	0.21	-0.04	0.42	1.20	-0.38	262.80	-355.45	0.00	-0.09	-0.10	0.06	0.00	-0.00
46	0.01	0.93	-0.02	-0.17	-2.76	0.05	-24.09	-64.60	-0.00	-0.10	-0.37	0.03	-0.02	0.00
50	-0.12	-0.90	-0.00	-3.48	-5.33	-0.00	0.00	2576.89	0.00	-0.09	-0.55	0.06	-0.00	0.00
54	0.01	0.93	0.02	-0.17	-2.76	-0.05	24.09	-64.60	0.00	-0.10	-0.37	0.03	0.02	0.00
91	1.25	0.14	0.03	0.46	0.44	-0.52	-575.10	532.55	-0.00	-0.10	-0.30	-0.04	-0.00	-0.00
95	-3.21	-1.40	-0.00	0.65	3.23	0.00	-0.00	-6650.16	0.00	-0.09	-0.34	-0.09	-0.00	0.00
99	1.25	0.14	-0.03	0.46	0.44	0.52	575.10	532.55	0.00	-0.10	-0.30	-0.04	0.00	0.00

Losa inferior.



Abreviatura	Significado	Unidades
Nx	Axil X	t/m
Ny	Axil Y	t/m
Nxy	Axil XY	t/m
Mx	Flector X	t·m/m
My	Flector Y	t·m/m
Mxy	Flector XY	t·m/m
Qx	Cortante X	kp/m
Qy	Cortante Y	kp/m
Dx	Desplazamiento X	mm
Dy	Desplazamiento Y	mm
Dz	Desplazamiento Z	mm

Abreviatura	Significado	Unidades
Gx	Giro X	mRad
Gy	Giro Y	mRad
Gz	Giro Z	mRad

PESO PROPIO

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	7.49	0.38	-0.93	-3.90	-6.99	-4.69	-2740.74	-17610.90	-0.01	-0.00	-1.94	-0.40	0.01	-0.00
4	-0.05	-1.57	-0.00	0.97	20.28	-0.00	624.81	-0.01	-0.00	0.00	-0.57	0.00	0.04	0.00
7	7.49	0.38	0.93	-3.90	-6.99	4.69	-2740.71	17611.10	-0.01	0.00	-1.94	0.40	0.01	0.00
29	3.38	-1.40	0.00	-2.79	-5.93	0.00	-0.04	-15376.11	-0.00	-0.00	-1.95	-0.38	-0.00	-0.00
32	0.54	0.26	0.00	4.38	19.92	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.65	0.00	0.00	0.00
35	3.38	-1.40	-0.00	-2.79	-5.93	0.00	-0.03	15376.17	0.00	0.00	-1.95	0.38	-0.00	-0.00
57	7.49	0.38	0.93	-3.90	-6.99	4.69	2740.61	-17611.11	0.01	-0.00	-1.94	-0.40	-0.01	0.00
60	-0.05	-1.57	-0.00	0.97	20.28	-0.00	-624.80	0.00	0.00	0.00	-0.57	-0.00	-0.04	0.00
63	7.49	0.38	-0.93	-3.90	-6.99	-4.69	2740.61	17611.09	0.01	0.00	-1.94	0.40	-0.01	-0.00

EMPUJE DE TIERRAS

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-7.47	-12.52	1.76	-2.90	-12.71	0.91	1099.32	-4613.11	-0.00	-0.02	-0.21	0.08	-0.00	0.01
4	-0.00	-12.15	-0.00	0.86	1.70	-0.00	339.36	-0.01	-0.01	0.00	-0.22	0.00	-0.01	0.00
7	-7.47	-12.52	-1.76	-2.90	-12.71	-0.91	1099.32	4613.15	-0.00	0.02	-0.21	-0.08	-0.00	-0.01
29	-1.92	-12.04	0.00	-3.06	-12.78	0.00	-0.01	-5951.46	-0.00	-0.02	-0.21	0.08	-0.00	-0.00
32	-0.33	-12.69	0.00	0.71	1.68	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.21	0.00	0.00	0.00
35	-1.92	-12.04	0.00	-3.06	-12.78	0.00	-0.01	5951.48	0.00	0.02	-0.21	-0.08	-0.00	-0.00
57	-7.47	-12.52	-1.76	-2.90	-12.71	-0.91	-1099.34	-4613.15	0.00	-0.02	-0.21	0.08	0.00	-0.01
60	-0.00	-12.15	-0.00	0.86	1.70	-0.00	-339.35	0.00	0.01	-0.00	-0.22	-0.00	0.01	0.00
63	-7.47	-12.52	1.76	-2.90	-12.71	0.91	-1099.36	4613.15	0.00	0.02	-0.21	-0.08	0.00	0.01

SOBRECARGA INFERIOR

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	-0.14	0.04	-0.01	0.13	0.29	0.12	3.17	505.54	0.00	0.00	-0.16	0.01	-0.00	0.00
4	0.00	0.06	0.00	-0.03	-0.54	0.00	-19.04	0.00	0.00	-0.00	-0.20	-0.00	-0.00	0.00
7	-0.14	0.04	0.01	0.13	0.29	-0.12	3.17	-505.54	0.00	-0.00	-0.16	-0.01	-0.00	-0.00
29	-0.04	0.10	-0.00	0.10	0.26	-0.00	0.00	456.77	0.00	0.00	-0.16	0.01	0.00	0.00
32	-0.00	0.06	-0.00	-0.12	-0.53	0.00	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.19	-0.00	-0.00	0.00
35	-0.04	0.10	0.00	0.10	0.26	-0.00	0.00	-456.77	-0.00	-0.00	-0.16	-0.01	0.00	0.00
57	-0.14	0.04	0.01	0.13	0.29	-0.12	-3.17	505.54	-0.00	0.00	-0.16	0.01	0.00	-0.00
60	0.00	0.06	0.00	-0.03	-0.54	0.00	19.04	-0.00	-0.00	-0.00	-0.20	0.00	0.00	0.00
63	-0.14	0.04	-0.01	0.13	0.29	0.12	-3.17	-505.54	-0.00	-0.00	-0.16	-0.01	0.00	0.00

CARGA EN BANDA 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.65	0.22	-0.11	-0.24	-0.26	-0.39	-235.56	-1314.68	-0.00	0.00	-0.12	-0.03	0.00	-0.00
4	-0.00	0.03	-0.00	0.06	1.60	-0.00	42.54	-0.00	0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.65	0.22	0.11	-0.24	-0.26	0.39	-235.56	1314.69	-0.00	-0.00	-0.12	0.03	0.00	0.00
29	0.27	0.03	0.00	-0.16	-0.20	0.00	-0.00	-1115.87	0.00	0.00	-0.12	-0.03	-0.00	-0.00
32	0.05	0.17	0.00	0.34	1.57	-0.00	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
35	0.27	0.03	-0.00	-0.16	-0.20	0.00	-0.00	1115.87	0.00	-0.00	-0.12	0.03	-0.00	-0.00
57	0.65	0.22	0.11	-0.24	-0.26	0.39	235.55	-1314.69	0.00	0.00	-0.12	-0.03	-0.00	0.00
60	-0.00	0.03	0.00	0.06	1.60	-0.00	-42.54	0.00	-0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
63	0.65	0.22	-0.11	-0.24	-0.26	-0.39	235.55	1314.69	0.00	-0.00	-0.12	0.03	-0.00	-0.00

CARRO 1 POSICIÓN 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	1.31	-0.35	-0.26	-0.57	-0.97	-0.70	-467.65	-2781.89	-0.00	-0.00	-0.27	-0.07	0.00	0.00
4	-0.02	-0.74	0.03	0.10	2.31	0.14	66.29	300.96	-0.00	-0.00	-0.01	-0.01	0.00	0.00
7	0.64	0.06	0.14	-0.24	-0.37	0.38	-210.84	1221.88	-0.00	-0.00	-0.07	0.02	0.00	0.00
29	2.54	0.24	0.00	-0.34	-0.28	0.00	-0.01	-2355.94	-0.00	0.00	-0.27	-0.07	-0.00	-0.00
32	0.15	0.66	0.00	0.51	2.31	-0.00	0.00	291.65	0.00	0.00	-0.02	-0.01	0.00	0.00
35	0.43	0.17	-0.00	-0.12	-0.07	0.00	-0.00	853.54	-0.00	-0.00	-0.07	0.02	-0.00	0.00
57	1.31	-0.35	0.26	-0.57	-0.97	0.70	467.63	-2781.92	0.00	-0.00	-0.27	-0.07	-0.00	-0.00
60	-0.02	-0.74	-0.03	0.10	2.31	-0.14	-66.29	300.97	0.00	-0.00	-0.01	-0.01	-0.00	0.00
63	0.64	0.06	-0.14	-0.24	-0.37	-0.38	210.83	1221.88	0.00	-0.00	-0.07	0.02	-0.00	-0.00

CARRO 2 POSICIÓN 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.77	-0.03	-0.14	-0.28	-0.36	-0.41	-254.66	-1465.15	-0.00	-0.00	-0.12	-0.04	0.00	0.00
4	-0.01	-0.42	0.00	0.06	1.73	-0.00	46.09	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.77	-0.03	0.14	-0.28	-0.36	0.41	-254.66	1465.16	-0.00	0.00	-0.12	0.04	0.00	-0.00
29	1.01	0.24	0.00	-0.13	0.04	0.00	-0.00	-1133.71	0.00	0.00	-0.13	-0.04	-0.00	-0.00
32	0.10	0.56	0.00	0.38	1.73	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00
35	1.01	0.24	-0.00	-0.13	0.04	0.00	-0.00	1133.71	-0.00	-0.00	-0.13	0.04	-0.00	0.00
57	0.77	-0.03	0.14	-0.28	-0.36	0.41	254.65	-1465.16	0.00	-0.00	-0.12	-0.04	-0.00	-0.00
60	-0.01	-0.42	-0.00	0.06	1.73	-0.00	-46.09	0.00	0.00	-0.00	-0.00	-0.00	-0.00	0.00
63	0.77	-0.03	-0.14	-0.28	-0.36	-0.41	254.65	1465.16	0.00	0.00	-0.12	0.04	-0.00	0.00

CARRO 3 POSICIÓN 1

	Esfuerzos								Desplazamientos					
Nudo	Nx	Ny	Nxy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy	Dx	Dy	Dz	Gx	Gy	Gz
1	0.64	0.06	-0.14	-0.24	-0.37	-0.38	-210.84	-1221.86	-0.00	0.00	-0.07	-0.02	0.00	-0.00
4	-0.02	-0.74	-0.03	0.10	2.31	-0.14	66.29	-300.96	-0.00	0.00	-0.01	0.01	0.00	0.00
7	1.31	-0.35	0.26	-0.57	-0.97	0.70	-467.65	2781.92	-0.00	0.00	-0.27	0.07	0.00	-0.00
29	0.43	0.17	0.00	-0.12	-0.07	0.00	-0.00	-853.53	0.00	0.00	-0.07	-0.02	0.00	-0.00
32	0.15	0.66	0.00	0.51	2.31	-0.00	-0.00	-291.65	0.00	-0.00	-0.02	0.01	-0.00	0.00
35	2.54	0.24	-0.00	-0.34	-0.28	0.00	-0.01	2355.95	-0.00	-0.00	-0.27	0.07	-0.00	-0.00
57	0.64	0.06	0.14	-0.24	-0.37	0.38	210.83	-1221.88	0.00	0.00	-0.07	-0.02	-0.00	0.00
60	-0.02	-0.74	0.03	0.10	2.31	0.14	-66.29	-300.97	0.00	0.00	-0.01	0.01	-0.00	0.00
63	1.31	-0.35	-0.26	-0.57	-0.97	-0.70	467.63	2781.92	0.00	0.00	-0.27	0.07	-0.00	0.00

7.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Peso propio
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga inferior
4 - Carga en banda 1
5 - Carro 1 posición 1
6 - Carro 2 posición 1
7 - Carro 3 posición 1

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis						
Combinación	1	2	3	4	5	6	7
1	1.00	1.00					
2	1.35	1.00					
3	1.00	1.50					
4	1.35	1.50					
5	1.00	1.00		1.50			
6	1.35	1.00		1.50			
7	1.00	1.50		1.50			
8	1.35	1.50		1.50			
9	1.00	1.00			1.50		
10	1.35	1.00			1.50		
11	1.00	1.50			1.50		
12	1.35	1.50			1.50		
13	1.00	1.00		1.50	1.50		
14	1.35	1.00		1.50	1.50		
15	1.00	1.50		1.50	1.50		
16	1.35	1.50		1.50	1.50		
17	1.00	1.00				1.50	
18	1.35	1.00				1.50	
19	1.00	1.50				1.50	
20	1.35	1.50				1.50	
21	1.00	1.00		1.50		1.50	
22	1.35	1.00		1.50		1.50	
23	1.00	1.50		1.50		1.50	
24	1.35	1.50		1.50		1.50	
25	1.00	1.00					1.50
26	1.35	1.00					1.50
27	1.00	1.50					1.50
28	1.35	1.50					1.50
29	1.00	1.00		1.50			1.50
30	1.35	1.00		1.50			1.50
31	1.00	1.50		1.50			1.50
32	1.35	1.50		1.50			1.50
33	1.00	1.00	1.50				
34	1.35	1.00	1.50				
35	1.00	1.50	1.50				

	Hipótesis						
Combinación	1	2	3	4	5	6	7
36	1.35	1.50	1.50				
37	1.00	1.00	1.50	1.50			
38	1.35	1.00	1.50	1.50			
39	1.00	1.50	1.50	1.50			
40	1.35	1.50	1.50	1.50			
41	1.00	1.00	1.50		1.50		
42	1.35	1.00	1.50		1.50		
43	1.00	1.50	1.50		1.50		
44	1.35	1.50	1.50		1.50		
45	1.00	1.00	1.50	1.50	1.50		
46	1.35	1.00	1.50	1.50	1.50		
47	1.00	1.50	1.50	1.50	1.50		
48	1.35	1.50	1.50	1.50	1.50		
49	1.00	1.00	1.50			1.50	
50	1.35	1.00	1.50			1.50	
51	1.00	1.50	1.50			1.50	
52	1.35	1.50	1.50			1.50	
53	1.00	1.00	1.50	1.50		1.50	
54	1.35	1.00	1.50	1.50		1.50	
55	1.00	1.50	1.50	1.50		1.50	
56	1.35	1.50	1.50	1.50		1.50	
57	1.00	1.00	1.50				1.50
58	1.35	1.00	1.50				1.50
59	1.00	1.50	1.50				1.50
60	1.35	1.50	1.50				1.50
61	1.00	1.00	1.50	1.50			1.50
62	1.35	1.00	1.50	1.50			1.50
63	1.00	1.50	1.50	1.50			1.50
64	1.35	1.50	1.50	1.50			1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis						
Combinación	1	2	3	4	5	6	7
1	1.00	1.00					
2	1.00	1.00		1.00			
3	1.00	1.00			1.00		
4	1.00	1.00		1.00	1.00		
5	1.00	1.00				1.00	
6	1.00	1.00		1.00		1.00	
7	1.00	1.00					1.00
8	1.00	1.00		1.00			1.00
9	1.00	1.00	1.00				
10	1.00	1.00	1.00	1.00			
11	1.00	1.00	1.00		1.00		
12	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00		
13	1.00	1.00	1.00			1.00	
14	1.00	1.00	1.00	1.00		1.00	
15	1.00	1.00	1.00				1.00
16	1.00	1.00	1.00	1.00			1.00

8.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

MÓDULO

Paño	Posición	Dirección	Armado base	Refuerzo	
Losa superior	Superior	Longitudinal	Ø16c/25, patilla=40cm		
		Transversal Perpendicular hastial derecho	Ø12c/20, patilla=17cm	Hastial izquierdo: Ø12 - Longitud=3.00 m, patilla=17 cm	Hastial derecho: Ø12 - Longitud=3.00 m, patilla=17 cm
	Inferior	Longitudinal	Ø16c/20, patilla=40cm		
		Transversal Perpendicular hastial derecho	Ø16c/15, patilla= - cm	Refuerzo 1: Ø12 - Celdas 1 a 1 - Longitud ini.= 2.62m - Longitud fin.= 2.62m	
Losa inferior	Inferior	Longitudinal	Ø16c/20, patilla=40cm		
		Transversal Perpendicular hastial derecho	Ø12c/20, patilla=9cm	Hastial izquierdo: Ø12 - Longitud=2.87 m, patilla=9 cm	Hastial derecho: Ø12 - Longitud=2.87 m, patilla=9 cm
	Superior	Longitudinal	Ø16c/30, patilla=40cm		
		Transversal Perpendicular hastial derecho	Ø16c/15, patilla=12cm		
Hastial izquierdo	Trasdós	Vertical	Ø12c/20, patilla=9cm - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=9 cm	Refuerzo superior: Ø16 - Longitud=3.05 m, patilla=12 cm Refuerzo inferior: Ø12 - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=9 cm	
		Horizontal	Ø16c/30, patilla=57cm		
	Intradós	Vertical	Ø12c/20, patilla= - cm - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=9 cm		
		Horizontal	Ø16c/15, patilla=57cm		
Hastial derecho	Trasdós	Vertical	Ø12c/20, patilla=9cm - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=9 cm	Refuerzo superior: Ø16 - Longitud=3.05 m, patilla=12 cm Refuerzo inferior: Ø12 - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=9 cm	
		Horizontal	Ø16c/30, patilla=57cm		
	Intradós	Vertical	Ø12c/20, patilla= - cm - Espera=0.42 m - Longitud patilla en arranque=9 cm		
		Horizontal	Ø16c/15, patilla=57cm		

ALETA INICIAL IZQUIERDA

Armado horizontal: Ø10c/15 Armadura longitudinal inferior: Ø12c/20, patilla=12cm Armadura longitudinal superior: Ø12c/20, patilla=12cm	
Armado vertical	Armado zapata
Armado vertical trasdós: Ø12c/10 - Solape=0.55m - Patilla=20cm - Anclaje coronación=0.42m - Refuerzo: Ø12 - Longitud=1.50m - Patilla=20cm Armado vertical intradós: Ø10c/30 - Solape=0.25m - Patilla=20cm - Anclaje coronación=0.42m	Transversal inferior: Ø16c/30 -Longitud patilla trasdós=10cm -Longitud patilla intradós=10cm Transversal superior: Ø16c/30 -Longitud patilla trasdós=10cm -Longitud patilla intradós=10cm

ALETA INICIAL DERECHA

Armado horizontal: Ø10c/15 Armadura longitudinal inferior: Ø12c/20, patilla=12cm Armadura longitudinal superior: Ø12c/20, patilla=12cm	
Armado vertical	Armado zapata
Armado vertical trasdós: Ø16c/20 - Solape=0.55m - Patilla=40cm - Anclaje coronación=0.42m - Refuerzo: Ø16 - Longitud=1.50m - Patilla=20cm Armado vertical intradós: Ø10c/30 - Solape=0.25m - Patilla=20cm - Anclaje coronación=0.42m	Transversal inferior: Ø16c/30 -Longitud patilla trasdós=10cm -Longitud patilla intradós=10cm Transversal superior: Ø16c/30 -Longitud patilla trasdós=10cm -Longitud patilla intradós=10cm

ALETA FINAL IZQUIERDA

Armado horizontal: Ø10c/15 Armadura longitudinal inferior: Ø12c/20, patilla=12cm Armadura longitudinal superior: Ø12c/20, patilla=12cm	
Armado vertical	Armado zapata
Armado vertical trasdós: Ø16c/20 - Solape=0.55m - Patilla=20cm - Anclaje coronación=0.42m - Refuerzo: Ø16 - Longitud=1.50m - Patilla=20cm Armado vertical intradós: Ø10c/30 - Solape=0.25m - Patilla=20cm - Anclaje coronación=0.42m	Transversal inferior: Ø16c/30 -Longitud patilla trasdós=10cm -Longitud patilla intradós=10cm Transversal superior: Ø16c/30 -Longitud patilla trasdós=10cm -Longitud patilla intradós=10cm

9.- COMPROBACIÓN

Referencia: Aleta inicial izquierda		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
Zapata:		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 1.8 Calculado: 2.57	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Canto mínimo:	Calculado: 55 cm	
- Zapata: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1*	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Muro: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.1 cm	
Muro:		
- Trasdós:	Calculado: 14 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 14 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
Muro:		
- Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.001	
Muro:		
- Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Zapata:		
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Muro:		
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 10 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
Zapata:		
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009	
Zapata:		
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00102	Cumple

Referencia: Aleta inicial izquierda		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00102	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00121	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00121	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
Zapata:		
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0 Calculado: 0.00102	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0 Calculado: 0.00102	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00118 Calculado: 0.00121	Cumple
- Armadura transversal superior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00106 Calculado: 0.00121	Cumple
Comprobación a rasante en arranque muro:		
- Muro: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 122.63 t/m Calculado: 17.5 t/m	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	Calculado: 0.00095	
Muro:		
- Trasdós:	Mínimo: 0.00082	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 9e-005	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009	
Muro:		
- Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00411	Cumple
- Trasdós (1.50 m):	Calculado: 0.00205	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00153	
Muro:		
- Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00411	Cumple
- Trasdós (1.50 m):	Calculado: 0.00205	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.00027	
Muro:		
- Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00047	Cumple
- Intradós (1.50 m):	Calculado: 0.00047	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.3*	Calculado: 0.00047	
Muro:		
- Intradós (0.00 m):	Mínimo: 1e-005	Cumple
- Intradós (1.50 m):	Mínimo: 0	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.1 cm	
Muro:		
- Trasdós, vertical:	Calculado: 3.2 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: - Muro: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple

Referencia: Aleta inicial izquierda		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a cortante: - Muro: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	 Máximo: 27.52 t/m Calculado: 14.83 t/m	 Cumple
Comprobación de fisuración: - Muro: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	 Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.21 mm	 Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2* Muro: - Base trasdós: - Base intradós:	 Mínimo: 0.54 m Calculado: 0.55 m Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	 Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio de CYPE Ingenieros* Muro: - Trasdós: - Intradós:	 Mínimo: 42.4 cm Calculado: 42.4 cm Mínimo: 42.5 cm Calculado: 42.5 cm	 Cumple Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Comprobación basada en criterios resistentes.* Zapata: - Tensión media: - Tensión máxima:	 Máximo: 1.5 kp/cm² Calculado: 0.627 kp/cm² Máximo: 1.875 kp/cm² Calculado: 0.987 kp/cm²	 Cumple Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes* Zapata: - Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado superior intradós: - Armado inferior intradós:	 Calculado: 6.7 cm²/m Mínimo: 4.82 cm²/m Mínimo: 0 cm²/m Mínimo: 0 cm²/m Mínimo: 5.55 cm²/m	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1* Zapata: - Trasdós: - Intradós:	Máximo: 27.14 t/m Calculado: 8.56 t/m Calculado: 9.82 t/m	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5* Zapata: - Arranque trasdós: - Arranque intradós: - Armado inferior trasdós (Patilla): - Armado inferior intradós (Patilla): - Armado superior trasdós (Patilla):	 Mínimo: 21 cm Calculado: 48.7 cm Mínimo: 25 cm Calculado: 48.7 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple

Referencia: Aleta inicial izquierda		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.*	Mínimo: Ø12	
Zapata:		
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Aleta inicial derecha		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
Zapata:		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 1.8 Calculado: 2.56	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.54	Cumple
Canto mínimo:	Calculado: 55 cm	
- Zapata: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1*	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Muro: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.1 cm	
Muro:		
- Trasdós:	Calculado: 14 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 14 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
Muro:		
- Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.001	
Muro:		
- Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Zapata:		
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Muro:		
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple

Referencia: Aleta inicial derecha		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
Zapata:		
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009	
Zapata:		
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00102	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00102	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00121	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00121	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
Zapata:		
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0 Calculado: 0.00102	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0 Calculado: 0.00102	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00118 Calculado: 0.00121	Cumple
- Armadura transversal superior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00107 Calculado: 0.00121	Cumple
Comprobación a rasante en arranque muro:		
- Muro: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 111.88 t/m Calculado: 17.05 t/m	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	Calculado: 0.00095	
Muro:		
- Trasdós:	Mínimo: 0.00073	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 9e-005	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009	
Muro:		
- Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00365	Cumple
- Trasdós (1.50 m):	Calculado: 0.00182	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00153	
Muro:		
- Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00365	Cumple
- Trasdós (1.50 m):	Calculado: 0.00182	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.00027	
Muro:		
- Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00047	Cumple
- Intradós (1.50 m):	Calculado: 0.00047	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.3*	Calculado: 0.00047	

Referencia: Aleta inicial derecha		
Comprobación	Valores	Estado
Muro:		
- Intradós (0.00 m):	Mínimo: 1e-005	Cumple
- Intradós (1.50 m):	Mínimo: 0	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.1 cm	
Muro:		
- Trasdós, vertical:	Calculado: 7.6 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: - Muro: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: - Muro: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 27.44 t/m Calculado: 14.43 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: - Muro: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.285 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2*		
Muro:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.52 m Calculado: 0.55 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
Muro:		
- Trasdós:	Mínimo: 42.2 cm Calculado: 42.2 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 42.5 cm Calculado: 42.5 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Comprobación basada en criterios resistentes.*		
Zapata:		
- Tensión media:	Máximo: 1.5 kp/cm² Calculado: 0.628 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 1.875 kp/cm² Calculado: 0.993 kp/cm²	Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes*	Calculado: 6.7 cm²/m	
Zapata:		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 4.85 cm²/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm²/m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm²/m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 5.59 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 27.14 t/m	
Zapata:		
- Trasdós:	Calculado: 8.62 t/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 9.88 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5*		

Referencia: Aleta inicial derecha		
Comprobación	Valores	Estado
Zapata:		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 28 cm Calculado: 48.7 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 25 cm Calculado: 48.7 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.*	Mínimo: Ø12	
Zapata:		
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado
Losa superior:		
- Armado (Longitudinal):		
- Cuantía mínima superior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima inferior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Armado (Transversal):		
- Cuantía mínima superior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima inferior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cortante máximo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Desplazamiento máximo. Perpendicular al plano del paño:	Máximo: 50 mm Calculado: 4.87 mm	Cumple
- Distorsión angular máxima:	Mínimo: 150 Calculado: 1807	Cumple
- Flecha relativa:	Mínimo: 250	
- Longitudinal:	Calculado: 3075	Cumple
- Transversal:	Calculado: 2050	Cumple
- Esbeltez mecánica:	Máximo: 100 Calculado: 43	Cumple
- Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5*		
- Armado base transversal exterior:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado base transversal interior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Refuerzo exterior central del hastial izquierdo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Refuerzo exterior central del hastial derecho:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Separación mínima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3 cm	
- Armado base transversal exterior:	Calculado: 8 cm	Cumple
- Armado base transversal interior:	Calculado: 6 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado exterior - interior:	Calculado: 77 cm	Cumple
- Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armado base transversal exterior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado base transversal interior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Losa inferior:		
- Armado (Longitudinal):		
- Cuantía mínima superior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima inferior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Armado (Transversal):		
- Cuantía mínima superior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima inferior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cortante máximo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Desplazamiento máximo. Perpendicular al plano del paño:	Máximo: 50 mm Calculado: 2.7 mm	Cumple
- Distorsión angular máxima:	Mínimo: 150 Calculado: 1755	Cumple
- Flecha relativa:	Mínimo: 250	
- Longitudinal:	Calculado: 3691	Cumple
- Transversal:	Calculado: 5537	Cumple
- Esbeltez mecánica:	Máximo: 100 Calculado: 43	Cumple
- Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5*		
- Armado base transversal exterior:	Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm	Cumple

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado base transversal interior:	Mínimo: 12 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Mínimo: 40 cm Calculado: 40 cm	Cumple
- Refuerzo exterior central del hastial izquierdo:	Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm	Cumple
- Refuerzo exterior central del hastial derecho:	Mínimo: 9 cm Calculado: 9 cm	Cumple
- Separación mínima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3 cm	
- Armado base transversal exterior:	Calculado: 8 cm	Cumple
- Armado base transversal interior:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado exterior - interior:	Calculado: 77 cm	Cumple
- Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armado base transversal exterior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado base transversal interior:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado base longitudinal exterior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado base longitudinal interior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Hastial izquierdo:		
- Armado (Vertical):		
- Cuantía mínima interior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima exterior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Armado (Horizontal):		
- Cuantía mínima interior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima exterior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cortante máximo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Desplazamiento máximo. Perpendicular al plano del paño:	Máximo: 50 mm Calculado: 0.57 mm	Cumple
- Distorsión angular máxima:	Mínimo: 150 Calculado: 1726	Cumple
- Flecha relativa:	Mínimo: 250	
- Vertical:	Calculado: 26256	Cumple
- Horizontal:	Calculado: 9977	Cumple
- Esbeltez mecánica:	Máximo: 100 Calculado: 43	Cumple
- Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5*		
- Armado base vertical exterior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 9 cm	Cumple

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado base vertical interior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Espera armado base exterior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 9 cm	Cumple
- Espera armado base interior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 9 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Mínimo: 57 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado base horizontal interior:	Mínimo: 57 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Refuerzo exterior superior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Espera refuerzo exterior inferior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 9 cm	Cumple
- Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2*	Mínimo: 42 cm	
- Espera armado base exterior:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Espera armado base interior:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Separación mínima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3 cm	
- Armado base vertical exterior:	Calculado: 8 cm	Cumple
- Armado base vertical interior:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado base horizontal interior:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado exterior - interior:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armado base vertical exterior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado base vertical interior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base horizontal interior:	Calculado: 15 cm	Cumple
Hastial derecho:		
- Armado (Vertical):		
- Cuantía mínima interior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima exterior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Armado (Horizontal):		
- Cuantía mínima interior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cuantía mínima exterior:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento positivo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Flexocompresión momento negativo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Cortante máximo:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Desplazamiento máximo. Perpendicular al plano del paño:	Máximo: 50 mm Calculado: 0.57 mm	Cumple
- Distorsión angular máxima:	Mínimo: 150 Calculado: 1726	Cumple
- Flecha relativa:	Mínimo: 250	
- Vertical:	Calculado: 26256	Cumple

Referencia: Módulo		
Comprobación	Valores	Estado
- Horizontal:	Calculado: 9977	Cumple
- Esbeltez mecánica:	Máximo: 100 Calculado: 43	Cumple
- Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5*		
- Armado base vertical exterior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 9 cm	Cumple
- Armado base vertical interior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
- Espera armado base exterior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 9 cm	Cumple
- Espera armado base interior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 9 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Mínimo: 57 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Armado base horizontal interior:	Mínimo: 57 cm Calculado: 57 cm	Cumple
- Refuerzo exterior superior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 12 cm	Cumple
- Espera refuerzo exterior inferior:	Mínimo: 0 cm Calculado: 9 cm	Cumple
- Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2*	Mínimo: 42 cm	
- Espera armado base exterior:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Espera armado base interior:	Calculado: 42 cm	Cumple
- Separación mínima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3 cm	
- Armado base vertical exterior:	Calculado: 8 cm	Cumple
- Armado base vertical interior:	Calculado: 18 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado base horizontal interior:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado exterior - interior:	Calculado: 47 cm	Cumple
- Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armado base vertical exterior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado base vertical interior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado base horizontal exterior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armado base horizontal interior:	Calculado: 15 cm	Cumple
Terreno:		
- Despegue:	Cumplimiento al 100%	Cumple
- Tensión admisible:	Máximo: 15 t/m² Calculado: 13.5437 t/m²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: Aleta final izquierda		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
Zapata:		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 1.8 Calculado: 2.54	Cumple

Referencia: Aleta final izquierda		
Comprobación	Valores	Estado
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.53	Cumple
Canto mínimo:	Calculado: 55 cm	
- Zapata: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.1*	Mínimo: 25 cm	Cumple
- Muro: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.1 cm	
Muro:		
- Trasdós:	Calculado: 14 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 14 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
Muro:		
- Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 15 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.001	
Muro:		
- Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
- Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00104	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Zapata:		
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Muro:		
- Armadura vertical Trasdós, vertical:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós, vertical:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
Zapata:		
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009	
Zapata:		
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00102	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 0.00102	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00121	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 0.00121	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
Zapata:		

Referencia: Aleta final izquierda		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0 Calculado: 0.00102	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma EHE-08. Artículo 55*	Mínimo: 0 Calculado: 0.00102	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00119 Calculado: 0.00121	Cumple
- Armadura transversal superior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00108 Calculado: 0.00121	Cumple
Comprobación a rasante en arranque muro: - Muro: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 111.88 t/m Calculado: 16.14 t/m	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)*	Calculado: 0.00095	
Muro:		
- Trasdós:	Mínimo: 0.00073	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 9e-005	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.0009	
Muro:		
- Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00365	Cumple
- Trasdós (1.50 m):	Calculado: 0.00182	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00153	
Muro:		
- Trasdós (0.00 m):	Calculado: 0.00365	Cumple
- Trasdós (1.50 m):	Calculado: 0.00182	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.5*	Mínimo: 0.00027	
Muro:		
- Intradós (0.00 m):	Calculado: 0.00047	Cumple
- Intradós (1.50 m):	Calculado: 0.00047	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.3*	Calculado: 0.00047	
Muro:		
- Intradós (0.00 m):	Mínimo: 1e-005	Cumple
- Intradós (1.50 m):	Mínimo: 0	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 69.4.1*	Mínimo: 3.1 cm	
Muro:		
- Trasdós, vertical:	Calculado: 7.6 cm	Cumple
- Intradós, vertical:	Calculado: 28 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: - Muro: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: - Muro: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 27.45 t/m Calculado: 13.59 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: - Muro: *Norma EHE-08. Artículo 49.2.3*	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0.253 mm	Cumple

Referencia: Aleta final izquierda		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 69.5.2*		
Muro:		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.52 m Calculado: 0.55 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.25 m Calculado: 0.25 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
Muro:		
- Trasdós:	Mínimo: 42.2 cm Calculado: 42.2 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 42.5 cm Calculado: 42.5 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Comprobación basada en criterios resistentes.*		
Zapata:		
- Tensión media:	Máximo: 1.5 kp/cm² Calculado: 0.631 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 1.875 kp/cm² Calculado: 1.005 kp/cm²	Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes*	Calculado: 6.7 cm²/m	
Zapata:		
- Armado superior trasdós:	Mínimo: 4.92 cm²/m	Cumple
- Armado inferior trasdós:	Mínimo: 0 cm²/m	Cumple
- Armado superior intradós:	Mínimo: 0 cm²/m	Cumple
- Armado inferior intradós:	Mínimo: 5.66 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1*	Máximo: 27.14 t/m	
Zapata:		
- Trasdós:	Calculado: 8.73 t/m	Cumple
- Intradós:	Calculado: 10.01 t/m	Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 69.5*		
Zapata:		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 28 cm Calculado: 48.7 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 25 cm Calculado: 48.7 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior trasdós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
- Armado superior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 10 cm	Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.*	Mínimo: Ø12	
Zapata:		
- Armadura transversal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple

Referencia: Aleta final izquierda		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

10.- MEDICIÓN

Referencia: Aleta inicial izquierda		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Muro - Armadura intradós - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	44x(1.16-6.13) 44x(0.72-3.78)			162.36 100.10
Muro - Armadura trasdós - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	44x(1.16-6.13) 44x(0.72-3.78)			162.80 100.37
Zapata - Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		18x5.46 18x4.85		98.28 87.26
Zapata - Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		18x5.46 18x4.85		98.28 87.26
Zapata - Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			19x3.46 19x5.46	65.74 103.76
Zapata - Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			19x3.46 19x5.46	65.74 103.76
Muro - Armadura trasdós - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)		53x(0.68-6.99) 53x(0.60-6.21)		209.35 185.87
Muro - Armadura trasdós - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)		53x(0.92-1.23) 53x(0.82-1.09)		64.66 57.41
Muro - Armadura trasdós - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)		52x(1.00-2.18) 52x(0.89-1.94)		107.64 95.57
Muro - Armadura intradós - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)	19x(0.68-6.99) 19x(0.42-4.31)			75.05 46.27
Muro - Armadura intradós - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)	19x(0.92-0.93) 19x(0.57-0.57)			17.67 10.89
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	417.88 257.63	578.21 513.37	131.48 207.52	978.52
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	459.67 283.39	636.03 564.71	144.63 228.27	1076.37

Referencia: Aleta inicial derecha		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Muro - Armadura intradós - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	44x(1.14-5.72) 44x(0.70-3.53)			152.68 94.13
Muro - Armadura trasdós - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	44x(1.15-5.72) 44x(0.71-3.53)			153.12 94.40
Zapata - Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		18x5.06 18x4.49		91.08 80.86
Zapata - Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		18x5.06 18x4.49		91.08 80.86
Zapata - Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			17x3.46 17x5.46	58.82 92.84
Zapata - Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			17x3.46 17x5.46	58.82 92.84
Muro - Armadura trasdós - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)			25x(0.69-6.99) 25x(1.09-11.03)	99.00 156.25
Muro - Armadura trasdós - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)			25x(1.12-1.43) 25x(1.77-2.26)	35.50 56.03
Muro - Armadura trasdós - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)			24x(1.08-2.18) 24x(1.70-3.44)	49.68 78.41

Referencia: Aleta inicial derecha		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Muro - Armadura intradós - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)	17x(0.68-6.99) 17x(0.42-4.31)			67.15 41.40
Muro - Armadura intradós - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)	17x(0.92-0.93) 17x(0.57-0.57)			15.81 9.75
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	388.76 239.68	182.16 161.72	301.82 476.37	 877.77
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	427.64 263.65	200.38 177.89	332.00 524.01	 965.55

Referencia: Módulo		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Armado losa superior - Interior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)		100x11.07 100x17.47	1107.00 1747.20
Armado losa superior - Exterior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)	75x11.38 75x10.10		853.50 757.77
Armado losa superior - Interior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		50x15.71 50x24.80	785.50 1239.77
Armado losa superior - Exterior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		45x15.71 45x24.80	706.95 1115.79
Armado losa superior - Interior - Refuerzo de positivo	Longitud (m) Peso (kg)	99x5.23 99x4.64		517.77 459.69
Armado losa inferior - Exterior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)		100x11.29 100x17.82	1129.00 1781.92
Armado losa inferior - Interior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)	75x11.23 75x9.97		842.25 747.78
Armado losa inferior - Exterior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		34x15.71 34x24.80	534.14 843.04
Armado losa inferior - Interior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		56x15.71 56x24.80	879.76 1388.54
Armado hastial izquierdo - Exterior - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)		25x16.09 25x25.40	402.25 634.88
Armado hastial izquierdo - Interior - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)		38x16.06 38x25.35	610.28 963.22
Armado hastial derecho - Exterior - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)		25x16.09 25x25.40	402.25 634.88
Armado hastial derecho - Interior - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)		38x16.06 38x25.35	610.28 963.22
Armado hastial izquierdo - Exterior - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)	75x6.63 75x5.89		497.25 441.48
Armado hastial izquierdo - Exterior - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)	75x1.34 75x1.19		100.50 89.23
Armado hastial izquierdo - Interior - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)	75x6.54 75x5.81		490.50 435.48
Armado hastial izquierdo - Interior - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)	75x1.34 75x1.19		100.50 89.23
Armado hastial izquierdo - Exterior - Refuerzo de negativo	Longitud (m) Peso (kg)	74x2.68 74x2.38		198.32 176.08
Armado hastial izquierdo - Exterior - Refuerzo de negativo - Espera	Longitud (m) Peso (kg)	74x1.34 74x1.19		99.16 88.04
Armado hastial derecho - Exterior - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)	75x6.63 75x5.89		497.25 441.48
Armado hastial derecho - Exterior - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)	75x1.34 75x1.19		100.50 89.23
Armado hastial derecho - Interior - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)	75x6.54 75x5.81		490.50 435.48
Armado hastial derecho - Interior - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)	75x1.34 75x1.19		100.50 89.23
Armado hastial derecho - Exterior - Refuerzo de negativo	Longitud (m) Peso (kg)	74x2.68 74x2.38		198.32 176.08

Referencia: Módulo		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Armado hastial derecho - Exterior - Refuerzo de negativo - Espera	Longitud (m) Peso (kg)	74x1.34 74x1.19		99.16 88.04
Armado losa superior - Exterior - Refuerzo de negativo	Longitud (m) Peso (kg)	74x3.16 74x2.81		233.84 207.61
Armado losa superior - Exterior - Refuerzo de negativo	Longitud (m) Peso (kg)	74x3.16 74x2.81		233.84 207.61
Armado losa inferior - Interior - Refuerzo de negativo	Longitud (m) Peso (kg)	74x2.96 74x2.63		219.04 194.47
Armado losa inferior - Interior - Refuerzo de negativo	Longitud (m) Peso (kg)	74x2.96 74x2.63		219.04 194.47
Armado hastial izquierdo - Exterior - Refuerzo de negativo	Longitud (m) Peso (kg)		74x3.17 74x5.00	234.58 370.24
Armado hastial derecho - Exterior - Refuerzo de negativo	Longitud (m) Peso (kg)		74x3.17 74x5.00	234.58 370.24
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	6091.74 5408.48	7636.57 12052.94	17461.42
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	6700.91 5949.33	8400.23 13258.23	19207.56

Referencia: Aleta final izquierda		B 500 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø10	Ø12	Ø16	
Muro - Armadura intradós - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	44x(1.13-5.07) 44x(0.70-3.13)			138.16 85.18
Muro - Armadura trasdós - Horizontal	Longitud (m) Peso (kg)	44x(1.14-5.07) 44x(0.70-3.13)			138.60 85.45
Zapata - Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		18x4.41 18x3.92		79.38 70.48
Zapata - Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		18x4.41 18x3.92		79.38 70.48
Zapata - Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			15x3.46 15x5.46	51.90 81.91
Zapata - Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			15x3.46 15x5.46	51.90 81.91
Muro - Armadura trasdós - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)			22x(0.69-6.99) 22x(1.09-11.03)	87.56 138.20
Muro - Armadura trasdós - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)			22x(0.92-1.23) 22x(1.45-1.94)	26.84 42.36
Muro - Armadura trasdós - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)			21x(1.11-2.18) 21x(1.75-3.44)	43.47 68.61
Muro - Armadura intradós - Vertical	Longitud (m) Peso (kg)	15x(0.68-6.99) 15x(0.42-4.31)			59.55 36.71
Muro - Armadura intradós - Vertical - Espera	Longitud (m) Peso (kg)	15x0.93 15x0.57			13.95 8.60
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	350.26 215.94	158.76 140.96	261.67 412.99	769.89
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	385.29 237.53	174.64 155.06	287.84 454.29	846.88

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, Ys=1.15 (kg)				Hormigón (m³)
Elemento	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5
Referencia: Aleta inicial izquierda	283.39	564.71	228.27	1076.37	20.19
Referencia: Aleta inicial derecha	263.65	177.89	524.01	965.55	18.70
Referencia: Módulo		5949.33	13258.23	19207.56	405.00
Referencia: Aleta final izquierda	237.53	155.06	454.29	846.88	16.27
Totales	784.57	6846.99	14464.80	22096.36	460.15

ANEJO Nº11: SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN 2

2. FASES DE DESVÍO 2

2.1. FASE I 2
2.2. FASE II 3
2.3. FASE III 3
2.4. FASE IV 4
2.5. FASE V 5

ANEJO Nº 11:
SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la presentación de los itinerarios alternativos y desvíos provisionales necesarios para la continuidad del tráfico en la margen izquierda del enlace de la salida 119 de la autovía A-44 durante la ejecución de las obras de su remodelación.

Se producirán afecciones puntuales al ejecutar la intersección prevista en el proyecto de construcción con los actuales viales, siendo necesario mantener en cualquier momento, el tráfico de paso por los mismos.

Se ha proyectado la ejecución de una intersección en glorieta. Por tanto, de forma consecuente con lo indicado en el Programa de Trabajos y teniendo en cuenta que en este punto la intersección proyectada discurre sobre el trazado de la vías existentes, se producirán situaciones en la ejecución de las obras en las que se interrumpa la calzada.

En todos los casos, se dispondrá de la correspondiente señalización de acuerdo con la normativa vigente y en particular con la 8.3-IC de "Señalización de Obras".

2. FASES DE DESVÍO

Tal y como queda reflejado en los planos que se adjuntan al final del presente anejo, las obras generarán de manera general 5 fases de desvío pudiendo darse en algún momento puntual la necesidad de establecer cualquier otra alternativa para el tráfico rodado que quedará a cuenta de la empresa constructora.

2.1. FASE I

Durante esta fase se ejecutará aproximadamente el 50% del total de la obra de remodelación del enlace.

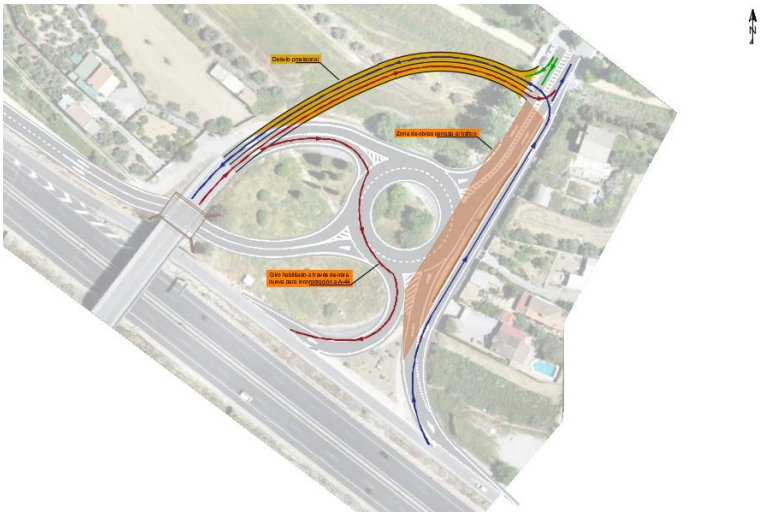
Para ello, y como queda reflejado en la imagen adjunta, se ejecutará un DESVÍO PROVISIONAL que permita al tráfico rodado realizar las mismas maniobras que actualmente están disponibles. Esta fase consiste por tanto en desplazar la

intersección actual unos 50 metros más al norte, manteniendo abiertos los actuales carriles de subida y bajada a la Urbanización de Monteluz.

El desvío provisional propuesto discurre por terrenos que carecen de referencia catastral según la Dirección General del Catastro.

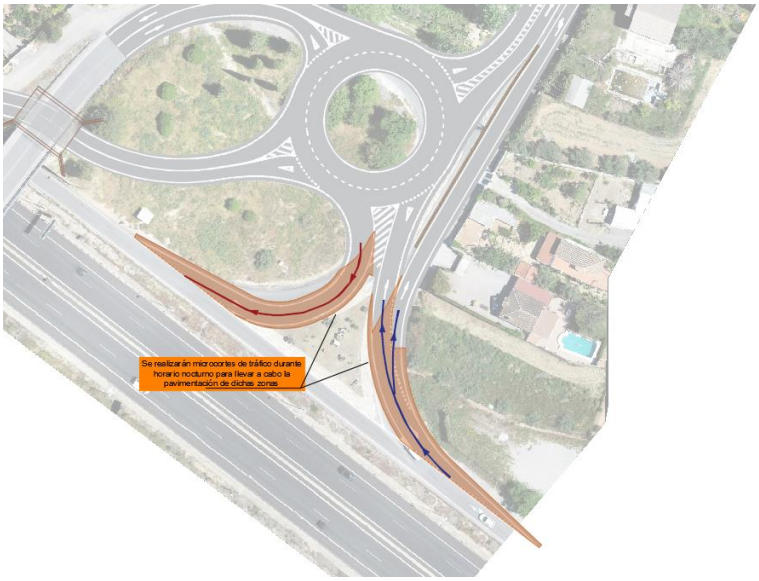
2.2. FASE II

Para esta fase, se mantiene en servicio el desvío provisional anterior para todos los movimientos y giros actuales excepto el giro de incorporación a la Autovía A-44 sentido Jaén – Madrid para el cual se habilitará la zona de la glorieta ya ejecutada en la fase 1.



2.3. FASE III

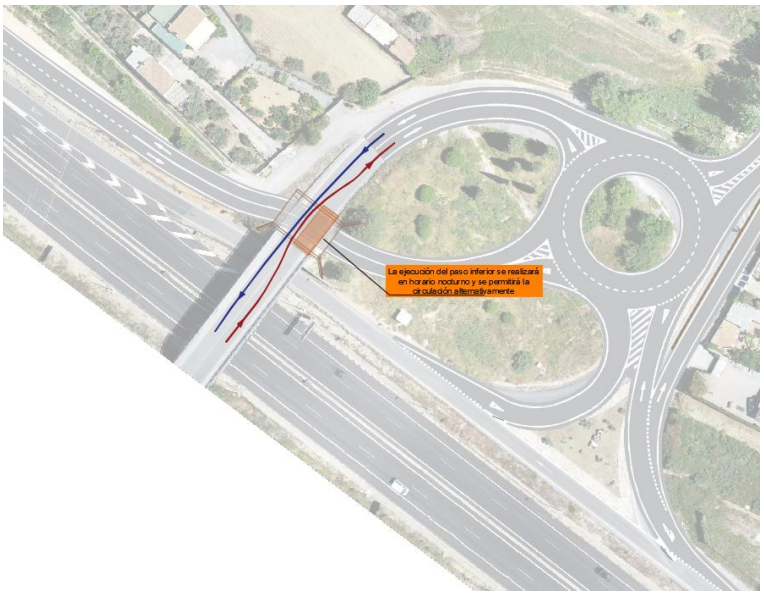
En esta fase se llevarán a cabo los trabajos relativos a las cuñas de cambio de velocidad con las que se ha dotado al nuevo diseño del enlace. El tráfico rodado sufrirá microcortes que serán paliados con pasos alternativos. Para ello se propone realizar estas actividades en horario nocturno.



2.4. FASE IV

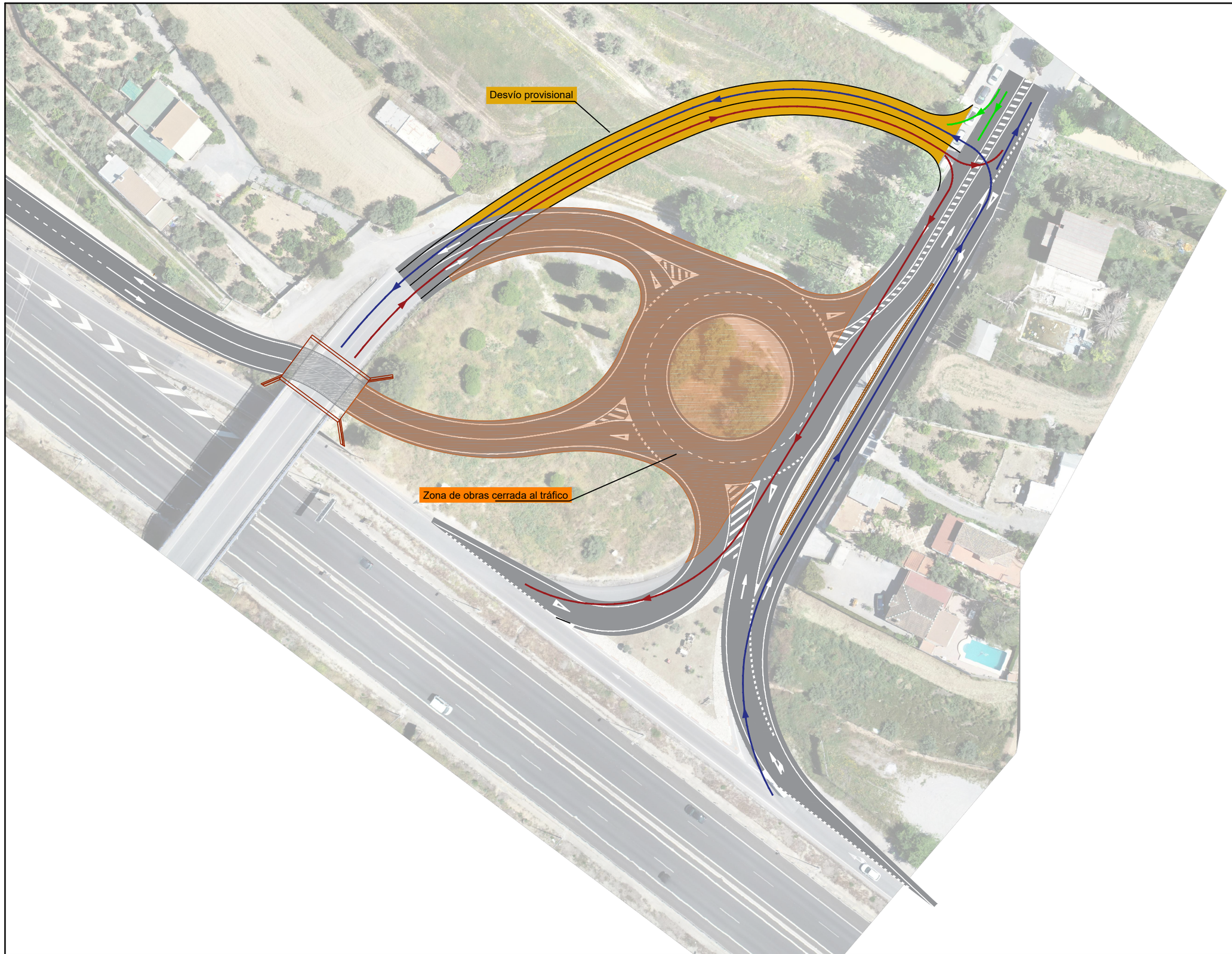
Esta fase se corresponde con las actividades relativas a la ejecución del marco del paso inferior bajo el ramal de acceso a Albolote y el Polígono Juncaril. El método de ejecución propuesto en el presente proyecto es la ejecución de un paraguas de micropilotes de manera que éste permita realizar por fases consecutivas la excavación y ejecución del marco in situ que conformará dicho paso.

Para ello, y dado que en determinados momentos será necesaria la estancia de maquinaria sobre la actual calzada del acceso, se propone la ejecución de estas actividades en HORARIO NOCTURNO estableciendo paso alternativo para ambos sentidos.

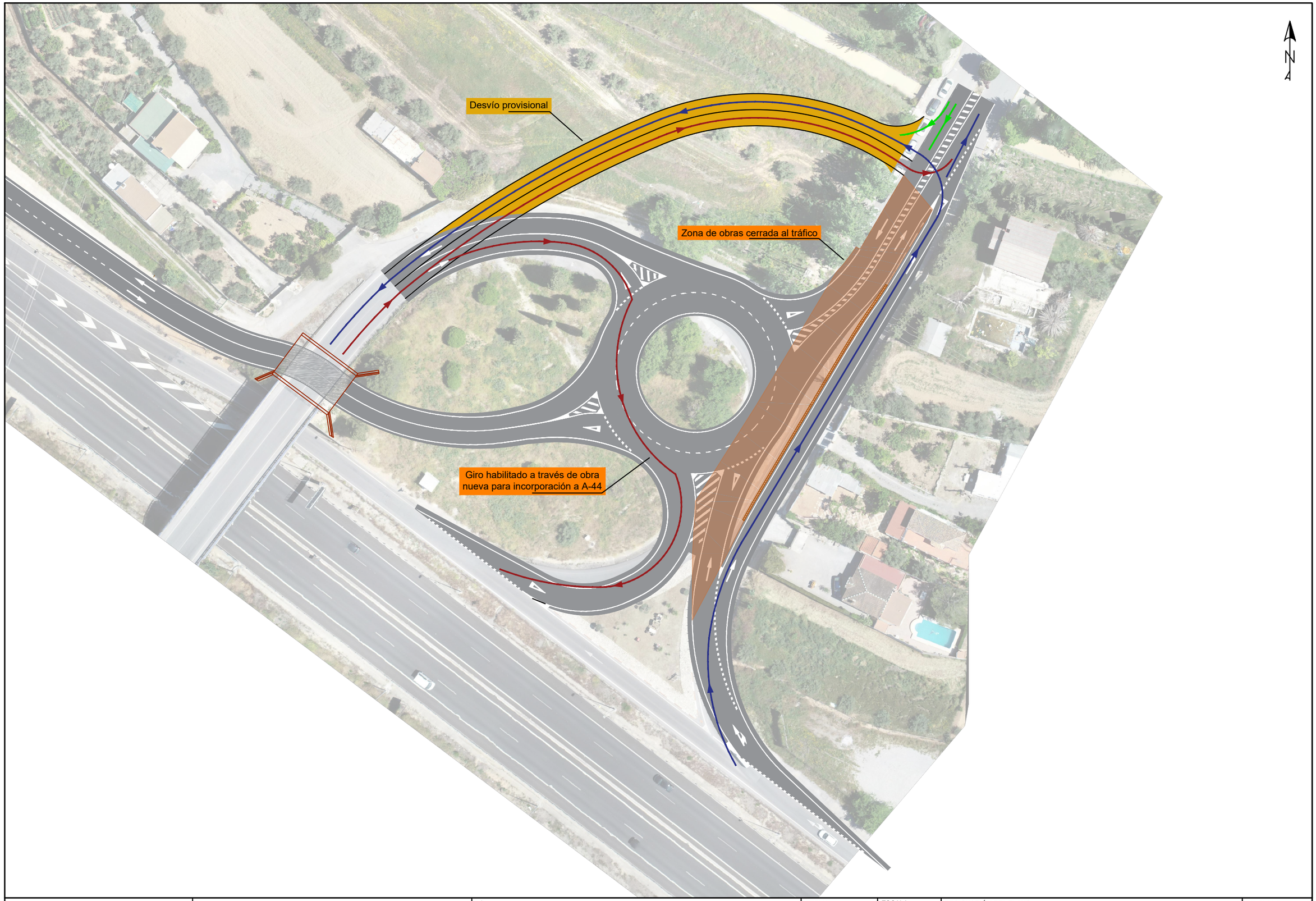


2.5. FASE V

En esta fase se llevarán a cabo las actividades relativas al acondicionamiento de la traza actual de la vía de servicio. Salvo la excavación en desmonte que será necesario realizar a partir del P.K. 0+300, el resto de actividades permitirán mantener abierto al tráfico la vía de servicio debido a la mínima circulación que acoge.



PROMOTOR: ML 60 PROYECTOS INMOBILIARIOS S.L.	CONSULTOR: asitec Ingeniería, Urbanismo y Medio Ambiente S.L.P.	INGENIERO AUTOR: Pedro Martín Fernández Col. nº: 13.818	TÍTULO: REORDENACIÓN DEL ENLACE 119 M.I. DE LA A-44 PARA ACCESO A VÍA DE SERVICIO (GRANADA)	FECHA: **FEBRERO 2019**	ESCALA: 1:750	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS FASE I	Nº PLANO: 1 Hoja: 1 de 5



PROMOTOR: ML 60 PROYECTOS INMOBILIARIOS S.L.	CONSULTOR: asitec Ingeniería, Urbanismo y Medio Ambiente S.L.P.	INGENIERO AUTOR: Pedro Martín Fernández Col. nº: 13.818	TÍTULO: REORDENACIÓN DEL ENLACE 119 M.I. DE LA A-44 PARA ACCESO A VÍA DE SERVICIO (GRANADA)	FECHA: **FEBRERO 2019**	ESCALA: 1:750	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS FASE II	Nº PLANO: 1 Hoja: 2 de 5

PROMOTOR: ML 60 PROYECTOS INMOBILIARIOS S.L.	CONSULTOR: asitec Ingeniería, Urbanismo y Medio Ambiente S.L.P.	INGENIERO AUTOR: Pedro Martín Fernández Col. nº: 13.818	TÍTULO: REORDENACIÓN DEL ENLACE 119 M.I. DE LA A-44 PARA ACCESO A VÍA DE SERVICIO (GRANADA)	FECHA: **FEBRERO 2019**	ESCALA: 1:750	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS FASE III	Nº PLANO: 1 Hoja: 3 de 5

PROMOTOR: ML 60 PROYECTOS INMOBILIARIOS S.L.	CONSULTOR: asitec Ingeniería, Urbanismo y Medio Ambiente S.L.P. INGENIERO AUTOR: Pedro Martín Fernández Col. nº: 13.818	TÍTULO: REORDENACIÓN DEL ENLACE 119 M.I. DE LA A-44 PARA ACCESO A VÍA DE SERVICIO (GRANADA)	FECHA: **FEBRERO 2019**	ESCALA: 1:750	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS FASE IV	Nº PLANO: 1 Hoja: 4 de 5

PROMOTOR: ML 60 PROYECTOS INMOBILIARIOS S.L.	CONSULTOR: asitec Ingeniería, Urbanismo y Medio Ambiente S.L.P.	INGENIERO AUTOR: Pedro Martín Fernández Col. nº: 13.818	TÍTULO: REORDENACIÓN DEL ENLACE 119 M.I. DE LA A-44 PARA ACCESO A VÍA DE SERVICIO (GRANADA)	FECHA: **FEBRERO 2019**	ESCALA: 1:1.000	DESIGNACIÓN DEL PLANO: SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS FASE V	Nº PLANO: 1 Hoja: 5 de 5

ANEJO Nº12: SERVICIOS AFECTADOS

I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN 2

2. IDENTIFICACIÓN DE AFECCIONES 3

2.1. IDENTIFICACIÓN DE SERVICIOS Y LOCALIZACIÓN 3
2.2. FICHAS DE DATOS DE SERVICIOS AFECTADOS 3
2.2.1. Abastecimiento 4
2.2.2. Saneamiento 4
2.2.3. Baja Tensión 4
2.2.4. Telecomunicaciones 4

ANEJO Nº 12: SERVICIOS AFECTADOS

1. INTRODUCCIÓN

Se expone en este anejo, los servicios que se ven afectados por la ejecución de las obras definidas en este proyecto. Todos los servicios, servidumbres de paso, riego, etc. se estudiarán dentro del presente apartado diseñándose los correspondientes elementos y obras accesorias para la correcta reposición de los mismos.

Previo a la ejecución de las obras se realizará consulta a las diferentes empresas explotadoras de redes de servicios para comprobar las posibles afecciones, estudiándose y diseñándose los correspondientes elementos y obras accesorias para la correcta reposición de los mismos.

Para la identificación de los servicios que pudieran verse afectados por la ejecución de las obras proyectadas, una vez definido el trazado geométrico de todas ellas, se han superpuesto a los trazados de los diferentes servicios que se han reconocido en esta fase de redacción de proyecto, determinándose así las diferentes afecciones.

Los servicios que se han podido identificar en toda la superficie de afección, son los siguientes:

- 1 Canalización de fibrocemento de 175 mm
- 1 Canalización eléctrica de baja tensión
- 1 Tubería de abastecimiento de fundición de 300 mm de diámetro
- 1 Tubería de saneamiento en Hormigón de 800 mm y PVC de 400 mm
- 1 Tubería de abastecimiento de PVC de 63 mm
- Línea aérea eléctrica de Media Tensión
- Línea aérea eléctrica de Alta Tensión
- Canalización de gas
- Canalización de telecomunicaciones

2. IDENTIFICACIÓN DE AFECCIONES

2.1. IDENTIFICACIÓN DE SERVICIOS Y LOCALIZACIÓN

Partiendo de toda la documentación disponible, se ha elaborado un inventario de servicios existentes que ha servido de base para la definición y valoración de las reposiciones necesarias. Dicho inventario procede de los datos suministrados por las distintas compañías y Organismos, especialmente procedente de la información proporcionada por la plataforma INKOLAN que posteriormente ha sido cotejado con la cartografía y que se complementan con la toma de datos de campo.

Es importante señalar que el trazado de las conducciones enterradas es estimado, resultando imposible determinar, siquiera de forma aproximada, la ubicación y profundidad de algunas conducciones afectadas.

En los epígrafes siguientes se exponen las principales características de las reposiciones, agrupadas por tipo de servicio, así como la relación de servicios afectados o interceptados por las obras, que contendrán información básica sobre sus principales características.

2.2. FICHAS DE DATOS DE SERVICIOS AFECTADOS

Sobre la superficie que comprende las actuaciones propuestas en este proyecto de construcción, se producen cruces y paralelismos con vías públicas de diferente entidad y tipología.

Con la intención de resolver las afecciones de aquellos servicios sobre las que las actuaciones recogidas en este proyecto pudieran afectar, en los siguientes apartados, se adjunta una ficha, por cada uno de los servicios identificados y que se afecten, donde se establecen los siguientes datos básicos:

- Número de servicio
- Localización con indicación del número de plano en el que queda recogido gráficamente
- Fotografía para mayor identificación
- El Tipo de afección
- La longitud afectada
- Solución propuesta para su resolución
- Un Croquis de la afección (Opcional)

2.2.1. Abastecimiento

En la superficie de afección por las actuaciones propuestas, se ha localizado una conducción correspondiente a una red de impulsión de agua materializada por una tubería de fibrocemento de 175 mm de diámetro.

Esta conducción se verá afectada por la traza de la nueva vía de servicio que se propone en esta reordenación, por lo que se proyecta su reposición con una nueva tubería de fundición dúctil de 200 mm de diámetro.

2.2.2. Saneamiento

La urbanización Monteluz desagua sus aguas grises a través de una conducción de PVC de 400 mm de diámetro a lo largo del ramal del mismo nombre. Actualmente, a su llegada a la intersección vierte estas aguas a un antiguo arquetón del cual parte un tubo de Hormigón de 800 mm de diámetro nominal en dirección Suroeste.

Con la nueva remodelación del enlace, la rasante actual de estas canalizaciones se vería afectada por lo que se ha proyectado una nueva rasante para las mismas. La reposición de este servicio se realizará mediante una conducción de PVC de 400 mm.

2.2.3. Baja Tensión

Procedente de la Urbanización Monteluz, se ha localizado una canalización correspondiente a la red de Baja Tensión que da servicio a las viviendas existentes en la zona oeste del enlace.

Dado el trazado de esta canalización, se ha previsto su reposición según las características y condiciones que marque la empresa gestora del servicio.

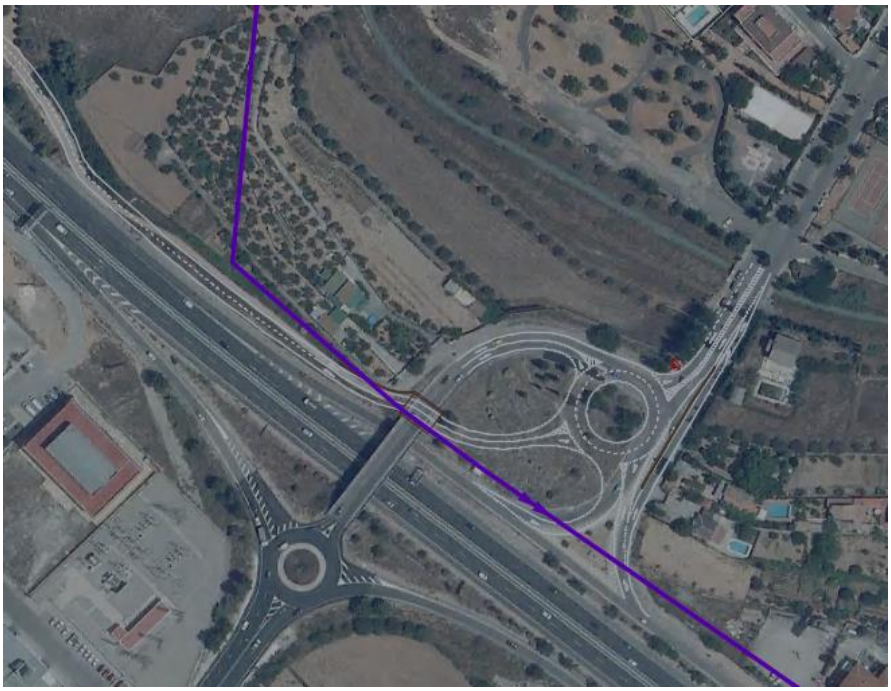
2.2.4. Telecomunicaciones

Desde el vial de acceso a Monteluz y hasta la margen izquierda de la vía de servicio, discurre una canalización correspondiente a la red de telecomunicaciones de Supercable, la cual será necesario reponer en diferentes tramos según las características y condiciones que marque la empresa gestora del servicio.

FICHA DE DATOS DE SERVICIOS AFECTADOS

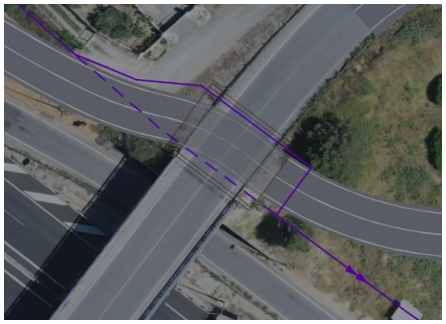
PROYECTO	REMODELACIÓN DEL ENLACE Nº119 DE LA A-44 MARGEN IZQUIERDA PARA NUEVO ACCESO A VÍA DE SERVICIO		
PROVINCIA	GRANADA	**TÉRMINO MUNICIPAL**	ALBOLOTE
Nº SERVICIO AFECTADO	CIA-001		
LOCALIZACIÓN: p.k. 0+425 - p.k. 0+465 eje vía de servicio p.k. 0+035 del eje ramal entrada a Vía Colectora p.k. 0+060 del eje ramal salida a Vía Colectora		**PLANO** **HOJA**	

FOTOGRAFÍAS

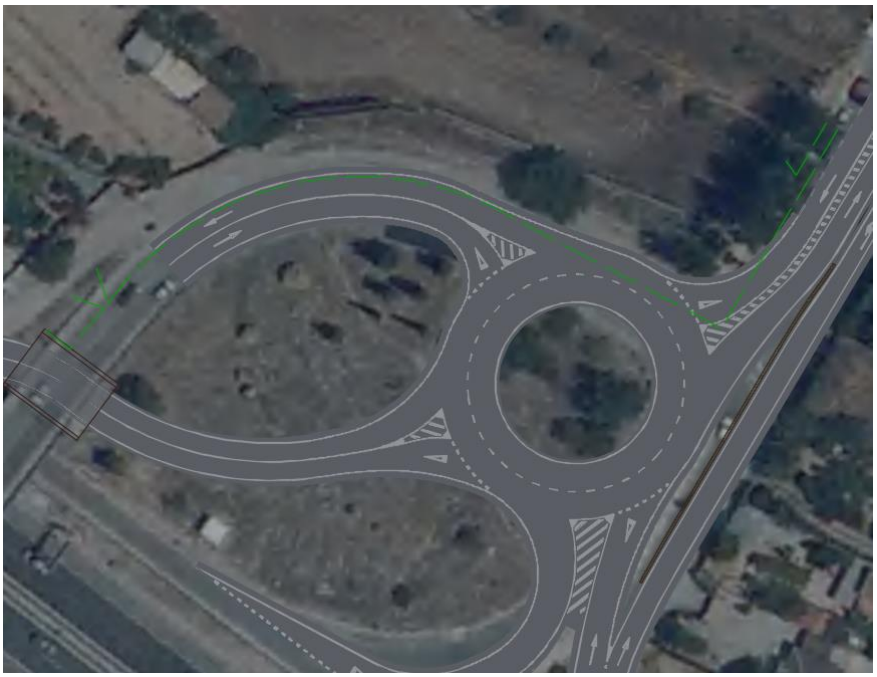


AFECCIÓN	Tubería de fibrocemento de 175 mm procedente de la EDAR paralela a la vía de servicio. La afección se produce en tres puntos por motivo de cruce en los ramales de la vía de servicio y de entrada y salida a la vía colectora
LONGITUD AFECTADA	40 m
SOLUCIÓN ADOPTADA	Desvío de dicha canalización según Plano 10.2 con reposición de la misma con tubería de fundición dúctil de 200 mm

CROQUIS

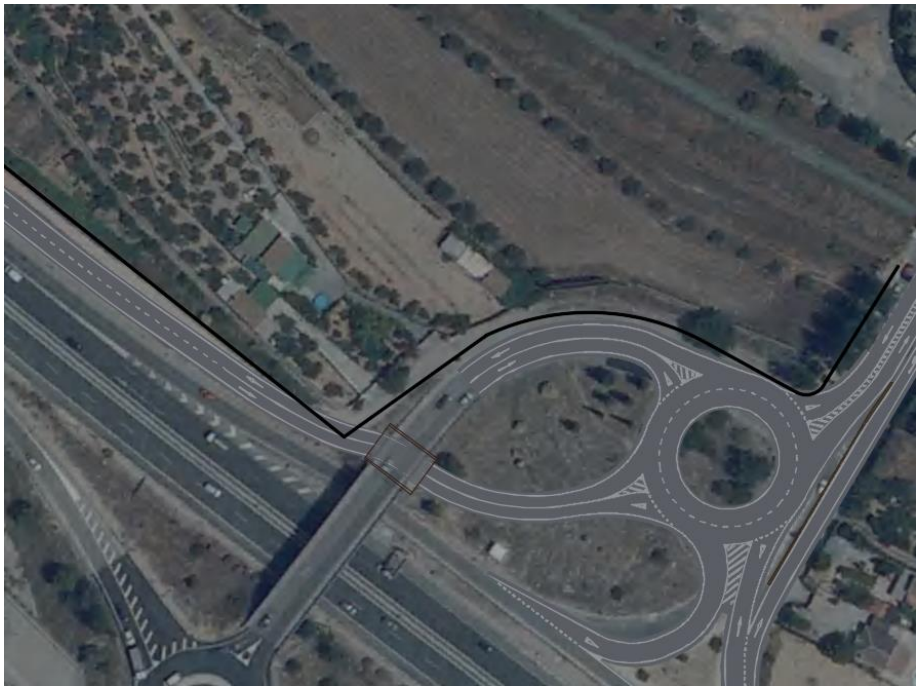


FICHA DE DATOS DE SERVICIOS AFECTADOS			
PROYECTO	REMODELACIÓN DEL ENLACE Nº119 DE LA A-44 MARGEN IZQUIERDA PARA NUEVO ACCESO A VÍA DE SERVICIO		
PROVINCIA	GRANADA	**TÉRMINO MUNICIPAL**	ALBOLOTE
Nº SERVICIO AFECTADO	CIA-002		
LOCALIZACIÓN: Longitudinal al eje ramal Urb. Monteluz		**PLANO**	
		HOJA	
FOTOGRAFÍAS			
AFECCIÓN	Tubería de PVC de 400 mm en un primer tramo y de Hormigón de 800 mm en un segundo tramo procedente de la Urb. Monteluz. Se trata de una afección de tipo longitudinal a lo largo del ramal Urb. Monteluz y el eje Anular.		
LONGITUD AFECTADA	Aproximadamente 120 m		
SOLUCIÓN ADOPTADA:	Se construirá un nuevo colector con el mismo trazado en planta pero modificando su alzado para adaptarlo a la nueva rasante.		

FICHA DE DATOS DE SERVICIOS AFECTADOS				
PROYECTO	REMODELACIÓN DEL ENLACE Nº119 DE LA A-44 MARGEN IZQUIERDA PARA NUEVO ACCESO A VÍA DE SERVICIO			
PROVINCIA	GRANADA	**TÉRMINO MUNICIPAL**	ALBOLOTE	
Nº SERVICIO AFECTADO	CIA-003			
LOCALIZACIÓN:	Longitudinal a los ejes ramal Urb. Monteluz, anular y Albolote	**PLANO**		
		HOJA		
FOTOGRAFÍAS				
AFECCIÓN	Canalización correspondiente a red de Baja Tensión. Se trata de una afección de tipo longitudinal a lo largo de los ramales Urb. Monteluz, el eje Anular y ramal Albolote.			
LONGITUD AFECTADA	Aproximadamente 160 m			
SOLUCIÓN ADOPTADA:	Se repondrá la canalización con las mismas características que la existente.			

FICHA DE DATOS DE SERVICIOS AFECTADOS			
PROYECTO	REMODELACIÓN DEL ENLACE Nº119 DE LA A-44 MARGEN IZQUIERDA PARA NUEVO ACCESO A VÍA DE SERVICIO		
PROVINCIA	GRANADA	**TÉRMINO MUNICIPAL**	ALBOLOTE
Nº SERVICIO AFECTADO	CIA-004		
LOCALIZACIÓN: Longitudinal a los ejes ramal Urb. Monteluz, anular y Albolote		**PLANO**	
		HOJA	

FOTOGRAFÍAS



AFECCIÓN	Canalización correspondiente a red de telecomunicaciones. Se trata de una afección de tipo longitudinal a lo largo de los ramales Urb. Monteluz, el eje Anular, ramal Albolote y vía de servicio.
LONGITUD AFECTADA	Aproximadamente 315 m
SOLUCIÓN ADOPTADA:	Se repondrá la canalización con las mismas características que la existente en los tramos afectados por la actuación.

ANEJO Nº13: ILUMINACIÓN

I N D I C E

1. OBJETO 2

2. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES PARTICULARES 2

3. EMPLAZAMIENTO 3

4. USO AL QUE SE DESTINA LA INSTALACIÓN 3

5. SUMINISTRO DE LA ENERGÍA 3

6. DESCRIPCIÓN 3

6.1. CARACTERÍSTICAS 3

7. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN 3

7.1. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES SEGÚN RIESGO DE LAS DEPENDENCIAS DE LOS LOCALES 4

7.2. SOPORTE DE LUMINARIAS 4

7.3. LUMINARIAS 4

8. RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO PREVISTO Y DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO Y DE REGULACIÓN DE NIVEL LUMINOSO 5

9. CANALIZACIONES 6

9.1. REDES SUBTERRÁNEAS 6

10. CONDUCTORES 6

11. CONCLUSIÓN 7

ANEJO Nº 13: ILUMINACIÓN

1. OBJETO

El objeto del presente anejo es la descripción, valoración y justificación mediante cálculos justificativos de las obras necesarias para la definición de la instalación del alumbrado público.

2. REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES PARTICULARES

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

- Real Decreto 1890/2008 de 14/11/2008, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Orden circular 36/2015 sobre criterios a aplicar en la iluminación de carreteras a cielo abierto y túneles.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Resolución de 25/10/2005, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se regula el período transitorio sobre la entrada en vigor de las normas particulares y condiciones técnicas y de seguridad, de Endesa Distribución S.L.U. en el ámbito de esta Comunidad Autónoma
- LEY 31/1995 de 08/11/1995, SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO Prevención de riesgos laborales
- Normas UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 referentes a Cuadros de Protección, Medida y Control.
- Normas UNE-EN 60.598-2-3 y UNE-EN 60.598-2-5 referentes a luminarias y proyectores para alumbrado exterior.
- Real Decreto 2642/1985 de 18 de diciembre (B.O.E. de 24-1-86) sobre Homologación de columnas y báculos.

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

3. EMPLAZAMIENTO

La actuación que se propone por medio del presente proyecto de construcción, se implantará en la margen izquierda de la autovía A-44 en su salida 119, coincidente con el acceso a la Urbanización de Monteluz.

4. USO AL QUE SE DESTINA LA INSTALACIÓN

La Instalación de Alumbrado Público en proyecto estará destinada al alumbrado del emplazamiento anterior.

5. SUMINISTRO DE LA ENERGÍA

La clase de corriente, será alterna trifásica de 50 Hz. de frecuencia y en régimen permanente. La tensión nominal, será de 400 V. entre fases y 230 V. entre fase y neutro. Dicha corriente, será suministrada por Sevillana Endesa Distribución Eléctrica, desde sus redes de distribución y por tanto la acometida será definida por la empresa suministradora en función de las características de su red de distribución.

6. DESCRIPCIÓN

A efectos de su instalación eléctrica, la instalación se clasifica como de ALUMBRADO EXTERIOR, según la ITCBT-09 y por tanto cumplirá con las características de dicha Instrucción.

6.1. CARACTERÍSTICAS

Se trata de la instalación del alumbrado público en la margen izquierda de la salida 119 de la autovía A-44. La instalación del Alumbrado tendrá un rendimiento lumínico y una uniformidad en todas sus zonas, para cumplir con el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Exteriores y sus Instrucciones Técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

7. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Se instalaran nuevas luminarias con un buen factor de rendimiento lumínico, las lámparas de las luminarias según los cálculos obtenidos con el RD 1890/2008, son luminarias LEDS de 135 W para los báculos de 7,5 m de altura ubicadas en la margen izquierda de la vía de servicio, de 208 W para los báculos de 7,5 m en las cercanías de la glorieta y accesos, y

finalmente proyectores LEDS de 260 W para la columna central de 13 m de altura situada en el centro de la glorieta, según la disposición plasmada en el plano de iluminación.

Por otro lado, se realizarán canalizaciones en suelo materializadas por 2 tubos de polietileno corrugado de 110 mm de diámetro, para conducciones eléctricas, según especificaciones del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

7.1. CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES SEGÚN RIESGO DE LAS DEPENDENCIAS DE LOS LOCALES

A efectos de su instalación eléctrica, la instalación se clasifica como de ALUMBRADO EXTERIOR, según la ITCBT-09 y por tanto cumplirá con las características de dicha Instrucción.

7.2. SOPORTE DE LUMINARIAS

Los soportes de las luminarias de alumbrado exterior, se ajustarán a la normativa vigente (en el caso de que sean de acero deberán cumplir el RD 846/2006). Serán de materiales resistentes a las acciones de la intemperie o estarán debidamente protegidas contra éstas, no debiendo permitir la entrada de agua de lluvia ni la acumulación del agua de condensación. Los soportes, sus anclajes y cimentaciones, se dimensionarán de forma que resistan las solicitaciones mecánicas, particularmente teniendo en cuenta la acción del viento, con un coeficiente de seguridad no inferior a 2,5, considerando las luminarias completas instaladas en el soporte.

Los soportes que lo requieran, deberán poseer una abertura de dimensiones adecuadas al equipo eléctrico para acceder a los elementos de protección y maniobra; la parte inferior de dicha abertura estará situada, como mínimo, a 0,30 m de la rasante, y estará dotada de puerta o trampilla con grado de protección IP 44 según UNE 20.324 (EN 60529) e IK10 según UNE-EN 50.102. La puerta o trampilla solamente se podrá abrir mediante el empleo de útiles especiales y dispondrá de un borne de tierra cuando sea metálica.

7.3. LUMINARIAS

Se instalan luminarias modelo SPEEDSTAR o similar con grupo óptico formado por LEDS para una potencia total de 135 W en la margen izquierda de la vía de servicio, luminarias del mismo modelo con grupo óptico de LEDS con una potencia total de 208 W y proyectores modelo CORELINE o similar con grupo óptico formado por LED para una potencia total de 260 W, en el centro de la glorieta.

Las luminarias utilizadas en el alumbrado exterior serán conformes la norma UNE-EN 60.598 -2-3 y la UNE-EN 60.598 -2-5 en el caso de proyectores de exterior.

8. RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO PREVISTO Y DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE ACCIONAMIENTO Y DE REGULACIÓN DE NIVEL LUMINOSO

Las instalaciones de alumbrado exterior, con excepción de túneles y pasos inferiores, estarán en funcionamiento como máximo durante el periodo comprendido entre la puesta de sol y su salida o cuando la luminosidad ambiente lo requiera.

Con la finalidad de ahorrar energía, disminuir el resplandor luminoso nocturno y limitar la luz molesta, a ciertas horas de la noche, deberá reducirse el nivel de iluminación en las instalaciones de alumbrado vial, alumbrado específico, alumbrado ornamental y alumbrado de señales y anuncios luminosos, con potencia instalada superior a 5 kW.

Cuando se reduzca el nivel de iluminación, es decir, se varíe la clase de alumbrado a una hora determinada, deberán mantenerse los criterios de uniformidad de luminancia/iluminancia y deslumbramiento establecidos. La regulación del nivel luminoso se podrá realizar por medio de alguno de los siguientes sistemas: balastos serie de tipo inductivo para doble nivel de potencia, reguladores-estabilizadores en cabecera de línea o balastos electrónicos para doble nivel de potencia.

Se podrá variar el régimen de funcionamiento de los alumbrados ornamentales, estableciéndose condiciones especiales, en épocas tales como festividades y temporada alta de afluencia turística.

Se podrá ajustar un régimen especial de alumbrado para los acontecimientos nocturnos singulares, festivos, feriales, deportivos o culturales, que compatibilicen el ahorro con las necesidades derivadas de los acontecimientos mencionados.

Los sistemas de accionamiento deberán garantizar que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, al objeto de ahorrar energía.

Toda instalación de alumbrado exterior con una potencia de lámparas y equipos auxiliares superiores a 5 kW, deberá incorporar un sistema de accionamiento por reloj astronómico o sistema de encendido centralizado, mientras que en aquellas con una potencia en lámparas y equipos auxiliares inferior o igual a 5 kW también podrá incorporarse un sistema de accionamiento mediante fotocélula. Además de los sistemas de encendido automáticos, es recomendable instalar un sistema de accionamiento manual, para poder maniobrar la instalación en caso de avería o reposición de los citados elementos.

Para obtener ahorro energético en casos tales como instalaciones de alumbrado ornamental, anuncios luminosos, espacios deportivos y áreas de trabajos exteriores, se establecerán los correspondientes ciclos de funcionamiento (encendido y apagado) de dichas instalaciones, para lo que se dispondrá de relojes astronómicos o sistemas equivalentes, capaces de ser programados por ciclos diarios, semanales, mensuales y anuales.

9. CANALIZACIONES

9.1. REDES SUBTERRÁNEAS

Se emplearán sistemas y materiales análogos a los de las redes subterráneas de distribución reguladas en la ITC-BT-09. Los cables se dispondrán en canalización enterrada bajo tubo, la cual se colocará sobre cama de arena, relleno de zahorra y compactación adecuada.

No se instalará más de un circuito por tubo. Los tubos tendrán un diámetro de 110 mm tal que permita un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados.

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

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

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

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

A fin de hacer completamente registrable la instalación, cada uno de los soportes llevará adosada una arqueta de fábrica de ladrillo cerámico macizo (cítara) enfoscada interiormente, de dimensiones 40x40x70 cm; estas arquetas se ubicarán también en cada uno de los cruces, derivaciones o cambios de dirección.

10. CONDUCTORES

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

La sección mínima a emplear en redes subterráneas será de 6 mm². En distribuciones trifásicas tetrapolares, para conductores de fase de sección superior a 6 mm², la sección del

neutro será de 16 mm². Los empalmes y derivaciones deberán realizarse en cajas de bornes adecuadas, situadas dentro de los soportes de las luminarias, y a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivel del suelo o en una arqueta registrable, que garanticen, en ambos casos, la continuidad, el aislamiento y la estanqueidad del conductor.

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

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

11. CONCLUSIÓN

Expuesto el objeto y la utilidad del presente proyecto, esperamos que el mismo merezca la aprobación de la Administración, dándonos las autorizaciones pertinentes para su tramitación y puesta en servicio.

ANEJO N°14: PLAN DE OBRA

I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN 2

2. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ACTIVIDADES 3

3. ACTIVIDADES SELECCIONADAS 3

4. CONDICIONANTES SOBRE LOS RENDIMIENTOS 5

4.1. INTRODUCCIÓN 5
4.2. DETERMINACIÓN DE LOS DÍAS ÚTILES DE TRABAJO 5
4.3. COEFICIENTE REDUCTOR POR INCLEMENCIAS METEOROLÓGICAS 5
4.4. COEFICIENTE REDUCTOR POR DIAS FESTIVOS 6
4.5. COEFICIENTE MINORADOR DEL RENDIMIENTO DE MAQUINAS 6
4.6. TABLA RESUMEN DE COEFICIENTES 7

5. CÁLCULO DE DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES 7

6. PROGRAMACIÓN DE LA OBRA 9

ANEJO Nº 14:
PLAN DE OBRA

1. INTRODUCCIÓN

Se describe en este anejo la programación prevista para las obras objeto del presente proyecto, así como la justificación del plazo de obra propuesto.

El presente anejo se redacta cumpliendo lo establecido en los artículos 63 y 69 del Reglamento General de Contratación del Estado (Decreto 3410/75 de 25 de Noviembre).

Los plazos indicados en el anejo para cada una de las unidades tienen el carácter meramente indicativos. El contratista adjudicatario, al inicio de la obra, deberá cumplir lo establecido en el artículo 128 del Reglamento General de Contratación del Estado y lo establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto: "Programa de Trabajo", debiendo presentar a la Dirección de obra un programa de trabajos suficientemente detallado, así como una relación de los medios que pretende utilizar para el desarrollo de los trabajos.

En los apartados siguientes se explica someramente el proceso seguido para la confección del programa de trabajos. Si bien la definición de detalle del programa de trabajos corresponderá al adjudicatario de la misma en función de los medios de que disponga y de su rendimiento, se hace necesario a nivel de proyecto definir una planificación estimada.

Se aborda en consecuencia en el presente anejo, aunque con carácter meramente indicativo, una programación de las obras a partir de rendimientos medios globales en obras de similares características y localización a las descritas en el presente proyecto, deducidas de la experiencia del Ministerio de Fomento.

Se ha estimado el plazo de la obra en **Ocho (8) meses**, en función de los rendimientos medios de los equipos de maquinaria y de las relaciones de dependencia entre las distintas actividades según el estudio que se incorpora más adelante.

Se ha realizado un diagrama de Gantt de carácter orientativo sobre el programa de ejecución de las obras definidas por el presente proyecto.

Las actividades recogidas en la programación son las principales unidades de obra de que consta el proyecto, analizándose con mayor detalle aquellas cuya ejecución influye más en el plazo de obra o en la programación de las distintas actividades de la misma.

Para la obtención de los plazos parciales se han considerado, en general, los rendimientos utilizados para la justificación de los precios unitarios, aplicados en semanas laborales de 5 días y jornadas de 8 horas, sin excepciones de ningún tipo. Así mismo se han considerado 4 semanas por mes, es decir, no se incluyen días festivos ni periodos especiales. La razón de utilizar este calendario se debe a que todas las actividades incluidas en el programa de obra han sido afectadas por un coeficiente reductor, explicado en el apartado 4 del anejo, en el que se incluyen tanto las incidencias de orden climático, como aquellas de naturaleza laboral que pueden afectar a las actividades de obra. Este coeficiente se aplica sobre el rendimiento previsto, dando lugar a una prolongación del plazo de ejecución de la actividad en estudio. Si se incluyese en el calendario de programación los días no laborables, se estaría duplicando esta afección de modo incorrecto.

2. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ACTIVIDADES

Los criterios que se han empleado para seleccionar las actividades más importantes desde el punto de vista de la programación de obra y de la definición de equipos de trabajo son cuatro:

- Peso económico
- Complejidad técnica
- Plazo de ejecución
- Hitos dentro de la obra

3. ACTIVIDADES SELECCIONADAS

A partir de los criterios anteriores, se ha procedido a dividir la presente actuación en las siguientes actividades:

Capítulos y actividades
1 MOVIMIENTO DE TIERRAS
Despeje y Desbroce
Demoliciones
Escarificado
Excavaciones
Rellenos

Capítulos y actividades	
2	**FIRMES Y PAVIMENTOS**
	Zahorra Artificial
	Mezcla Bituminosa
	Pavimentos
3	**SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**
	Marcas viales
	Señales verticales
	Barrera seguridad
4	**ESTRUCTURAS**
	Paraguas micropilotes
	Hormigón armado
	Hormigón proyectado
5	**DRENAJE**
	Pasacunetas
	Cunetas revestidas
6	**REPOSICIÓN SERVICIOS AFECTADOS**
	Canalización Telecomunicaciones
	Canalización Electricidad
	Canalización Abastecimiento
7	**ILUMINACIÓN**
	Canalización alumbrado
	Báculos y luminarias
8	**DESVÍOS PROVISIONALES**
9	**GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN**
10	**SEGURIDAD Y SALUD**

4. CONDICIONANTES SOBRE LOS RENDIMIENTOS

4.1. INTRODUCCIÓN

Todos los rendimientos utilizados han sido afectados por un coeficiente de reducción (CR), independiente de aquellos coeficientes de eficacia, disponibilidad, tiempos muertos, etc., que son propios de la actividad en sí o de los medios empleados. Este coeficiente reductor engloba dos afecciones de tipo genérico, unas externas y otras climatológicas.

Las afecciones externas valoran el incremento de plazo motivado por los días no laborables que puedan coincidir con el periodo de ejecución del proyecto.

Las afecciones climatológicas valoran las condiciones climatológicas adversas para la ejecución de las obras. Los coeficientes de reducción aplicados se calculan en función de criterios restrictivos y limitaciones de orden general, de acuerdo con unas condiciones climatológicas semejantes a las de la zona de proyecto.

4.2. DETERMINACIÓN DE LOS DÍAS ÚTILES DE TRABAJO

En el cálculo de los días realmente trabajados en cada mes intervienen tres tipos de reducción:

- Los días de climatología adversa, cuya incidencia se traduce con un coeficiente de reducción a aplicar a los días laborables y que ha de determinarse por clases de obras.
- Los días festivos, que varían según el año y la localidad.
- Un coeficiente minorado que recoge la reducción del rendimiento teórico de las Máquinas, inducida por una climatología adversa.

En función de estos coeficientes se ha realizados el cálculo del “Coeficiente Reductor”, en adelante CR, para las siguientes clases de obra:

- Materiales bituminosos o pinturas
- Otras unidades de obra

4.3. COEFICIENTE REDUCTOR POR INCLEMENCIAS METEOROLÓGICAS

Para determinar el coeficiente reductor por inclemencias meteorológicas (CIM) de cada clase de obra, se ha seguido la publicación de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento “Isolineas de coeficientes de reducción de los días de trabajo”. Se han obtenido los coeficientes correspondientes a días con temperatura mínima mayor de 0ºC y 5ºC y a días con precipitación inferior a 1 y 10 mm, ambos con periodo de retorno de 10 años, equivalente por tanto a una probabilidad del 90% de no ser rebasados.

A partir de dichos coeficientes, se recogen a continuación los criterios para determinar el porcentaje de días aptos y CIM resultantes para cada tipo de trabajos, así como los CIML, coeficiente reductor de días laborables debido a condiciones climatológicas adversas, que recoge la posibilidad de que entre los días de climatología adversa existan días festivos.

Actividad	Criterios para determinar el % de días aptos	CIM
Materiales bituminosos	Días en que la temperatura a las 9 h de la mañana es superior a 5º C y la precipitación inferior a 1 mm.	0,624
Excavaciones	Días de lluvia con precipitación inferior a 5 mm.	0,900
Terraplenes	Días en que la temperatura a las 9 h de la mañana es superior a 2º C y la precipitación inferior a 5 mm.	0,734
Hormigones	Días en que la temperatura a las 9 h de la mañana es superior a 0º C y la precipitación inferior a 10 mm.	0,858
Otras actividades de obra	Días de lluvia con precipitación inferior a 10 mm.	0,853

4.4. COEFICIENTE REDUCTOR POR DIAS FESTIVOS

Para tener en cuenta las fiestas nacionales, locales y días de convenio, se aplica un coeficiente reductor CD a los rendimientos obtenidos, para hacer notar la posibilidad de que un día festivo caiga en un día laborable, y se reduzca de este modo el rendimiento calculado.

Dicho coeficiente, para 365 días naturales anuales, 52 sábados, 52 domingos, 14 festivos y 3 días de convenio, resulta valer 0,93.

$$CD = 1 - \frac{\text{días festivos}}{\text{lunes a viernes}} = 1 - \frac{17}{365 - 104} = 0{,}93$$

4.5. COEFICIENTE MINORADOR DEL RENDIMIENTO DE MAQUINAS

Como se ha comentado en la introducción de este apartado, se establece adicionalmente un coeficiente minorado del rendimiento de máquinas, motivado por condiciones climáticas poco favorables al funcionamiento óptimo de los mecanismos de los equipos.

CM = 0,98

4.6. TABLA RESUMEN DE COEFICIENTES

A continuación, se presenta una tabla que recoge todos los coeficientes desarrollados en los puntos anteriores, así como el valor del coeficiente de reducción de rendimientos (CR) resultante para cada una de las actividades estudiadas.

Actividad	COEFICIENTES			
	CIM	CD	CM	CR
Materiales bituminosos	0,624	0,930	0,980	0,568
Excavaciones	0,900	0,930	0,980	0,820
Terraplenes	0,734	0,930	0,980	0,669
Hormigones	0,858	0,930	0,980	0,782
Otras actividades de obra	0,853	0,930	0,980	0,819

5. CÁLCULO DE DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Se ha calculado el tiempo de duración neto de cada actividad del diagrama de Gantt. Para ello se parte de la medición de una serie de unidades características que definen aproximadamente el volumen o cuantía de cada actividad. Se emplea, por ejemplo, el peso de mezclas a extender, o los metros lineales de marcas viales de la señalización a ejecutar.

Se han aplicado unos rendimientos medios que pueden considerarse como normales o habituales en este tipo de obras, deducidos de la experiencia del Ministerio en trabajos similares. Dichos rendimientos han sido afectados por coeficientes reductores de rendimientos deducidos en el apartado anterior. La aplicación de estos rendimientos medios a las mediciones características conduce a la obtención del tiempo de duración neto de cada actividad. A continuación se adjunta el cuadro con el cálculo de las duraciones realizado.

Capítulos y actividades		Unidad característica	Medición prevista	Rendimiento por equipo (ud/día)	Coeficiente sobre rendimiento	Tiempo neto (días)	Número equipos	Tiempo real (semanas)	Tiempo real (días)
1	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**								
	Despeje y Desbroce	m²	2.858,27	900,00	0,820	3,87	1,00	0,77	4
	Escarificado	m²	2.684,82	400,00	0,820	8,19	1,00	1,64	9
	Excavaciones	m³	10.799,28	350,00	0,820	37,63	1,00	7,53	38
	Rellenos	m³	3.730,05	250,00	0,669	22,30	1,00	4,46	23
2	**FIRMES Y PAVIMENTOS**								
	Zahorra Artificial	m³	1.623,67	150,00	0,669	16,18	1,00	3,24	17
	Mezcla Bituminosa	Tn	2.474,80	800,00	0,568	5,45	1,00	1,09	6
	Pavimentos	m²	446,28	250,00	0,782	2,28	1,00	0,46	3
3	**SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**								
	Marcas viales	ml	2.580,98	400,00	0,819	7,88	1,00	1,58	8
	Señales verticales	ud	36,00	7,00	0,819	6,28	1,00	1,26	7
	Barrera seguridad	ml	74,00	200,00	0,819	0,45	1,00	0,09	1
4	**ESTRUCTURAS**								
	Paraguas micropilotes	ml	882,00	400,00	0,782	2,82	1,00	0,56	3
	Hormigón armado	m³	550,84	30,00	0,782	23,48	1,00	4,70	24
	Hormigón proyectado	m²	374,50	20,00	0,782	23,95	1,00	4,79	24
5	**DRENAJE**								
	Pasacunetas	ud	3,00	2,00	0,782	1,92	1,00	0,38	2
	Cunetas revestidas	ml	570,00	120,00	0,782	6,07	1,00	1,21	7
6	**REPOSICIÓN SERVICIOS AFECTADOS**								
	Canalización Telecomunicaciones	ml	215,00	60,00	0,819	4,38	1,00	0,88	5
	Canalización Electricidad	ml	550,50	100,00	0,819	6,72	1,00	1,34	7
	Canalización Abastecimiento	ml	46,00	25,00	0,819	2,25	1,00	0,45	3
7	**ILUMINACIÓN**								
	Canalización alumbrado	ml	838,77	100,00	0,819	10,24	1,00	2,05	11
	Báculos y luminarias	ud	33,00	3,00	0,819	13,43	1,00	2,69	14
8	**DESVÍOS PROVISIONALES**	-	-	-	-	-	-	-	-
9	**GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN**	-	-	-	-	-	-	-	-
10	**SEGURIDAD Y SALUD**	-	-	-	-	-	-	-	-

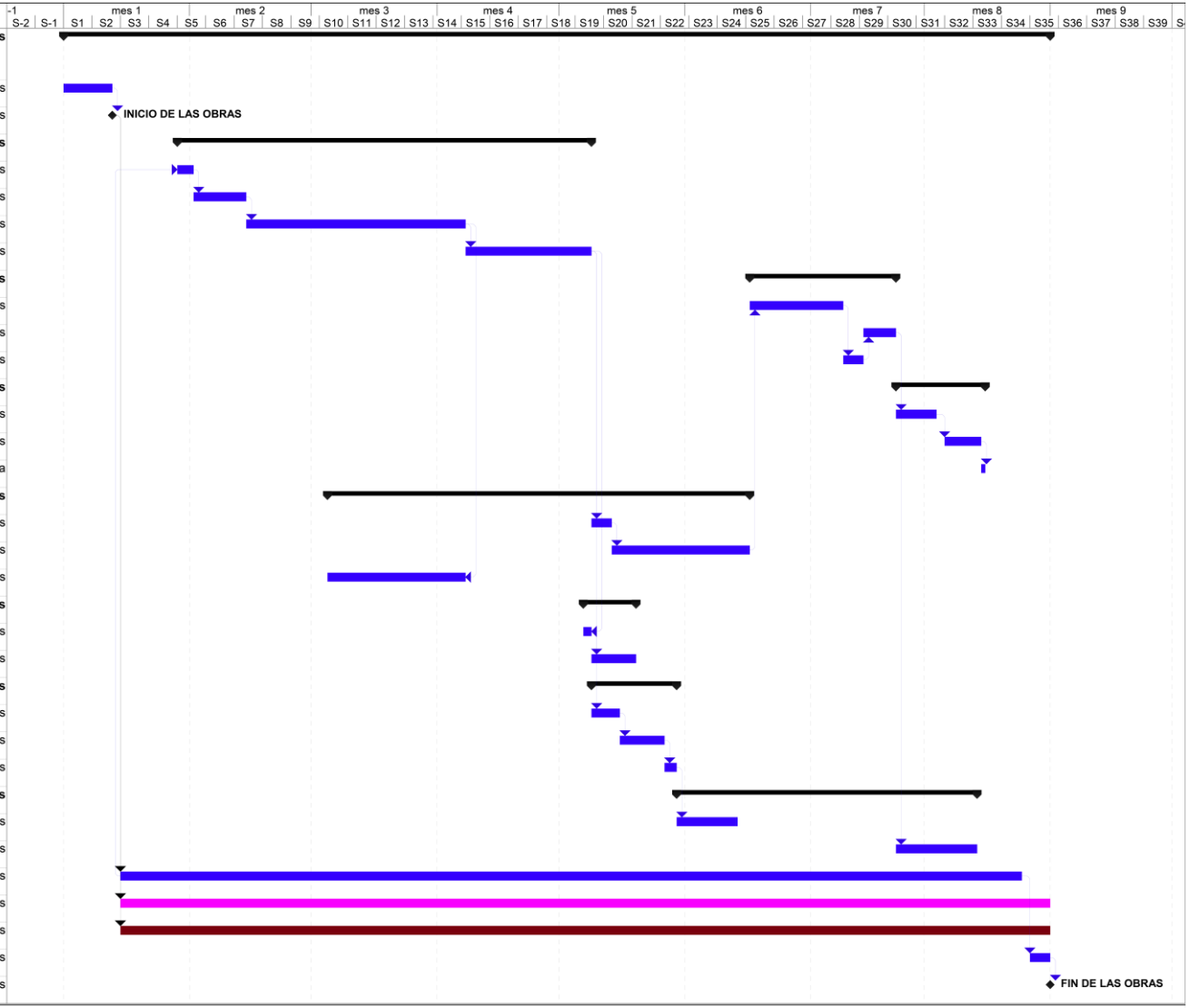
6. PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

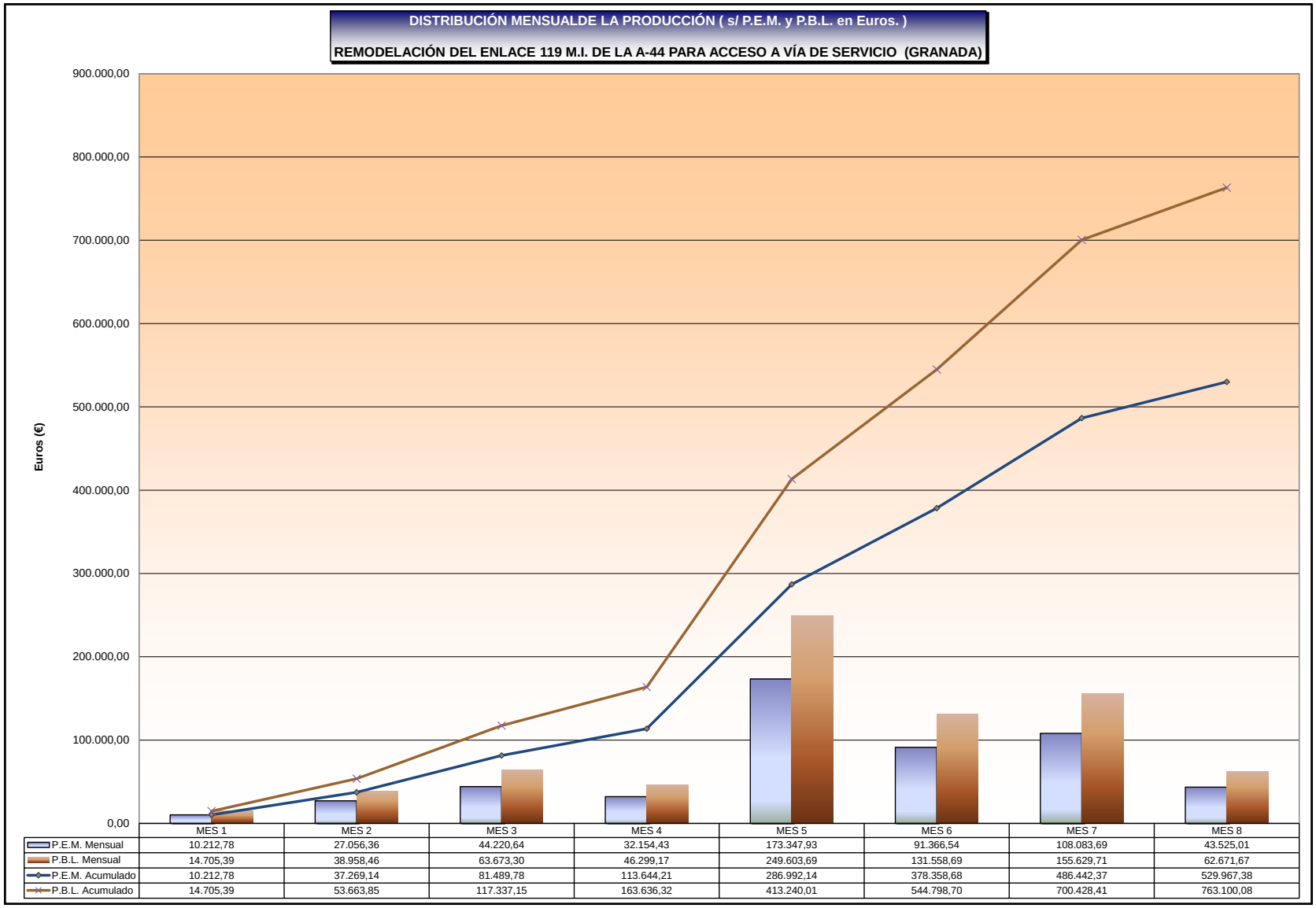
En el diagrama de Gantt adjunto se indica la programación prevista para la obra. La duración total de la misma es de **Ocho (8) meses**.

Para la definición de la programación de los trabajos a realizar se han tenido en cuenta las condiciones de precedencia temporal necesarias para la correcta coordinación de las diferentes actividades. En el diagrama se indica además la duración de cada actividad, obtenida del estudio de rendimientos descrito en el apartado anterior.

Se adjunta a continuación el diagrama de Gantt realizado.

Id	Nombre de tarea	Costo	Duración
1	**REMODELACIÓN DEL ENLACE 119 M.I. DE LA A-44 PARA ACCESO A VÍA DE SERVICIO (GRANADA)**	**529.967,38 €**	**175 días**
2	PERMISOS, LICENCIAS E INSTALACIONES	0,00 €	10 días
3	INICIO DE LAS OBRAS	0,00 €	0 días
4	**01_MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**46.632,80 €**	**74 días**
5	Despeje y Desbroce	1.643,00 €	4 días
6	Escarificado	1.933,07 €	9 días
7	Excavaciones	30.129,99 €	38 días
8	Rellenos	12.926,74 €	23 días
9	**02_FIRMES Y PAVIMENTOS**	**91.333,64 €**	**26 días**
10	Zahorra Artificial	16.269,16 €	17 días
11	Mezcla Bituminosa	71.079,20 €	6 días
12	Pavimentos	3.985,28 €	3 días
13	**03_SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO**	**6.921,77 €**	**16 días**
14	Marcas viales	1.177,08 €	8 días
15	Señales verticales	4.394,99 €	7 días
16	Barrera seguridad	1.349,70 €	1 día
17	**04_ESTRUCTURAS**	**190.576,70 €**	**74 días**
18	Paraguas micropilotes	87.484,06 €	3 días
19	Hormigón armado	86.592,17 €	24 días
20	Hormigón proyectado	16.500,47 €	24 días
21	**05_DRENAJE**	**8.651,33 €**	**9 días**
22	Pasacunetas	1.719,27 €	2 días
23	Cunetas	6.932,06 €	7 días
24	**06_REPOSICIÓN SERVICIOS AFECTADOS**	**9.143,10 €**	**15 días**
25	Canalización Telecomunicaciones	2.441,81 €	5 días
26	Canalización Electricidad	3.662,73 €	7 días
27	Canalización Abastecimiento	3.038,56 €	3 días
28	**07_ILUMINACIÓN**	**64.179,68 €**	**52 días**
29	Canalización alumbrado	28.548,90 €	11 días
30	Báculos y luminarias	35.630,78 €	14 días
31	**08_ DESVÍOS Y SEÑALIZACIÓN DE OBRAS**	46.565,90 €	160 días
32	**09_GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓ**	57.017,23 €	165 días
33	**10_SEGURIDAD Y SALUD**	8.945,23 €	165 días
34	**LIMPIEZA GENERAL DE LAS OBRAS**	0,00 €	5 días
35	**FIN DE LAS OBRAS**	0,00 €	0 días





	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
P.E.M. Mensual	10.212,78	27.056,36	44.220,64	32.154,43	173.347,93	91.366,54	108.083,69	43.525,01
P.B.L. Mensual	14.705,39	38.958,46	63.673,30	46.299,17	249.603,69	131.558,69	155.629,71	62.671,67
P.E.M. Acumulado	10.212,78	37.269,14	81.489,78	113.644,21	286.992,14	378.358,68	486.442,37	529.967,38
P.B.L. Acumulado	14.705,39	53.663,85	117.337,15	163.636,32	413.240,01	544.798,70	700.428,41	763.100,08

ANEJO Nº15: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN 2

2. MANO DE OBRA 2

2.1. CONSIDERACIONES PREVIAS 2
2.2. COSTE HORARIO 3

3. MAQUINARIA 4

4. MATERIALES 4

5. UNIDADES DE OBRA 4

5.1. COSTES DIRECTOS 4
5.2. COSTES INDIRECTOS 5

6. LISTADO DE UNITARIOS 6

ANEJO Nº 15: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo incluye, en primer lugar, la justificación de los precios de la mano de obra, maquinaria y materiales básicos. A partir de estos precios unitarios se construyen los precios auxiliares y de las unidades de obra que se integran en el Presupuesto del presente Proyecto.

Asimismo en este Anejo se justifica el porcentaje de Costes Indirectos que se incluyen en la descomposición de cada unidad de obra.

Los precios unitarios de las unidades de obra utilizadas en el proyecto corresponden en su mayor parte a los recogidos en el Cuadro de Precios de Referencia de la Dirección General de Carreteras del año 2016. Las unidades no recogidas en dicho Cuadro de Precios se han valorado según bases de datos internas actualizadas.

2. MANO DE OBRA

2.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

De acuerdo a lo establecido por la Orden Ministerial de 21 de mayo de 1979, los costes horarios de las distintas categorías laborales se obtendrán mediante la aplicación de la siguiente expresión:

$$C = 1{,}40\ A + B$$

En la que:

- C, en euros/hora expresa el coste horario para la Empresa.
- A, en euros/hora, es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente.
- B, en euros/hora es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transportes, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc...

Como complemento de la anterior expresión, y para obtener mayor comprensión de las cifras de retribuciones establecidas en el Convenio Colectivo Provincial de la Construcción, se aplica la siguiente descomposición de precios:

Concepto A. Costos sujetos a Seguridad Social

- Salario base
- Complementos por antigüedad
- Pagas extras junio y diciembre
- Gratificaciones extraordinarias
- Vacaciones

Concepto B. Costos exentos de Seguridad Social

- Plus extrasalarial
- Dietas
- Desgaste herramientas
- Ropa de trabajo
- Indemnización por cese, muerte o accidente laboral
- Fondo económico y asistencial

2.2. COSTE HORARIO

El calendario anual cuenta con las 1.736 horas exigidas.

En el siguiente cuadro se muestran la Tabla Salarial del Convenio de la Construcción de Granada correspondientes al año 2018, publicada en el BOP de Jaén nº 136 de 18 de julio de 2016.

CONVENIO DE CONSTRUCCIÓN DE GRANADA.-

TABLA SALARIAL DEL AÑO 2018, CONFORME UNA JORNADA ANUAL DE 1736 HORAS.

SUBIDA SALARIAL 2%

NIVELES	SALARIO BASE DÍA/MES	PLUS ASISTENCIA DÍA/MES	PLUS EXTRASAL. DIA/MES	2/5 SÁBADOS Y DOMINGOS	PAGAS EXTRAS VERANO -NAVIDAD VACACIONES (*)	TOTAL ANUAL
2	1.633,04	173,30	102,59		2.359,80	28.036,54
3	1.571,16	173,30	102,59		2.273,77	27.097,77
4	1.485,85	173,30	102,59		2.155,18	25.803,59
5	1.455,31	173,30	102,59		2.112,75	25.340,36
6	43,71	8,66	5,12	17,48	1.911,04	23.369,67
7	40,36	8,66	5,12	16,15	1.772,41	21.831,53
8. OF.1ª	39,61	8,66	5,12	15,85	1.741,05	21.486,20
9. OF. 2ª	38,29	8,66	5,12	15,32	1.686,87	20.881,46
10. Ayudante	37,66	8,66	5,12	15,07	1.661,36	20.593,88
11. Peón Esp.	37,56	8,66	5,12	15,01	1.656,08	20.544,54
12. Peón Ord.	37,21	8,66	5,12	14,88	1.641,74	20.384,27
13.Trab.Menor 18 años	29,82	7,46	3,69	11,92	1.319,87	16.366,64

(*) Las cantidades reflejadas en la columna de Pagas Extras y Vacaciones, hacen referencia tanto al importe cada una de dichas Pagas, como a los 30 días de Vacaciones.

PLUS ASISTENCIA ANUAL (217,25 días).- Niveles 2 a 12 = 1.865,16€ ; Nivel 13 = 1.605,48€

PLUS EXTRASALARIAL ANUAL (217,25 días).- Niveles 2 a 12 = 1.104,18 €; Nivel 13 = 794,85 €

Dieta Completa = 35,31 € 1/2 Dieta = 13,27€ €/Km. 0,22 Plus Gruista= 8,20€/día efectivo de trabajo

De acuerdo con la expresión del apartado 2.1 y con las anteriores tablas del Convenio de la Construcción, se obtienen los costes horarios de las distintas categorías de trabajo que intervienen en la ejecución de las obras.

3. MAQUINARIA

Los costes de maquinaria se han obtenido consultando con los Constructores Locales y aplicando los alquileres medios que rigen en la zona. La elección del tipo de maquinaria se ha realizado entre las existentes en el parque de los industriales del Sector.

Los precios / hora de utilización de maquinaria se relacionan en el apartado de Precios Elementales.

4. MATERIALES

Se ha recabado información de los materiales a diferentes empresas proveedoras de la zona, así como contratistas y subcontratistas.

Con esta infinidad de datos y con los precios de un banco de datos propio, avalado por la experiencia de muchos años de profesión, se ha llegado a uno precios medios de los diferentes materiales que creemos compondrán las unidades de obra del presente proyecto.

Naturalmente a estos precios de materiales, añadiéndole el precio de transporte, proporciona los precios de los diferentes materiales a pie de obra.

La relación del coste de los materiales que han sido utilizados en la confección de los precios del Proyecto, figuran en el apartado de Precios Elementales.

5. UNIDADES DE OBRA

Para el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra, se aplicará la siguiente fórmula, una vez conocidos los costes directos e indirectos.

$$Pe = (1 + K/100)\ Cd$$

Siendo:

Pe = Precio de ejecución material de la unidad correspondiente en euros.

K = Porcentaje correspondiente a los costes indirectos

Cd = Coste directo de la unidad en euros.

5.1. COSTES DIRECTOS

Dentro de los "costes directos" se considera:

- La mano de obra, con sus pluses, cargos y seguros sociales, que intervenga directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales puestos a pie de obra necesarios en la ejecución de la mencionada unidad.
- Los gastos de maquinaria.

5.2. COSTES INDIRECTOS

Se consideran costes indirectos aquellos gastos que no sean directamente aplicables a unidades de obra concretas sino al conjunto de la obra, tales como: oficinas, talleres, almacenes, pabellones; así como los gastos correspondientes al personal técnico, administrativo, vigilantes, etc., adscritos a la obra y que no intervengan directamente en la ejecución de una unidad. También se consideran costes indirectos aquellos que son necesarios para la realización del Plan de Aseguramiento de la Calidad del Contratista, tales como ensayos y laboratorio, archivo, personal de inspección, etc.

Para calcular el porcentaje de costes indirectos, aplicaremos la siguiente fórmula:

$$\mathbf{k = k1 + k2}$$

Donde:

k1 = Porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos y los costes directos:

k2 = Porcentaje correspondiente a la incidencia de los imprevistos, en función del tipo y situación de las obras proyectadas. Para las obras terrestres dicho porcentaje vale 1.

En el caso de la obra que nos ocupa, los costes indirectos están constituidos por:

1. Gasto mensual del personal
2. Gasto mensual de funcionamiento
3. Instalaciones
4. Plan de Control de Calidad

La duración de la obra es de CUATRO (4) meses, con lo que los costes de los dos primeros apartados habrá que multiplicarlos por dicho tiempo.

1. Gasto mensual del personal

• I.C.C.P., Jefe de Obra (33% dedicación)	3.087,72 € / 3
• Encargado general (33% dedicación)	2.673,62 € / 3
• Auxiliar Administrativo (25% dedicación)	1.462,01 € / 4
TOTAL	2.285,95 €
	2.285,95 x 8 meses = **18.287,60 €**

2. Gasto mensual de funcionamiento

• Vehículos	523,38 €

TOTAL	523,38 €
	523,38 x 8 meses = **4.187,07 €**

3. Instalaciones
   - Oficinas / Almacenes (con mantenimiento) mes: 377,97 €

     377,97 € x 8 meses = **3.023,76 €**

Sumando los cuatro apartados se obtienen un total de costes indirectos de **25.498,43 €**.

El porcentaje k1, partiendo del presupuesto total de la obra en costes directos, que es de 487.780,29 euros, será de 0,051.

Teniendo en cuenta que el valor K1 está limitado al 5% y siendo k2 igual a 1, por tratarse de una obra terrestre, el porcentaje "k", correspondiente a los costes indirectos, será:

k = k1 + k2 = 5 + 1 = 6,0 %

Con lo cual, el precio de ejecución material de una unidad de obra será:

Pe = (1 + k/100) Cd = 1,06 Cd

6. LISTADO DE UNITARIOS

A continuación se adjuntan los listados de los precios unitarios que conforman la presente actuación.

LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E11136010	H.	GRUA AUTOMOVIL DE 5 TM.	10,68
MQ0001	H	MARTILLO COMPRESOR PERCUTOR 90 Cv	34,13
MQ0017	H	CAMIÓN HORMIGONERA 6 m3	19,88
MQ02AP001	H.	CORTADORA HORMIGÓN DISCO DIAMANTE	7,15
MQ02LA201	H.	HORMIGONERA 250 l.	6,82
MQ0510cb	h	Compactador estático, tipo ruedas múltiples de 8-12 t	28,63
MQ06GUN	H	Gunitadora de hormigón 24CV	7,15
MQ0937bb	h	Extendedora de Mezcla bituminosa sobre cadenas de 2,5 - 8 m.	82,54
MQ11007000	H.	PALA CARGADORA NEUM. 1.75 M3. 100 C.V.	14,93
MQ11047000	H.	APISONADORA VIBRANTE 7/8 6 TM	9,07
MQE00300	H	PALA CARGADORA	20,48
MQE11027000	H.	CAMION VOLQUETE 6 M3. 160 C.V.	11,51
MQE11028000	H.	CAMION CISTERNA DE AGUA.	7,64
MQE11031000	H.	MOTONIVELADORA 125 C.V.	15,95
MQE11080000	H.	PLANTA ASFALTICA 210/240 TM/H	152,58
MQE11136010	H.	GRUA AUTOMOVIL DE 5 TM.	10,68
MQK00100	H	CAMION BASCULANTE	17,07
MV00100	h	VIBRADOR	0,68
Q020001A10	h	Bomba sumergible. Para aguas sucias, motor eléctrico. De 2,5 kW	0,58
Q030001A15	h	Martillos demoledores hidráulicos. De 1000 kg de masa	4,27
Q040005C05	h	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	71,16
Q040006B10	h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	45,61
Q040007A01	h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 7 t de masa	31,28
Q040007A10	h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	36,35
Q040101C01	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	41,07
Q040105A01	h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	19,16
Q040201A01	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	22,51
Q040201A10	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	24,49
Q040401B01	h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	52,18
Q040601B01	h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	44,27
Q050000A05	h	Compactadores de conducción manual. Bandejas vibrantes. De 400 k	2,62
Q050000A15	h	Compactadores de conducción manual. Bandejas vibrantes. De 1000	5,17
Q050102A01	h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas,	30,26
Q050202B05	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 12	26,57
Q050202C01	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16	27,92
Q050205B01	h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. D	28,43
Q060200A05	h	Camión. Con caja fija. Para 16 t	30,81
Q060201A01	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	32,03
Q060202A01	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	39,83
Q060203A01	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	43,53
Q060204A01	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	48,23
Q060206A01	h	Camión. Con caja basculante 8x4. De 323 kW de potencia	57,04
Q080702C01	h	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma. Para una producc	105,26
Q081100A01	h	Vibradores de hormigones. De 36 mm de diámetro	0,21
Q081100A05	h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,24
Q081101A10	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	0,75
Q090201B01	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	44,53
Q090201B05	h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza. Para una	48,55
Q090301A01	h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontínu	217,97
Q090401A01	h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con r	50,14
Q100001B01	h	Maquina colocación bionda. Automotriz. De 10 kW de potencia	6,23
Q100002A05	h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	20,80
Q100003A01	h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polv	14,82
Q100003A05	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	60,42

LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
Q140000A01	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplaz	48,87
Q160201A01	h	Cizalla eléctrica de 35 mm de diámetro	4,62
Q160202A01	h	Dobladora 35 mm de diámetro	3,65
Q160301A02	h	Equipo maquina sierra disco diamante para cortar	7,50

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CH03220	m3	HORMIGON HA-30/P/40/IIb, SUMINI	30,04
CH032201	m3	Hormigón para gunitar,HA-30/F/12/IV	122,16
E00102110	M³.	GRAVILLA CALIZA.	4,05
E00102210	M³.	GRAVA CALIZA.	4,49
E00105000	L	AGUA.	0,01
E01406109	ML.	TUBO DN 200 MM. FUNDICION DUCTIL, JUNTA STANDAR	23,91
E01460100	Ud	JUNTAS DE GOMA Y TORNILLERIA DIAMETROS 80/200	8,74
MA 137	Ud	CARRETE TELESCÓPICO ACERO 200 mm PN-16	127,52
MA1109	Ud	CODO 90º FUC. DIAM 200 PN 16 BRIDA-BRIDA	73,59
MA111	UD.	VALVULA COMP. A/E DN 200 F.D. REVEST. EPOXI. BRIDAS	176,82
MA112	UD.	BRIDA ENCHUFE F.D. 200 P.O.	37,80
MA212	Ud	UNIÓN BRIDA-ENCHUFE DN DE 125 A 200 mm PN 16	36,82
MA298	ML	BORDILLO RAMPA HORM. BICAPA 20X22X50 CM	1,32
MA2998	M2	GEOCOMPUESTO DRENANTE NUCLEO GEORED + GEOTEXTIL 1 CARAS	1,04
MA338	Ud	Báculo 7,5 m altura, acero galvanizado	359,91
MA339	Ud	Columna 13 m altura, acero galvanizado	379,38
MA364	Ml	cable 3x6 mmCu RVK-06/1Kv	2,65
MA4061	Ud	LUMINARIA LED TOWN O SIMILAR, 135 W	440,97
MA4061_1	Ud	LUMINARIA LED SPEEDSTAR O SIMILAR, 208 W	526,84
MA4062	Ud	Proyector LED visio o similar 259W	550,72
MA500	M3	CANON VERTIDO ESCOMBROS TIPO II y III	8,14
MA524	Ud	CODO 22.5º FUD.DIAM 150 PN 16 BRIDA-BRIDA	41,07
MA526	Ud	MANGUITO ENCHUFE UNIVERSAL 127- 153 PN-16 GRAN TOLERANCIA Fu	30,55
MA653	Ml	TUBERÍA RANURADA 110 mm DP. COLOR TEJA SN 4	2,81
MQE00400	H	RETROEXCAVADORA	23,21
MT01010001	m3	AGUA	0,32
MT01030040	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL	4,41
MT01030090	m3	CANTO RODADO 5-8 cm	6,69
MT01030112	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	5,10
MT01030113	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	4,96
MT01030114	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 12/20 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	4,96
MT01030115	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 20/40 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	4,80
MT01030202	m3	CANON SUELO SELECCIONADO DE PRÉSTAMO O CANTERA	2,29
MT01050035	t	POLVO MINERAL DE APORTACIÓN UTILIZADO EN LA FABRICACIÓN DE MEZCL	25,64
MT01060001	m3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 DE CONSISTENCIA BLANDA Y TAMAÑO MÁXI	24,73
MT01060010	m3	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL DE 20 N/mm² (HNE-20), CON CONSISTENCIA P	33,16
MT01060015	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO	33,16
MT01060045	m3	HORMIGÓN ARMADO HA-25 DE CONSISTENCIA FLUIDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL	36,51
MT01100005	kg	ALAMBRE DE ATAR RECOCIDO Ø 1,3 mm	0,52
MT01100320	kg	CLAVOS DE ACERO	0,70
MT01100321	kg	PUNTAS 20 X 100	4,32
MT01110005	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S EN BARRAS	0,33
MT01120001	m	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,22
MT01120005	m2	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO DE 22 mm PLANO PARA 10	0,69
MT01120010	m2	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN MACHIHEMBRADO DE MADERA DE PINO DE 22 mm	3,54
MT01120015	ud	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCÓPICO DE 5 m Y 150 USOS	0,10
MT01120020	m2	AMORTIZACIÓN DE PANEL METÁLICO PLANO PARA 40 USOS	1,07
MT01120040	kg	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	0,69
MT01120046	m3	MADERA DE PINO PARA ENTIBACIONES	98,72
MT01120050	l	DESENCOFRANTE	0,97
MT01120065	m3	CIMBRA METÁLICA	2,83
MT0310aab	t	Árido Fino (< 4 mm) redondeado de naturaleza sin determinar	2,87
MT0310bab	t	Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza sin determinar	3,16
MT0310bda	t	Árido Grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza ofítica	4,42

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MT04010002	m	ENREJADO DE MALLA METÁLICA SIMPLE TORSIÓN DE H=2,0 m DE ALTURA	1,78
MT07010005	t	BETÚN ASFÁLTICO B35/50 (B 40/50)	228,93
MT07010050	t	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60B3 ADH / C60 B3 CUR	134,17
MT07010080	t	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60BF5 IMP	168,21
MT09010100	ud	CAPTAFAROS TRIANGULAR BARRERA DOS CARAS H.I.	1,49
MT09030005	ud	PLACA CIRCULAR DE 90 cm DE DIÁMETRO CON RA3	65,13
MT09030025	ud	PLACA TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO CON RA3	71,64
MT09030100	ud	PLACA OCTOGONAL CON DOBLE APOTEMA DE 90 cm Y RETRORREFLECTANCIA	44,26
MT09040075	m	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN NORMAL N2, ÍND	14,62
MT09050020	m2	CARTEL DE CHAPA DE ACERO CLASE RA3	70,37
MT09060005	kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,45
MT09060015	kg	PINTURA AMARILLA PARA MARCAS VIALES	0,87
MT09060020	kg	PINTURA TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE PARA MARCAS VIALES	0,52
MT09070001	m	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	4,73
MT09070010	m	POSTE DE 80 X 40 X 2 mm	3,58
MT09070012	m	POSTE DE ACERO GALVANIZADO D=50mm	4,00
MT10010190	m	TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE DIÁMETRO NOMINAL 500 mm CLASE 135	18,36
MT13GR0001	t	Canon a planta (RCD no pétreo)	3,86
MT13GR0002	t	Canon a planta (RCD pétreo)	2,21
MT13GR0003	t	Canon a planta (Tierras)	2,21
MT13GR0004	t	Canon a planta (RP)	165,45
MTB21000	ud	Tornillería y piezas especiales	1,30
MTB305b	ud	Cono TB-6 h=70 cm.	2,13
MTB311a	ud	Luz ámbar intermitente TL-2	5,10
MTB313a	m	Barrera provisional tipo TD-1	13,54
P00010	TM	CEMENTO PA-350 (GRANEL)	38,56
P00200	M3	Agua	0,14
P00210	M3	ARENA GRUESA	3,98
P00241	M3	GRAVA DIAM. 40/60 MM. (BOLOS)	2,37
P00710	M3	MADERA PINO EN TABLON	57,34
P00711	M3	MADERA PINO EN TABLA	66,06
P04AA101	Tm	ARENA DE RÍO (0-5mm)	4,12
P04CA001	Tm	CEMENTO CEM II-A/P 32,5R	39,20
P04MA510	M3	HORMIGÓN HM-20/P/40 CENTRAL	36,05
P15CB021	UD	CUADRO ELÉCTRICO GENERAL	2.944,57
P15EA010	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	9,28
P15EB010	m.	Conduc cobre desnudo 35 mm2	0,86
P15EC020	ud	Puente de prueba	2,89
P15ED030	ud	Sold. alumino t. cable/placa	1,08
P37XA010	Ud	Arqueta tipo H	83,95
P39BA001	M3	Excav.zanjas terreno transito	2,29
P39BF101	M3	FABR. Y TTE. DE HORMIGON	2,05
P39BF104	M3	COLOCACION HORM. EN CIMIENTOS	2,57
P39BF108	M3	COLOCACIÓN HORMIGÓN EN ALZADOS	6,05
P39BH110	M2	Encofrado metálico 20 puestas	12,91
P39BH125	M2	ENCOFRADO DESENCOFRADO CIMIENTOS SOLERA	2,02
P39GN001	Ud	TAPA DE FUNDICIÓN 400x400	8,89
P39GS001	Ud	Codo de PVC ø=100 mm	0,41
P39SA001	Ud	LADRILLO HUECO SENCILLO	0,04
P39ZF001	Ud	Perno de anclaje	0,93
PA00200	m3	ARENA FINA	6,75
PA00220	kg	ACERO B 400 S	0,45
PC00300	t	CEMENTO CEM II/A-L 32.5, GRANEL	39,51
PEL0000	Ml	Tubo corrugado d. pared 110 mm	0,93
PEL0001	Ml	Tritubo PEAD 3x40, 3 mm rollo	1,28

LISTADO DE MATERIALES (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
PEL0002	Ml	Hilo guia polipropileno 3 mm diámetro	0,09
PL0002	Ud	Tapa fundición 73x63	26,91
PP00100	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL	5,37
PS10502	Ud	CODO 45º FUD. DIAM 200 PN16 BRIDA-BRIDA	95,02
PW00100	M3	AGUA POTABLE	0,17
PW00300	Ud	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS.E	0,30
PW00400	Ud	PEQUEÑO MATERIAL	0,15
PW00600	l	DESENCOFRANTE	0,17
U06HA042	M2	MALLAZO ELECTROS. 20X20 d=8.7	3,19
U10DA001	Ud	Ladrillo cerámico perforado 24x12x7	0,09

LISTADO DE MANO DE OBRA (Pres)

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
MO000000002	h	Capataz	10,56
MO000000003	h	Oficial 1ª	10,34
MO000000005	h	Ayudante	10,00
MO000000006	h	Peón especialista	9,97
MO000000007	h	Peón ordinario	9,48
OP00900	H	TÉCNICO ESPECIALIZADO	16,55

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A015		M3	HORMIGON HA-25/P/20/IIb			
			HORMIGON H-150 CON CEMENTO PA-350 ARIDO RODADO DE 18-20 MM. DE TAMAÑO MAXIMO Y CONSISTENCIA PLASTICA.			
PC00300	0,4500	t	CEMENTO CEM II/A-L 32.5, GRANEL	39,51	17,78	
P00210	0,5000	M3	ARENA GRUESA	3,98	1,99	
PA00200	0,8500	m3	ARENA FINA	6,75	5,74	
PW00100	0,1800	M3	AGUA POTABLE	0,17	0,03	
MO000000006	0,5000	h	Peón especialista	9,97	4,99	
MQK00100	0,6000	H	CAMION BASCULANTE	17,07	10,24	
%6	6,0000		Costes indirectos	40,77	2,45	
			TOTAL PARTIDA.....			43,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

A018		M3	HORM.HM-15/P/40			
			HORMIGON H-150 CON CEMENTO PY-350 ARIDO RODADO DE 40-60 MM. DE TAMAÑO MAXIMO Y CONSISTENCIA PLASTICA.			
MO000000003	0,2000	h	Oficial 1ª	10,34	2,07	
MO000000005	0,6500	h	Ayudante	10,00	6,50	
P00210	0,4200	M3	ARENA GRUESA	3,98	1,67	
PA00200	0,3500	m3	ARENA FINA	6,75	2,36	
PC00300	0,3100	t	CEMENTO CEM II/A-L 32.5, GRANEL	39,51	12,25	
PW00100	0,1800	M3	AGUA POTABLE	0,17	0,03	
MQK00100	0,3300	H	CAMION BASCULANTE	17,07	5,63	
MQ0017	0,3000	H	CAMIÓN HORMIGONERA 6 m3	19,88	5,96	
%6	6,0000		Costes indirectos	36,47	2,19	
			TOTAL PARTIDA.....			38,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

A01JF006		M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40			
			M3. Mortero de cemento CEM II-A/P 32,5R y arena de río de dosificación 1/6 M-40 confeccionado con hormigonera de 250 l.			
MO00000007	2,1600	h	Peón ordinario	9,48	20,48	
P04CA001	0,2500	Tm	CEMENTO CEM II-A/P 32,5R	39,20	9,80	
P04AA101	1,1000	Tm	ARENA DE RÍO (0-5mm)	4,12	4,53	
PW00100	0,2550	M3	AGUA POTABLE	0,17	0,04	
MQ02LA201	1,0000	H.	HORMIGONERA 250 l.	6,82	6,82	
P00200	0,2550	M3	Agua	0,14	0,04	
PC00300	0,2500	t	CEMENTO CEM II/A-L 32.5, GRANEL	39,51	9,88	
PA00200	1,1000	m3	ARENA FINA	6,75	7,43	
			TOTAL PARTIDA.....			59,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
A020		m3	HORMIGÓN HA-30/P/20-40/IIb DE HORMIGON HA-30/P/25-40/IV, ELABORADO,TRANSPORTADO Y PUESTO EN OBRA SEGUN INSTRUCCION EHE, INCLUSO P.P. DE LIMPIEZA DE FONDOS,VIBRADO Y CURADO. MEDIDO EL VOLUMEN EJECUTADO.			
CH03220	1,0300	m3	HORMIGON HA-30/P/40/IIb, SUMINI	30,04	30,94	
MO00000007	0,0800	h	Peón ordinario	9,48	0,76	
P00010	0,2500	TM	CEMENTO PA-350 (GRANEL)	38,56	9,64	
P00210	0,4300	M3	ARENA GRUESA	3,98	1,71	
P00241	0,8600	M3	GRAVA DIAM. 40/60 MM. (BOLOS)	2,37	2,04	
PW00100	0,1600	M3	AGUA POTABLE	0,17	0,03	
MQK00100	0,3300	H	CAMION BASCULANTE	17,07	5,63	
%6	6,0000		Costes indirectos	50,75	3,05	
			TOTAL PARTIDA.....			53,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y TRES EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

A02FA510		M3	HORMIGON HM-20/P/20 CENTRAL M3. HORMIGÓN H-20 CON CEMENTO CEM II-A/P 32,5R Tmax. 20 mm., DE CENTRAL PARA VIBRAR Y CONSISTENCIA PLÁSTICA, PUESTO EN OBRA, CON P.P. DE MERMAS Y CARGAS INCOMPLETAS.			
PC00300	0,3500	t	CEMENTO CEM II/A-L 32.5, GRANEL	39,51	13,83	
P00210	0,5000	M3	ARENA GRUESA	3,98	1,99	
PA00200	0,8500	m3	ARENA FINA	6,75	5,74	
PW00100	0,1800	M3	AGUA POTABLE	0,17	0,03	
MO00000006	0,5000	h	Peón especialista	9,97	4,99	
MQK00100	0,6000	H	CAMION BASCULANTE	17,07	10,24	
MQ0017	0,3000	H	CAMIÓN HORMIGONERA 6 m3	19,88	5,96	
			TOTAL PARTIDA.....			42,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

A510		M3	HORMIGON. HM-20/P/40 CENTRAL M3. Hormigón H-20 con cemento CEM II-A/P 32,5R arena de río y árido rodado Tmax. 20 mm., de central para vibrar y consistencia plástica, puesto en obra, con p.p. de mermas y cargas incompletas. E 10 CM. DE ESPESOR, INCLUIDO ENLECHADO DE PAVIMENTO CON CEMENTO COLOREADO Y LIMPIEZA. MODIFICADO, INCLUSO PERFILADO Y RASANTEO DE LA SUPERFICIE TERMINADA. MEDIDO EN PERFIL COMPACTADO.			
P04MA510	1,0000	M3	HORMIGÓN HM-20/P/40 CENTRAL	36,05	36,05	
			TOTAL PARTIDA.....			36,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

APE0011		M2	ENCOFRADO E-1 EN ALZADOS ENCOFRADO E-1 EN ALZADOS, INCLUSO LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACION DEL DESENCOFRANTE, DESENCOFRADO Y P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCION; CONSTRUIDO SEGUN EH-91. MEDIDA LA SUPERFICIE DE ENCOFRADO UTIL.			
P00711	0,0030	M3	MADERA PINO EN TABLA	66,06	0,20	
P00710	0,0010	M3	MADERA PINO EN TABLON	57,34	0,06	
PW00600	0,0100	l	DESENCOFRANTE	0,17	0,00	
PW00400	1,0000	Ud	PEQUEÑO MATERIAL	0,15	0,15	
MO00000006	0,1000	h	Peón especialista	9,97	1,00	
MO00000007	0,6000	h	Peón ordinario	9,48	5,69	
MO00000003	0,0700	h	Oficial 1ª	10,34	0,72	
			TOTAL PARTIDA.....			7,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05AL001		Ud	CIMENTACION P/BACULO 50x50x90 CON ARQUETA			
			UD. CIMENTACIÓN PARA BÁCULO DE 50x50x90cm., CON HORMIGÓN HM-20 CON CUATRO REDONDOS DE ANCLAJE CON ROSCA, I/ARQUETA DE DERIVACIÓN ADOSADA A LA CIMENTACIÓN DE 55x55x60cm. REALIZADA CON FÁBRICA DE MEDIO PIE DE LADRILLO RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO ENFOSCADA INTERIORMENTE, I/TAPA DE FUNDICIÓN, TUBO CORRUGADO DE CONEXIÓN A BÁCULO DE 63 mm DE DIÁMETRO PEDP. EXCAVACIÓN Y RETIRADA DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO, MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE TERMINADA.			
MO00000003	0,7000	h	Oficial 1ª	10,34	7,24	
MO00000006	0,7000	h	Peón especialista	9,97	6,98	
MT01060015	0,2250	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO	33,16	7,46	
P39BH110	1,8000	M2	Encofrado metálico 20 puestas	12,91	23,24	
P39GS001	1,0000	Ud	Codo de PVC ø=100 mm	0,41	0,41	
P39ZF001	4,0000	Ud	Perno de anclaje	0,93	3,72	
P39SA001	75,0000	Ud	LADRILLO HUECO SENCILLO	0,04	3,00	
P39GN001	1,0000	Ud	TAPA DE FUNDICIÓN 400x400	8,89	8,89	
%3	3,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	60,94	1,83	
%6	6,0000		Costes indirectos	62,77	3,77	
				TOTAL PARTIDA.....		66,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05AL002		Ud	CIMENTACION P/BACULO 150x150x100 CON ARQUETA			
			UD. CIMENTACIÓN PARA BÁCULO DE 150x150x100cm., CON HORMIGÓN HM-20 CON CUATRO REDONDOS DE ANCLAJE CON ROSCA, I/ARQUETA DE DERIVACIÓN ADOSADA A LA CIMENTACIÓN DE 55x55x60cm. REALIZADA CON FÁBRICA DE MEDIO PIE DE LADRILLO RECIBIDO CON MORTERO DE CEMENTO ENFOSCADA INTERIORMENTE, I/TAPA DE FUNDICIÓN, TUBO CORRUGADO DE CONEXIÓN A BÁCULO DE 63 mm DE DIÁMETRO PEDP. EXCAVACIÓN Y RETIRADA DE TIERRAS SOBRANTES A VERTEDERO, MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE TERMINADA			
MO00000003	0,8000	h	Oficial 1ª	10,34	8,27	
MO00000006	3,5000	h	Peón especialista	9,97	34,90	
MT01060015	2,2500	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO	33,16	74,61	
P39BH110	5,0000	M2	Encofrado metálico 20 puestas	12,91	64,55	
P39GS001	1,0000	Ud	Codo de PVC ø=100 mm	0,41	0,41	
P39ZF001	8,0000	Ud	Perno de anclaje	0,93	7,44	
P39SA001	75,0000	Ud	LADRILLO HUECO SENCILLO	0,04	3,00	
P39GN001	1,0000	Ud	TAPA DE FUNDICIÓN 400x400	8,89	8,89	
%3	3,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	202,07	6,06	
%6	6,0000		Costes indirectos	208,13	12,49	
				TOTAL PARTIDA.....		220,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05AL004		Ud	CONEXIÓN DE PUESTA A TIERRA, PICA 1,4 m Cu			
			SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE PUESTA A TIERRA MEDIANTE PICA DE PUESTA A TIERRA DE Cu , 1,4 m de longitud, D= 14.3 mm, CLAVADA EN ARQUETA Y CONECTADA, PEQUEÑO MATERIAL, INCLUSO AYUDA A ALBAÑILERÍA Y MOVIMIENTO DE TIERRAS			
MO00000003	0,2500	h	Oficial 1ª	10,34	2,59	
MO00000006	0,5000	h	Peón especialista	9,97	4,99	
P15EA010	1,0000	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	9,28	9,28	
P15EB010	20,0000	m.	Conduc cobre desnudo 35 mm2	0,86	17,20	
P15ED030	1,0000	ud	Sold. alumino t. cable/placa	1,08	1,08	
P15EC020	1,0000	ud	Puente de prueba	2,89	2,89	
%3	3,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	38,03	1,14	
%6	6,0000		Costes indirectos	39,17	2,35	
			TOTAL PARTIDA.....			41,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

05AL027		Ud	BACULO+LUMINARIA 7,5 m ALTURA , Mod. SPEEDSTAR o similar 135 W			
			Ud.SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLUMNA TRONCOCÓNICA DE ACERO GALBANIZADO DE 7,5 M DE ALTURA Y DIÁMETRO VARIABLE DE 160 MM A 60 MM DE DIÁMETRO CON CAJA DE CONEXIÓN CON PUERTA DE REGISTRO SEGÚN NORMATIVAS EXISTENTES, I/ PLACA DE ASIENTO; PERNOS DE ANCLAJE M24X800 MM (IA05) Y PLANTILLA, INCLUIDO AYUDA ALBAÑILERÍA PARA MONTAJE SOBRE ACERA O CALZADA. INLCUIDA LUMINARIA TIPO LED MODELO SPEEDSTAR O SIMILAR, CON 135 W DE POTENCIA, CONSTRUIDA CON BASE DE FUNDICIÓN DE ALUMINIO INYECTADO Y FUSTE DE FUNDICIÓN DE ALUMINIO DE 60 MM. DE DIÁMETRO, MONTAJE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONADO. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE INSTALADA.			
MO00000003	0,5000	h	Oficial 1ª	10,34	5,17	
MO00000006	1,0000	h	Peón especialista	9,97	9,97	
E11136010	0,5000	H.	GRUA AUTOMOVIL DE 5 TM.	10,68	5,34	
MA338	1,0000	Ud	Báculo 7,5 m altura, acero galvanizado	359,91	359,91	
MA4061	1,0000	Ud	LUMINARIA LED TOWN O SIMILAR, 135 W	440,97	440,97	
%3	3,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	821,36	24,64	
%6	6,0000		Costes indirectos	846,00	50,76	
			TOTAL PARTIDA.....			896,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

05AL027_1		ud	BACULO+LUMINARIA 7,5 m ALTURA, Mod. SPEEDSTAR o similar 208W			
			Ud.SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLUMNA TRONCOCÓNICA DE ACERO GALBANIZADO DE 7,5 M DE ALTURA Y DIÁMETRO VARIABLE DE 160 MM A 60 MM DE DIÁMETRO CON CAJA DE CONEXIÓN CON PUERTA DE REGISTRO SEGÚN NORMATIVAS EXISTENTES, I/ PLACA DE ASIENTO; PERNOS DE ANCLAJE M24X800 MM (IA05) Y PLANTILLA, INCLUIDO AYUDA ALBAÑILERÍA PARA MONTAJE SOBRE ACERA O CALZADA. INLCUIDA LUMINARIA TIPO LED MODELO SPEEDSTAR O SIMILAR, CON 208 W DE POTENCIA, CONSTRUIDA CON BASE DE FUNDICIÓN DE ALUMINIO INYECTADO Y FUSTE DE FUNDICIÓN DE ALUMINIO DE 60 MM. DE DIÁMETRO, MONTAJE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONADO. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE INSTALADA.			
MO00000003	0,5000	h	Oficial 1ª	10,34	5,17	
MO00000006	1,0000	h	Peón especialista	9,97	9,97	
E11136010	0,5000	H.	GRUA AUTOMOVIL DE 5 TM.	10,68	5,34	
MA338	1,0000	Ud	Báculo 7,5 m altura, acero galvanizado	359,91	359,91	
MA4061_1	1,0000	Ud	LUMINARIA LED SPEEDSTAR O SIMILAR, 208 W	526,84	526,84	
%3	3,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	907,23	27,22	
%6	6,0000		Costes indirectos	934,45	56,07	
			TOTAL PARTIDA.....			990,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05AL028		Ud	BACULO+PROYECTOR 13 m ALTURA , Mod. CORELINE o similar 260 W Ud.SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLUMNA TRONCOCÓNICA DE ACERO GALBANIZADO DE 13 M DE ALTURA Y DIÁMETRO VARIABLE DE 460 MM A 160 MM DE DIÁMETRO CON CAJA DE CONEXIÓN CON PUERTA DE REGISTRO SEGÚN NORMATIVAS EXISTENTES, I/ PLACA DE ASIENTO; PERNOS DE ANCLAJE M32X1000 MM (IA05) Y PLANTILLA, INCLUIDO AYUDA ALBAÑILERÍA PARA MONTAJE SOBRE ACERA O CALZADA. INCLUIDOS 4 PROYECTORES TIPO LED MODELO CORELINE O SIMILAR, CON 260 W DE POTENCIA, CONSTRUIDA CON ARMADURA Y TAPA DE ALUMINIO INYECTADO, MONTAJE PEQUEÑO MATERIAL Y CONEXIONADO. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE INSTALADA.			
MO00000003	0,5000	h	Oficial 1ª	10,34	5,17	
MO00000006	1,0000	h	Peón especialista	9,97	9,97	
E11136010	0,5000	H.	GRUA AUTOMOVIL DE 5 TM.	10,68	5,34	
MA339	1,0000	Ud	Columna 13 m altura, acero galvanizado	379,38	379,38	
MA4062	8,0000	Ud	Proyector LED visio o similar 259W	550,72	4.405,76	
%3	3,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	4.805,62	144,17	
%6	6,0000		Costes indirectos	4.949,79	296,99	
			TOTAL PARTIDA.....			5.246,78

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

05AL050		Ud	ARQUETA DE REGISTRO PARA A.P. 40x40x60 INCLUSO TAPA Ud. ARQUETA DE REGISTRO PARA RED DE ALUMBRADO PÚBLICO, DE 40x40x60cm., REALIZADA MEDIANTE MODELO DE HORMIGÓN EN MASA HM/20/P/20 INCLUSO TAPA Y COLOCACIÓN DE TAPA DE 40x40, INCLUSO COLOCACIÓN DE TUBO CORRUGADO DE DOBLE PARED DE 63mm DE DIÁMETRO PARA CONEXIÓN A FAROLA. MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE TERMINADA.			
MO00000002	0,5000	h	Capataz	10,56	5,28	
MO00000007	0,5000	h	Peón ordinario	9,48	4,74	
MT01060015	0,4350	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO	33,16	14,42	
P39GN001	1,0000	Ud	TAPA DE FUNDICIÓN 400x400	8,89	8,89	
P39BH110	0,4000	M2	Encofrado metálico 20 puestas	12,91	5,16	
%3	3,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	38,49	1,15	
%6	6,0000		Costes indirectos	39,64	2,38	
			TOTAL PARTIDA.....			42,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

05BT0300		UD	CUADRO ELÉCTRICO GENERAL CUADRO ELECTRICO GENERAL, PARA ALUMBRADO PÚBLICO COMPUESTO POR ARMARIO DE POLIESTER DE 800x600x300, AUTOMATISMOS, DIFERENCIALES, RELES, PEQUEÑO MATERIAL, INCLUIDO MONTAJE EN SU TOTALIDAD Y CONEXIONADO			
MO00000003	18,0000	h	Oficial 1ª	10,34	186,12	
MO00000006	35,0000	h	Peón especialista	9,97	348,95	
P15CB021	1,0000	UD	CUADRO ELÉCTRICO GENERAL	2.944,57	2.944,57	
%2	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	3.479,64	69,59	
%6	6,0000		Costes indirectos	3.549,23	212,95	
			TOTAL PARTIDA.....			3.762,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL SETECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05BT062		m.	LÍN.SUBT. B.T.3x6 mm Cu RVK-06/1Kv EN CANALIZACIÓN SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LÍNEA SUBTERRÁNEA DE 3x6 mm2 Cu RVK-06/1Kv DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN, EN CANALIZACIÓN EXISTENTE CON PARTE PROPORCIONAL DE EMPALMES PARA CABLE Y PRUEBAS DE RIGIDEZ DIELÉCTIRICA, TOTALMENTE INSTALADA, TRANSPORTE, MONTAJE Y CONEXIONADO. .			
MO00000003	0,0020	h	Oficial 1ª	10,34	0,02	
MO00000006	0,0010	h	Peón especialista	9,97	0,01	
MA364	1,0000	Ml	cable 3x6 mmCu RVK-06/1Kv	2,65	2,65	
%2	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	2,68	0,05	
%6	6,0000		Costes indirectos	2,73	0,16	
			TOTAL PARTIDA.....			2,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

05BT1000		ud	DOCUMENTACIÓN TRAMITACIÓN Y LEGALIZACIÓN UNIDAD DE GESTION Y REDACCIÓN DOCUMENTAL PARA LEGALIZACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO MEDIANTE MEMORIA TÉCNICA Y CERTIFICADO DE INSTALADOR, INCLUSO TASAS Y TRAMITACIÓN EN INDUSTRIA.			
OP00900	40,0000	H	TÉCNICO ESPECIALIZADO	16,55	662,00	
%6	6,0000		Costes indirectos	662,00	39,72	
			TOTAL PARTIDA.....			701,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS UN EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

05CV003		Ml	CANALIZACIONES PE110 mm D.PARED Ml. COLOCACIÓN Y EXTENDIDO DE CANALIZACIONES PARA DISTINTOS SERVICIOS FORMADO POR DOBLE TUBO TIPO CORRUGADO DE DOBLE PARED DE POLIETILENO DE 110 mm DE DIÁMETRO, INCLUIDO COMA DE ARENA DE 10 cm, EXTENDIDO DE TUBOS Y RELLENO DE ZANJA CON ARENA HASTA 10 cm POR ENCIMA DEL TUBO MÁS ALTO. MEDIDA LA LONGITUD ENTRE EJES DE ARQUETA .			
MO00000007	0,2500	h	Peón ordinario	9,48	2,37	
MO00000003	0,0100	h	Oficial 1ª	10,34	0,10	
P04AA101	0,2500	Tm	ARENA DE RÍO (0-5mm)	4,12	1,03	
PEL0000	2,0000	Ml	Tubo corrugado d. pared 110 mm	0,93	1,86	
%3	3,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	5,36	0,16	
%6	6,0000		Costes indirectos	5,52	0,33	
			TOTAL PARTIDA.....			5,85

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

05OC057		m3	HORMIGON EN MASA HM-20/P/40/IIb EN REVESTIMIENTO DE TUB. DE HORMIGON HA-20/P/40/IIb PARA REVESTIMIENTO DE TUBERÍA CON ARIDO RODADO DE DIAMETRO MAXIMO 40 mm. Y CONSISTENCIA PLASTICA, ELABORADO, TRANSPORTADO Y PUESTO EN OBRA SEGUN INSTRUCCION EHE. MEDIDO EL VOLUMEN TEORICO EJECUTADO.			
MO00000007	0,0200	h	Peón ordinario	9,48	0,19	
MO00000006	0,0050	h	Peón especialista	9,97	0,05	
MT01060015	1,0300	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO	33,16	34,15	
Q081100A05	0,0500	h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,24	0,01	
%6	6,0000		Costes indirectos	34,40	2,06	
			TOTAL PARTIDA.....			36,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
211.0010		t	BETÚN ASFÁLTICO B35/50 (B 40/50)			
			BETÚN ASFÁLTICO EN MEZCLAS BITUMINOSAS 35/50 (B 40/50).			
MT07010005	1,0000	t	BETÚN ASFÁLTICO B35/50 (B 40/50)	228,93	228,93	
%6	6,0000		Costes indirectos	228,93	13,74	
			TOTAL PARTIDA.....			242,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

300.0010		m2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS			
			DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO POR MEDIOS MECÁNICOS i/ DESTOCONADO, ARRANQUE, CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO O GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.			
MO00000002	0,0010	h	Capataz	10,56	0,01	
MO00000007	0,0030	h	Peón ordinario	9,48	0,03	
Q040007A10	0,0020	h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	36,35	0,07	
Q040401B01	0,0010	h	Tractores sobre cadenas. De 138 kW de potencia (19,8 t)	52,18	0,05	
Q060203A01	0,0030	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 221 kW de potencia	43,53	0,13	
%6	6,0000		Costes indirectos	0,29	0,02	
			TOTAL PARTIDA.....			0,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

301.0040		m2	DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE			
			DEMOLICIÓN DE FIRME O PAVIMENTO EXISTENTE DE CUALQUIER TIPO O ESPESOR i/ BAJAS POR RENDIMIENTO POR PASO DE VEHÍCULOS, DEMOLICIÓN DE ACERAS, ISLETAS, BORDILLOS Y TODA CLASE DE PIEZAS ESPECIALES DE PAVIMENTACIÓN, DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.			
MO00000002	0,0039	h	Capataz	10,56	0,04	
MO00000006	0,0080	h	Peón especialista	9,97	0,08	
Q040006B10	0,0080	h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	45,61	0,36	
Q030001A15	0,0080	h	Martillos demoledores hidráulicos. De 1000 kg de masa	4,27	0,03	
Q040101C01	0,0080	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	41,07	0,33	
Q060204A01	0,0240	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	48,23	1,16	
%6	6,0000		Costes indirectos	2,00	0,12	
			TOTAL PARTIDA.....			2,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

301.0090-B		m2	CORTE CON DISCO			
			CORTE CON DISCO i/DESESCOMBRO, CARGA Y TRANSPORTE DE MATERIAL DEMOLIDO A GESTOR AUTORIZADO HASTA UNA DISTANCIA DE 60 km.			
MO00000003	0,7500	h	Oficial 1ª	10,34	7,76	
MO00000006	1,5000	h	Peón especialista	9,97	14,96	
MT01010001	0,0500	m3	AGUA	0,32	0,02	
Q040101C01	0,0300	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	41,07	1,23	
Q060204A01	0,1700	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	48,23	8,20	
Q160301A02	1,5000	h	Equipo maquina sierra disco diamante para cortar	7,50	11,25	
%6	6,0000		Costes indirectos	43,42	2,61	
			TOTAL PARTIDA.....			46,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SEIS EUROS con TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
301.0170		m2	ESCARIFICADO PROFUN. DEL FIRME			
			ESCARIFICADO PROFUNDO DEL BITUMINOSO EXISTENTE, INCLUSO RASANTEADO, HUMECTACIÓN Y COMPACTACIÓN. MEDIDA LA SUPERFICIE REAL ESCARIFICADA .			
MO00000007	0,0100	h	Peón ordinario	9,48	0,09	
Q040601B01	0,0100	h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	44,27	0,44	
Q050202C01	0,0020	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16	27,92	0,06	
Q090201B01	0,0020	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	44,53	0,09	
%6	6,0000		Costes indirectos	0,68	0,04	
				TOTAL PARTIDA.....		0,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

320.0010		m3	EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL			
			EXCAVACIÓN DE TIERRA VEGETAL i/ CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 km O ACOPIO DENTRO DE LA OBRA, DEPOSITO DE TIERRA VEGETAL EN ZONA ADECUADA PARA SU REUTILIZACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO DE ACOPIOS, FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS CABALLEROS Y PAGO DE LOS CANONES DE OCUPACIÓN.			
MO00000002	0,0007	h	Capataz	10,56	0,01	
MO00000007	0,0030	h	Peón ordinario	9,48	0,03	
Q040006B10	0,0060	h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	45,61	0,27	
Q060204A01	0,0150	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	48,23	0,72	
%6	6,0000		Costes indirectos	1,03	0,06	
				TOTAL PARTIDA.....		1,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

321.0010		m3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TI			
			EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 m Y UNA PROFUNDIDAD< 6 m, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO i/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 15 km.			
MO00000002	0,0030	h	Capataz	10,56	0,03	
MO00000007	0,0121	h	Peón ordinario	9,48	0,11	
Q040006B10	0,0121	h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	45,61	0,55	
Q060204A01	0,0380	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	48,23	1,83	
Q020001A10	0,0167	h	Bomba sumergible. Para aguas sucias, motor eléctrico. De 2,5 kW	0,58	0,01	
MT01100321	0,0267	kg	PUNTAS 20 X 100	4,32	0,12	
MT01120046	0,0080	m3	MADERA DE PINO PARA ENTIBACIONES	98,72	0,79	
%6	6,0000		Costes indirectos	3,44	0,21	
				TOTAL PARTIDA.....		3,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
330.0050		m3	SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRESTAMO, YACIMIENTO GRANULAR O SUELO SELECCIONADO PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR O CANTERA PARA FORMACIÓN DE EXPLANADA EN CORONACIÓN DE TERRAPLÉN Y EN FONDO DE DESMONTE i/ CANON DE CANTERA, EXCAVACIÓN DEL MATERIAL, CARGA Y TRANSPORTE AL LUGAR DE EMPLEO HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE.			
MO00000002	0,0007	h	Capataz	10,56	0,01	
MO00000006	0,0030	h	Peón especialista	9,97	0,03	
MT01010001	0,2500	m3	AGUA	0,32	0,08	
MT01030202	1,0000	m3	CANON SUELO SELECCIONADO DE PRÉSTAMO O CANTERA	2,29	2,29	
Q040601B01	0,0063	h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	44,27	0,28	
Q050202C01	0,0063	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16	27,92	0,18	
Q090201B01	0,0011	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	44,53	0,05	
Q060204A01	0,0060	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	48,23	0,29	
Q040005C05	0,0038	h	Excavadora hidráulica sobre cadenas de 45 t de masa	71,16	0,27	
%6	6,0000		Costes indirectos	3,48	0,21	
			TOTAL PARTIDA.....			3,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
332.0020		m3	RELLENO SANEO EN DESMONTE CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACI RELLENO GENERAL O EN SANEO EN DESMONTE CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN DE LA TRAZA. MEDIDO PERFIL REALMENTE EJECUTADO.			
MO00000002	0,0007	h	Capataz	10,56	0,01	
MO00000006	0,0030	h	Peón especialista	9,97	0,03	
MT01010001	0,2500	m3	AGUA	0,32	0,08	
Q040601B01	0,0063	h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	44,27	0,28	
Q050202C01	0,0063	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16	27,92	0,18	
Q090201B01	0,0011	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	44,53	0,05	
%6	6,0000		Costes indirectos	0,63	0,04	
			TOTAL PARTIDA.....			0,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
332.0040		m3	RELLENO EN ZANJAS CON MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIÓN RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA i/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).			
MO00000002	0,0030	h	Capataz	10,56	0,03	
MO00000006	0,0450	h	Peón especialista	9,97	0,45	
MT01010001	0,2500	m3	AGUA	0,32	0,08	
Q040201A10	0,0229	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	24,49	0,56	
Q050000A15	0,0457	h	Compactadores de conducción manual. Bandejas vibrantes. De 1000	5,17	0,24	
Q090201B01	0,0076	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	44,53	0,34	
%6	6,0000		Costes indirectos	1,70	0,10	
			TOTAL PARTIDA.....			1,80

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
332.0060-B		m3	RELLENO ZANJA CON ZAHORRA ARTIFICIAL			
			RELLENO DE ZANJA CON ZAHORRA ARTIFICIAL PROCEDENTE DE PRÉSTAMO, YACIMIENTO GRANULAR Y/O CANTERA EN TRASDÓS DE ESTRUCTURAS U OBRAS DE DRENAJE i/ CANON DE PRÉSTAMO O CANTERA, CARGA Y TRANSPORTE HASTA UNA DISTANCIA DE 30 km, EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN POR TONGADAS Y TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN.			
MO00000002	0,0010	h	Capataz	10,56	0,01	
MO00000006	0,0060	h	Peón especialista	9,97	0,06	
MT01010001	0,2500	m3	AGUA	0,32	0,08	
MT01030040	1,1000	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL	4,41	4,85	
Q040601B01	0,0032	h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	44,27	0,14	
Q050202C01	0,0063	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 16	27,92	0,18	
Q090201B01	0,0011	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	44,53	0,05	
Q060204A01	0,0550	h	Camión. Con caja basculante 6x6. De 258 kW de potencia	48,23	2,65	
%6	6,0000		Costes indirectos	8,02	0,48	
				TOTAL PARTIDA.....		8,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

333.0010		m3	ARENA EN RELLENO DE ZANJA			
			M3 DE RELLENO CON MATERIAL GRANULAR PARA FORMACIÓN DE 10 cm EN CAMA DE ARENA Y RECUBRIMIETNO DE TUBERÍA HASTA 10 CM POR ENCIMA DE LA GENERATRIZ REALIZADO CON MEDIOS MECANICOS EN TONGADAS DE 10 CM., COMPRENDIDO: ADQUISICIÓN, TRANSPORTE DEL MATERIAL A PIE DE OBRA, EXTENDIDO, NIVELACIÓN, REGADO Y COMPACTADO AL 95% PROCTOR NORMAL. MEDIDO EN PERFIL COMPACTADO			
MO00000002	0,0051	h	Capataz	10,56	0,05	
MO00000006	0,0400	h	Peón especialista	9,97	0,40	
MT01010001	0,2500	m3	AGUA	0,32	0,08	
PA00200	1,1700	m3	ARENA FINA	6,75	7,90	
Q040201A10	0,0200	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	24,49	0,49	
Q050000A15	0,0400	h	Compactadores de conducción manual. Bandejas vibrantes. De 1000	5,17	0,21	
Q090201B01	0,0076	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	44,53	0,34	
%6	6,0000		Costes indirectos	9,47	0,57	
				TOTAL PARTIDA.....		10,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

400.0010		m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN FORMACIÓN DE CUNETA i/ ENCOFRADO, FRAT			
			HORMIGÓN EN MASA HM-20 EN FORMACIÓN DE CUNETAS i/ ENCOFRADO, FRATASADO, ACABADOS Y JUNTAS.			
MO00000002	0,1620	h	Capataz	10,56	1,71	
MO00000003	0,3250	h	Oficial 1ª	10,34	3,36	
MO00000007	0,6500	h	Peón ordinario	9,48	6,16	
MT01060015	1,0500	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO	33,16	34,82	
MT01120020	0,0250	m2	AMORTIZACIÓN DE PANEL METÁLICO PLANO PARA 40 USOS	1,07	0,03	
MT01120050	0,0180	l	DESENCOFRANTE	0,97	0,02	
MT01100320	0,0700	kg	CLAVOS DE ACERO	0,70	0,05	
%6	6,0000		Costes indirectos	46,15	2,77	
				TOTAL PARTIDA.....		48,92

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
414.0050		m	TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE DIÁMETRO 500 mm CLASE 135			
			TUBO DE HORMIGÓN ARMADO SOBRE CAMA DE HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL HNE-20 DE 10 cm DE ESPESOR Y DIÁMETRO 500 mm CLASE 135 (UNE-EN 1916) CON UNIÓN ELÁSTICA Y JUNTA DE GOMA i/ SUMINISTRO, TRANSPORTE A OBRA Y COLOCACIÓN.			
MO00000002	0,1250	h	Capataz	10,56	1,32	
MO00000003	0,2500	h	Oficial 1ª	10,34	2,59	
MO00000006	0,5000	h	Peón especialista	9,97	4,99	
Q040006B10	0,1250	h	Excavadora hidráulica sobre rueda. De 22 t de masa	45,61	5,70	
MT10010190	1,0000	m	TUBO DE HORMIGÓN ARMADO DE DIÁMETRO NOMINAL 500 mm CLASE 135	18,36	18,36	
MT01060010	0,0400	m3	HORMIGÓN NO ESTRUCTURAL DE 20 N/mm² (HNE-20), CON CONSISTENCIA P	33,16	1,33	
Q081101A10	0,1250	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	0,75	0,09	
Q081100A01	0,1250	h	Vibradores de hormigones. De 36 mm de diámetro	0,21	0,03	
%6	6,0000		Costes indirectos	34,41	2,06	
				TOTAL PARTIDA.....		36,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

510.0010		m3	ZAHORRA ARTIFICIAL			
			ZAHORRA ARTIFICIAL i/ TRANSPORTE, EXTENSIÓN Y COMPACTACIÓN, MEDIDO SOBRE PERFIL TEÓRICO.			
MO00000002	0,0180	h	Capataz	10,56	0,19	
MO00000007	0,0360	h	Peón ordinario	9,48	0,34	
Q040601B01	0,0180	h	Motoniveladoras. De 104 kW de potencia	44,27	0,80	
Q050202B05	0,0180	h	Compactador vibrante autopropulsado, de un cilindro, liso. De 12	26,57	0,48	
Q090201B01	0,0180	h	Camión cisterna para riego. Para una cantidad de 8000 litros	44,53	0,80	
Q060202A01	0,0540	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	39,83	2,15	
MT01030040	1,0500	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL	4,41	4,63	
MT01010001	0,2000	m3	AGUA	0,32	0,06	
%6	6,0000		Costes indirectos	9,45	0,57	
				TOTAL PARTIDA.....		10,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con DOS CÉNTIMOS

530.0030		t	EMULSIÓN C60BF5 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN			
			EMULSIÓN C60BF5 IMP EN RIEGO DE IMPRIMACIÓN, BARRIDO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.			
MO00000002	0,1163	h	Capataz	10,56	1,23	
MO00000006	0,4609	h	Peón especialista	9,97	4,60	
MO00000007	0,4609	h	Peón ordinario	9,48	4,37	
Q090201B05	0,2400	h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza. Para una	48,55	11,65	
Q100003A05	0,1200	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	60,42	7,25	
MT07010080	1,0000	t	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60BF5 IMP	168,21	168,21	
%6	6,0000		Costes indirectos	197,31	11,84	
				TOTAL PARTIDA.....		209,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NUEVE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
531.0020		t	EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS			
			EMULSIÓN C60B3 ADH EN RIEGOS DE ADHERENCIA O C60B3 CUR EN RIEGOS DE CURADO i/ EL BARRIDO Y LA PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, TOTALMENTE TERMINADO.			
MO00000002	0,1995	h	Capataz	10,56	2,11	
MO00000006	0,9400	h	Peón especialista	9,97	9,37	
MO00000007	0,9400	h	Peón ordinario	9,48	8,91	
Q090201B05	0,4800	h	Camión cisterna para riego. Con rampa de riego y lanza. Para una	48,55	23,30	
Q100003A05	0,2400	h	Barredora y aspirador de polvo. Autopropulsada de 9 m³	60,42	14,50	
MT07010050	1,0000	t	EMULSIÓN BITUMINOSA TIPO C60B3 ADH / C60 B3 CUR	134,17	134,17	
%6	6,0000		Costes indirectos	192,36	11,54	
			TOTAL PARTIDA.....			203,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TRES EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
542.0020-B		t	MBC TIPO AC22 SURF S, ÁRIDO OFÍTICO EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERA			
			MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 SURF S (S-20 RODADURA), CON ÁRIDO OFÍTICO, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL, TOTALMENTE EXTENDIDA Y COMPACTADA, INCLUIDO EL TRANSPORTE A PIE DE OBRA HATA UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 30 KM.			
MO00000002	0,0129	h	Capataz	10,56	0,14	
MO00000003	0,0514	h	Oficial 1ª	10,34	0,53	
MO00000007	0,0514	h	Peón ordinario	9,48	0,49	
Q040101C01	0,0129	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	41,07	0,53	
Q090301A01	0,0129	h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontínu	217,97	2,81	
Q060202A01	0,0771	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	39,83	3,07	
Q090401A01	0,0129	h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con r	50,14	0,65	
Q050205B01	0,0129	h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. D	28,43	0,37	
Q050102A01	0,0129	h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas,	30,26	0,39	
MT0310bda	0,9000	t	Árido Grueso (> 4 mm) de machaqueo de naturaleza ofítica	4,42	3,98	
MT0310bab	0,4747	t	Árido Fino (< 4 mm) de machaqueo de naturaleza sin determinar	3,16	1,50	
%6	6,0000		Costes indirectos	14,46	0,87	
			TOTAL PARTIDA.....			15,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
542.0050		t	MBC TIPO AC22 BIN S (S-20 INTERMEDIA), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MIN			
			MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC22 BIN S (S-20 INTERMEDIA), CON ÁRIDO CALIZO, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, INCLUIDO EL TRANSPORTE A PIE DE OBRA HATA UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 30 KM.			
MO00000002	0,0145	h	Capataz	10,56	0,15	
MO00000003	0,0525	h	Oficial 1ª	10,34	0,54	
MO00000007	0,0525	h	Peón ordinario	9,48	0,50	
Q040101C01	0,0129	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	41,07	0,53	
Q090301A01	0,0129	h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontínu	217,97	2,81	
Q060202A01	0,0771	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	39,83	3,07	
Q090401A01	0,0129	h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con r	50,14	0,65	
Q050205B01	0,0129	h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. D	28,43	0,37	
Q050102A01	0,0129	h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas,	30,26	0,39	
MT01030112	0,4085	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	5,10	2,08	
MT01030113	0,2280	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	4,96	1,13	
MT01030114	0,1805	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 12/20 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	4,96	0,90	
MT01030115	0,1330	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 20/40 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	4,80	0,64	
%6	6,0000		Costes indirectos	13,76	0,83	
				TOTAL PARTIDA.....		14,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
542.0100		t	MBC TIPO AC32 BASE G (G-25 BASE), EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL			
			MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC32 BASE G (G-25 BASE), CON ÁRIDO CALIZO, EXTENDIDA Y COMPACTADA, EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL DE APORTACIÓN, INCLUIDO EL TRANSPORTE A PIE DE OBRA HATA UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 30 KM.			
MO00000002	0,0135	h	Capataz	10,56	0,14	
MO00000003	0,0530	h	Oficial 1ª	10,34	0,55	
MO00000007	0,0530	h	Peón ordinario	9,48	0,50	
Q040101C01	0,0129	h	Cargadoras sobre ruedas. De 125 kW de potencia (3 m³)	41,07	0,53	
Q090301A01	0,0129	h	Producción de mezclas asfálticas. En caliente: planta discontínu	217,97	2,81	
Q060202A01	0,0771	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	39,83	3,07	
Q090401A01	0,0129	h	Extendedora asfáltica sobre cadenas. De 125 kW de potencia con r	50,14	0,65	
Q050102A01	0,0129	h	Compactadores de ruedas múltiples, autopropulsados. De 7 ruedas,	30,26	0,39	
Q050205B01	0,0129	h	Compactador vibrante autopropulsado, de dos cilindros, tándem. D	28,43	0,37	
MT01030112	0,4085	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 0/6 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	5,10	2,08	
MT01030113	0,1235	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 6/12 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	4,96	0,61	
MT01030114	0,3610	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 12/20 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	4,96	1,79	
MT01030115	0,0570	t	ÁRIDO DE MACHAQUEO TAMAÑO 20/40 PARA MEZCLAS BITUMINOSAS	4,80	0,27	
%6	6,0000		Costes indirectos	13,76	0,83	
				TOTAL PARTIDA.....		14,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
542.0110		t	POLVO MINERAL DE APORTACIÓN UTILIZADO EN LA FABRICACIÓN DE MEZCL POLVO MINERAL O CARBONATO (TRICALSA O SIMILAR) EMPLEADO COMO POLVO MINERAL DE APORTACIÓN EN MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE PUESTO A PIE DE OBRA O PLANTA.			
MT01050035	1,0000	t	POLVO MINERAL DE APORTACIÓN UTILIZADO EN LA FABRICACIÓN DE MEZCL	25,64	25,64	
%6	6,0000		Costes indirectos	25,64	1,54	
			TOTAL PARTIDA.....			27,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISIETE EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

552.0010		M2	PAVIMENTO DE HORMIGÓN CON CANTO RODADO e=15cm SOLERA DE HORMIGON EN MASA HM-20 DE 15 CM. DE ESPESOR Y RESISTENCIA A FLEXO-TRACCION DE 20 KG/CM2, CON ACABADO DE CANTO RODADO SIMILAR AL EXISTENTE EN EL ENTORNO. INCLUSO ENCOFRADO Y JUNTAS DE DILATACION. MEDIDA LA SUPERFICIE TERMI-NADA.			
MO00000002	0,0260	h	Capataz	10,56	0,27	
MO00000003	0,0510	h	Oficial 1ª	10,34	0,53	
MO00000007	0,0610	h	Peón ordinario	9,48	0,58	
MT01060015	0,1580	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO	33,16	5,24	
MT01030090	0,2500	m3	CANTO RODADO 5-8 cm	6,69	1,67	
Q081100A05	0,1300	h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,24	0,03	
Q081101A10	0,1300	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	0,75	0,10	
%6	6,0000		Costes indirectos	8,42	0,51	
			TOTAL PARTIDA.....			8,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

600.0010		kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 S COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, i/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.			
MO00000002	0,0010	h	Capataz	10,56	0,01	
MO00000003	0,0030	h	Oficial 1ª	10,34	0,03	
MO00000005	0,0030	h	Ayudante	10,00	0,03	
MT01100005	0,0100	kg	ALAMBRE DE ATAR RECOCIDO Ø 1,3 mm	0,52	0,01	
MT01110005	1,0500	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S EN BARRAS	0,33	0,35	
Q060202A01	0,0010	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	39,83	0,04	
Q160202A01	0,0030	h	Dobladora 35 mm de diámetro	3,65	0,01	
Q160201A01	0,0030	h	Cizalla eléctrica de 35 mm de diámetro	4,62	0,01	
%6	6,0000		Costes indirectos	0,49	0,03	
			TOTAL PARTIDA.....			0,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
610.0010		m3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑA HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.			
MO00000002	0,0100	h	Capataz	10,56	0,11	
MO00000003	0,0300	h	Oficial 1ª	10,34	0,31	
MO00000007	0,0400	h	Peón ordinario	9,48	0,38	
MT01060001	1,0500	m3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 DE CONSISTENCIA BLANDA Y TAMAÑO MÁXI	24,73	25,97	
Q081100A05	0,1300	h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,24	0,03	
Q081101A10	0,1300	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	0,75	0,10	
%6	6,0000		Costes indirectos	26,90	1,61	
			TOTAL PARTIDA.....			28,51

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

610.0030		m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.			
MO00000002	0,0450	h	Capataz	10,56	0,48	
MO00000003	0,2000	h	Oficial 1ª	10,34	2,07	
MO00000007	0,2500	h	Peón ordinario	9,48	2,37	
MT01060045	1,0500	m3	HORMIGÓN ARMADO HA-25 DE CONSISTENCIA FLUIDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL	36,51	38,34	
Q081100A05	0,1500	h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,24	0,04	
Q081101A10	0,1500	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	0,75	0,11	
Q080702C01	0,0220	h	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma. Para una producc	105,26	2,32	
%6	6,0000		Costes indirectos	45,73	2,74	
			TOTAL PARTIDA.....			48,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

610.0050		m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECER HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.			
MO00000002	0,0520	h	Capataz	10,56	0,55	
MO00000003	0,2300	h	Oficial 1ª	10,34	2,38	
MO00000007	0,2880	h	Peón ordinario	9,48	2,73	
MT01060045	1,0500	m3	HORMIGÓN ARMADO HA-25 DE CONSISTENCIA FLUIDA Y TAMAÑO MÁXIMO DEL	36,51	38,34	
Q081100A05	0,1730	h	Vibradores de hormigones. De 56 mm de diámetro	0,24	0,04	
Q081101A10	0,1730	h	Convertidores y grupos electrógenos de alta frecuencia para vibr	0,75	0,13	
Q080702C01	0,0360	h	Bombas para hormigones sobre camión, con pluma. Para una producc	105,26	3,79	
%6	6,0000		Costes indirectos	47,96	2,88	
			TOTAL PARTIDA.....			50,84

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
680.0010		m2	ENCOFRADO OCULTO PLANO ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.			
MO00000002	0,0200	h	Capataz	10,56	0,21	
MO00000003	0,2500	h	Oficial 1ª	10,34	2,59	
MO00000007	0,4000	h	Peón ordinario	9,48	3,79	
MT01120001	3,0000	m	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,22	0,66	
MT01120015	3,0000	ud	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCÓPICO DE 5 m Y 150 USOS	0,10	0,30	
MT01120005	1,0000	m2	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO DE 22 mm PLANO PARA 10	0,69	0,69	
MT01120050	0,2000	l	DESENCOFRANTE	0,97	0,19	
MT01120040	0,4000	kg	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	0,69	0,28	
Q140000A01	0,1000	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplaz	48,87	4,89	
%6	6,0000		Costes indirectos	13,60	0,82	
			TOTAL PARTIDA.....			14,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

680.0030		m2	ENCOFRADO VISTO PLANO ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHIHEMBRADA i/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.			
MO00000002	0,0200	h	Capataz	10,56	0,21	
MO00000003	0,2500	h	Oficial 1ª	10,34	2,59	
MO00000007	0,4000	h	Peón ordinario	9,48	3,79	
MT01120001	3,0000	m	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,22	0,66	
MT01120015	3,0000	ud	AMORTIZACIÓN DE PUNTAL METÁLICO Y TELESCÓPICO DE 5 m Y 150 USOS	0,10	0,30	
MT01120010	1,0000	m2	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN MACHIHEMBRADO DE MADERA DE PINO DE 22 mm	3,54	3,54	
MT01120050	0,2000	l	DESENCOFRANTE	0,97	0,19	
MT01120040	0,4000	kg	MATERIALES AUXILIARES PARA ENCOFRAR	0,69	0,28	
Q140000A01	0,1000	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplaz	48,87	4,89	
%6	6,0000		Costes indirectos	16,45	0,99	
			TOTAL PARTIDA.....			17,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
681.0010		m3	CIMBRA CUAJADA			
			CIMBRA CUAJADA i/ PROYECTO, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO, NIVELACIÓN Y APUNTALAMIENTO DE LA CIMBRA, PRUEBAS DE CARGA, TRANSPORTES, MONTAJE Y DESMONTAJE, TOTALMENTE TERMINADA Y MONTADA.			
MO00000002	0,0050	h	Capataz	10,56	0,05	
MO00000003	0,0700	h	Oficial 1ª	10,34	0,72	
MO00000007	0,1500	h	Peón ordinario	9,48	1,42	
MT01030040	0,0330	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL	4,41	0,15	
MT01120001	0,2000	m	AMORTIZACIÓN DE TABLÓN DE MADERA DE PINO PARA 10 USOS	0,22	0,04	
MT01120065	1,0000	m3	CIMBRA METÁLICA	2,83	2,83	
Q040007A01	0,0010	h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 7 t de masa	31,28	0,03	
Q140000A01	0,0020	h	Grúa autopropulsada (sin accesorios). Grúas todoterreno (desplaz	48,87	0,10	
Q060200A05	0,0130	h	Camión. Con caja fija. Para 16 t	30,81	0,40	
Q050000A05	0,0100	h	Compactadores de conducción manual. Bandejas vibrantes. De 400 k	2,62	0,03	
%6	6,0000		Costes indirectos	5,77	0,35	
				TOTAL PARTIDA.....		6,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con DOCE CÉNTIMOS

700.0010		m	MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TERMOPLÁSTICA ANCHO 10 cm			
			MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 10 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).			
MO00000003	0,0020	h	Oficial 1ª	10,34	0,02	
Q100002A05	0,0020	h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	20,80	0,04	
Q100003A01	0,0010	h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polv	14,82	0,01	
Q040105A01	0,0010	h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	19,16	0,02	
MT09060020	0,3000	kg	PINTURA TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE PARA MARCAS VIALES	0,52	0,16	
MT09060005	0,0500	kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,45	0,02	
%6	6,0000		Costes indirectos	0,27	0,02	
				TOTAL PARTIDA.....		0,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

700.0020		m	MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TERMOPLÁSTICA ANCHO 15 cm			
			MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 15 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).			
MO00000003	0,0020	h	Oficial 1ª	10,34	0,02	
Q100002A05	0,0020	h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	20,80	0,04	
Q100003A01	0,0010	h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polv	14,82	0,01	
Q040105A01	0,0010	h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	19,16	0,02	
MT09060020	0,4500	kg	PINTURA TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE PARA MARCAS VIALES	0,52	0,23	
MT09060005	0,0750	kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,45	0,03	
%6	6,0000		Costes indirectos	0,35	0,02	
				TOTAL PARTIDA.....		0,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
700.0031		m	MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TERMOPLÁSTICA ANCHO 40 cm MARCA VIAL DE TIPO II (RR), DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, DE 20 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y PREMARCAJE (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).			
MO00000003	0,0020	h	Oficial 1ª	10,34	0,02	
Q100002A05	0,0020	h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	20,80	0,04	
Q100003A01	0,0010	h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polv	14,82	0,01	
Q040105A01	0,0010	h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	19,16	0,02	
MT09060020	0,8000	kg	PINTURA TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE PARA MARCAS VIALES	0,52	0,42	
MT09060005	0,1000	kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,45	0,05	
%6	6,0000		Costes indirectos	0,56	0,03	
			TOTAL PARTIDA.....			0,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

700.0100		m	MARCA VIAL AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, ANCHO 10 cm MARCA VIAL DE PINTURA AMARILLA REFLECTANTE, TIPO ACRÍLICA, DE 10 cm DE ANCHO i/ PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE, PREMARCAJE Y ELIMINACIÓN POSTERIOR (MEDIDA LA LONGITUD REALMENTE PINTADA).			
MO00000003	0,0020	h	Oficial 1ª	10,34	0,02	
Q100002A05	0,0020	h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	20,80	0,04	
Q100003A01	0,0010	h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polv	14,82	0,01	
Q040105A01	0,0010	h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	19,16	0,02	
MT09060015	0,0720	kg	PINTURA AMARILLA PARA MARCAS VIALES	0,87	0,06	
MT09060005	0,0480	kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,45	0,02	
%6	6,0000		Costes indirectos	0,17	0,01	
			TOTAL PARTIDA.....			0,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

700.0120		m2	MARCA VIAL BLANCA REFLECTANTE, TERMOPLÁSTICA EN SÍMBOLOS MARCA VIAL DE PINTURA BLANCA REFLECTANTE, TIPO TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE, EN SÍMBOLOS Y CEBREADOS			
MO00000003	0,0105	h	Oficial 1ª	10,34	0,11	
Q100002A05	0,0100	h	Máquinas para pintar bandas. De 225 l de capacidad	20,80	0,21	
Q100003A01	0,0010	h	Barredora y aspirador de polvo. Remolcada sin aspiración de polv	14,82	0,01	
Q040105A01	0,0010	h	Minicargadoras. De 43 kW de potencia (60 l/m)	19,16	0,02	
MT09060020	3,0000	kg	PINTURA TERMOPLÁSTICA EN CALIENTE PARA MARCAS VIALES	0,52	1,56	
MT09060005	0,5000	kg	MICROESFERAS DE VIDRIO	0,45	0,23	
%6	6,0000		Costes indirectos	2,14	0,13	
			TOTAL PARTIDA.....			2,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
701.0030		ud	SEÑAL TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO Y RETRORREFLECTANCIA RA3			
			SEÑAL TRIANGULAR DE 135 CM DE LADO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.			
MO00000003	0,1855	h	Oficial 1ª	10,34	1,92	
MO00000007	1,0000	h	Peón ordinario	9,48	9,48	
MT09030025	1,0000	ud	PLACA TRIANGULAR DE 135 cm DE LADO CON RA3	71,64	71,64	
MT09070001	3,5000	m	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	4,73	16,56	
MT01060015	0,1600	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO	33,16	5,31	
Q060201A01	0,0500	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	32,03	1,60	
Q040201A01	0,0800	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	22,51	1,80	
%6	6,0000		Costes indirectos	108,31	6,50	
			TOTAL PARTIDA.....			114,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

701.0051		ud	CONO TB-6 H=70 CM			
			Cono de balizamiento tipo TB-6 con una altura de 70 cm., colocado y desmontado todas las veces que requiera la obra.			
MO00000007	0,0100	h	Peón ordinario	9,48	0,09	
MTB305b	1,0000	ud	Cono TB-6 h=70 cm.	2,13	2,13	
%6	6,0000		Costes indirectos	2,22	0,13	
			TOTAL PARTIDA.....			2,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

701.0052		m	BARRERA PROVISIONAL TIPO TD-1			
			Colocación y retirada de barrera provisional tipo TD-1 para balizamiento, todas las veces que requiera la obra y p.p. de amortización de la barrera incluso relleno de arena, totalmente instalado			
MO00000002	0,0050	h	Capataz	10,56	0,05	
MO00000007	0,3000	h	Peón ordinario	9,48	2,84	
MTB313a	1,0000	m	Barrera provisional tipo TD-1	13,54	13,54	
MT0310aab	0,8500	t	Árido Fino (< 4 mm) redondeado de naturaleza sin determinar	2,87	2,44	
MTB21000	0,5000	ud	Tornillería y piezas especiales	1,30	0,65	
%6	6,0000		Costes indirectos	19,52	1,17	
			TOTAL PARTIDA.....			20,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

701.0053		Ud	LUZ AMBAR INTERMITENTE			
			Luz ámbar intermitente TL-2,incluso piezas especiales, totalmente instalada.			
MO00000002	0,0050	h	Capataz	10,56	0,05	
MO00000007	0,3000	h	Peón ordinario	9,48	2,84	
MTB311a	1,0000	ud	Luz ámbar intermitente TL-2	5,10	5,10	
MTB21000	0,5000	ud	Tornillería y piezas especiales	1,30	0,65	
%6	6,0000		Costes indirectos	8,64	0,52	
			TOTAL PARTIDA.....			9,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
701.0070		ud	SEÑAL CIRCULAR DE 90 cm DE DIÁMETRO RETRORREFLECTANCIA RA3			
			SEÑAL CIRCULAR DE 90 CM DE DIÁMETRO, RETRORREFLECTANTE DE CLASE RA3, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO i/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.			
MO00000003	0,1855	h	Oficial 1ª	10,34	1,92	
MO00000007	1,0000	h	Peón ordinario	9,48	9,48	
MT09030005	1,0000	ud	PLACA CIRCULAR DE 90 cm DE DIÁMETRO CON RA3	65,13	65,13	
MT09070001	3,5000	m	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	4,73	16,56	
MT01060015	0,1600	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO	33,16	5,31	
Q060201A01	0,0500	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	32,03	1,60	
Q040201A01	0,0800	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	22,51	1,80	
%6	6,0000		Costes indirectos	101,80	6,11	
				TOTAL PARTIDA.....		107,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

701.0110		ud	SEÑAL OCTOGONAL CON DOBLE APOTEMA DE 90 CM Y DE CLASE RA2			
			SEÑAL OCTOGONAL CON DOBLE APOTEMA DE 90 CM, RETRORREFLACTANTE DE CLASE RA2, COLOCADA SOBRE POSTE GALVANIZADO, FIJADO A TIERRA MEDIANTE HORMIGONADO I/ TORNILLERÍA Y ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.			
MO00000003	0,2000	h	Oficial 1ª	10,34	2,07	
MO00000007	1,0000	h	Peón ordinario	9,48	9,48	
MT09030100	1,0000	ud	PLACA OCTOGONAL CON DOBLE APOTEMA DE 90 cm Y RETRORREFLECTANCIA	44,26	44,26	
MT09070001	3,5000	m	POSTE DE 100 X 50 X 3 mm	4,73	16,56	
MT01060015	0,1600	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO	33,16	5,31	
Q060201A01	0,0500	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	32,03	1,60	
Q040201A01	0,0800	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	22,51	1,80	
%6	6,0000		Costes indirectos	81,08	4,86	
				TOTAL PARTIDA.....		85,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

701.0220		m2	CARTEL TIPO FLECHA EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, CON RA3			
			CARTEL TIPO FLECHA EN CHAPA DE ACERO GALVANIZADO, RETRORREFLECTANTE CLASE RA3, i/ TORNILLERÍA, ELEMENTOS DE FIJACIÓN, POSTES Y CIMENTACIÓN Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO.			
MO00000003	0,2335	h	Oficial 1ª	10,34	2,41	
MO00000007	1,2000	h	Peón ordinario	9,48	11,38	
MT09050020	1,0000	m2	CARTEL DE CHAPA DE ACERO CLASE RA3	70,37	70,37	
MT09070010	8,0000	m	POSTE DE 80 X 40 X 2 mm	3,58	28,64	
MT01060015	0,5000	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO	33,16	16,58	
Q060201A01	0,0500	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	32,03	1,60	
Q040201A01	0,3000	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 60 kW de potencia	22,51	6,75	
%6	6,0000		Costes indirectos	137,73	8,26	
				TOTAL PARTIDA.....		145,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
704.0030		m	BARRERA SEGURIDAD SIMPLE, CLASE CONTENCIÓN NORMAL N2, W3 O INFER			
			BARRERA DE SEGURIDAD SIMPLE, CON NIVEL DE CONTENCIÓN N2, ANCHURA DE TRABAJO W3 O INFERIOR, DEFLEXIÓN DINÁMICA 0,70 m O INFERIOR, ÍNDICE DE SEVERIDAD A i/ CAPTAFAROS, POSTES, P.P. DE UNIONES, TORNILLERÍA Y ANCLAJES, TOTALMENTE INSTALADA. SE MEDIRÁ LA TRANSICIÓN O ABATIMIENTO COMO LONGITUD DE BARRERA..			
MO00000003	0,0415	h	Oficial 1ª	10,34	0,43	
MO00000007	0,1350	h	Peón ordinario	9,48	1,28	
MO00000005	0,0450	h	Ayudante	10,00	0,45	
Q060202A01	0,0030	h	Camión. Con caja basculante 4x4. De 199 kW de potencia	39,83	0,12	
Q100001B01	0,0120	h	Maquina colocación bionda. Automotriz. De 10 kW de potencia	6,23	0,07	
MT09010100	0,1250	ud	CAPTAFAROS TRIANGULAR BARRERA DOS CARAS H.I.	1,49	0,19	
MT09040075	1,0000	m	BARRERA METÁLICA SIMPLE GALVANIZADA DE CONTENCIÓN NORMAL N2, ÍND	14,62	14,62	
%6	6,0000		Costes indirectos	17,16	1,03	
				TOTAL PARTIDA.....		18,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

800.0030		t/km	TRANSPORTE SUPLEMENTARIO DE ÁRIDOS DESDE CANTERAS D>30 km			
			TRANSPORTE SUPLEMENTARIO DE ÁRIDOS, EXPRESAMENTE AUTORIZADO POR LA DIRECCIÓN DE OBRA, POR EL EXCESO SOBRE UNA DISTANCIA DE TRANSPORTE DE 30 km DESDE LA CANTERA.			
Q060206A01	0,0011	h	Camión. Con caja basculante 8x4. De 323 kW de potencia	57,04	0,06	
%6	6,0000		Costes indirectos	0,06	0,00	
				TOTAL PARTIDA.....		0,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

915.0011		m	CERRAMIENTO POSTES METÁLICOS Y MALLA DE ACERO GALVANIZADO H.2m.			
			CERRAMIENTO DE 2,0 M DE ALTURA COMPUESTO POR POSTES METÁLICOS CADA 3 M, ARRIOSTRAMIENTO CADA 30 M Y MALLA DE ACERO GALVANIZADO SIMPLE TORSIÓN i/ PARTE PROPORCIONAL DE CIMIENTOS, TOTALMENTE COLOCADO. EXCEPTO PUERTAS.			
MO00000002	0,1000	h	Capataz	10,56	1,06	
MO00000007	0,5000	h	Peón ordinario	9,48	4,74	
MT04010002	1,0000	m	ENREJADO DE MALLA METÁLICA SIMPLE TORSIÓN DE H=2,0 m DE ALTURA	1,78	1,78	
MT01060015	0,0100	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO	33,16	0,33	
MT09070012	0,6700	m	POSTE DE ACERO GALVANIZADO D=50mm	4,00	2,68	
Q040007A10	0,0050	h	Retroexcavadora hidráulica sobre ruedas. De 11 t de masa.	36,35	0,18	
%6	6,0000		Costes indirectos	10,77	0,65	
				TOTAL PARTIDA.....		11,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

925.0010		ml	CANALIZACIÓN TRITUBO 3 x 40 mm PEAD			
			Ml. Suministro, colocación y extendido de UNA canalizaciones tipo tritubo de polietileno PEAD alta densidad de 40 mm de diámetro nominal y 3 mm de espesor en rollo para servicio de telecomunicaciones, según especificaiones técnicas de la compañía gestora del servicio. Incluido Hilo guia y extendido de tubos. Medida la longitud entre ejes de arqueta.			
MO00000003	0,0100	h	Oficial 1ª	10,34	0,10	
MO00000007	0,2500	h	Peón ordinario	9,48	2,37	
PEL0001	1,0500	Ml	Tritubo PEAD 3x40, 3 mm rollo	1,28	1,34	
PEL0002	3,4500	Ml	Hilo guia polipropileno 3 mm diámetro	0,09	0,31	
%3	3,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	4,12	0,12	
%6	6,0000		Costes indirectos	4,24	0,25	
				TOTAL PARTIDA.....		4,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
925.0020		ml	CANALIZACIONES PE110 mm D.PARED			
			Ml. Colocación y extendido de canalizaciones para distintos servicios con tubo tipo corrugado de doble pared de polietileno de 110 mm de diametro. Medida la longitud entre ejes de arqueta.			
MO00000003	0,0100	h	Oficial 1ª	10,34	0,10	
MO00000007	0,2500	h	Peón ordinario	9,48	2,37	
PEL0000	1,0000	Ml	Tubo corrugado d. pared 110 mm	0,93	0,93	
%3	3,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	3,40	0,10	
%6	6,0000		Costes indirectos	3,50	0,21	
			TOTAL PARTIDA.....			3,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

930.0090		UD	ARQUETA TIPO H TELEFONIA			
			Ud. Arqueta tipo H, para conducciones telefónicas totalmente instalada.			
MO00000003	0,2000	h	Oficial 1ª	10,34	2,07	
MO00000006	0,2000	h	Peón especialista	9,97	1,99	
P37XA010	1,0000	Ud	Arqueta tipo H	83,95	83,95	
%3	3,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	88,01	2,64	
%6	6,0000		Costes indirectos	90,65	5,44	
			TOTAL PARTIDA.....			96,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

950.0020		t	GESTIÓN DE RNP NO PÉTREOS			
			Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligroso - RNP- de carácter no pétreo (cartón-papel, madera, vidrio, plásticos y metales incluidos envases y embalajes de estos materiales así como biodegradables del desbroce) a planta de valorización autorizada por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora, incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.			
Q040201A10	0,0100	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	24,49	0,24	
Q060201A01	0,0500	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	32,03	1,60	
MT13GR0001	1,0000	t	Canon a planta (RCD no pétreo)	3,86	3,86	
%6	6,0000		Costes indirectos	5,70	0,34	
			TOTAL PARTIDA.....			6,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

950.0030		t	GESTIÓN DE RNP PÉTREOS			
			Carga y transporte de residuos de construcción y demolición no peligrosos -RNP- de carácter pétreo (excepto tierras y piedras) constituidos por hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos (o mezcla de éstos), yeso y/o mezclas bituminosas a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.			
Q040201A10	0,0100	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	24,49	0,24	
Q060201A01	0,0500	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	32,03	1,60	
MT13GR0002	1,0000	t	Canon a planta (RCD pétreo)	2,21	2,21	
%6	6,0000		Costes indirectos	4,05	0,24	
			TOTAL PARTIDA.....			4,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
950.0040		t	GESTIÓN DE TIERRAS Carga y transporte de residuos de construcción y demolición de carácter pétreo constituidos por tierras y piedras a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.			
MT13GR0003	1,0000	t	Canon a planta (Tierras)	2,21	2,21	
%6	6,0000		Costes indirectos	2,21	0,13	
			TOTAL PARTIDA.....			2,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

950.0050		t	GESTIÓN DE RP Carga y transporte de residuos peligrosos -RP- a planta de valorización por transportista autorizado (por Consejería de Medio Ambiente), a una distancia de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 16 t. de peso, cargados con pala cargadora incluso canon de entrada a planta, sin medidas de protección colectivas.			
Q040201A10	0,0100	h	Retrocargadoras sobre ruedas. De 75 kW de potencia	24,49	0,24	
Q060201A01	0,1500	h	Camión. Con caja fija y grúa auxiliar. Para 16 t	32,03	4,80	
MT13GR0004	1,0000	t	Canon a planta (RP)	165,45	165,45	
%6	6,0000		Costes indirectos	170,49	10,23	
			TOTAL PARTIDA.....			180,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

AB124		ML.	TUBERIA FUNDICION DUCTIL DN 200 mm PN-16, J/ELASTICA TUBERIA DE FUNDICION DUCTIL DN 200 MM., PN-16, ESPESOR K9 CON JUNTA ELASTICA DE GOMA TIPO STANDAR, INCLUSO P.P. DE PRUEBA EN ZANJA A PRESION NORMALIZADA. MEDIDA LA LONGITUD INSTALADA Y PROBADA.			
E01406109	1,0000	ML.	TUBO DN 200 MM. FUNDICION DUCTIL, JUNTA STANDAR	23,91	23,91	
MQE11136010	0,0600	H.	GRUA AUTOMOVIL DE 5 TM.	10,68	0,64	
MO00000007	0,2000	h	Peón ordinario	9,48	1,90	
MO00000003	0,2000	h	Oficial 1ª	10,34	2,07	
%6	6,0000		Costes indirectos	28,52	1,71	
			TOTAL PARTIDA.....			30,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

AB193		UD.	VALVULA COMPUERTA D200 mm PN-16 F.D. CON BRIDAS SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VALVULA DE COMPUERTA DE 200 MM. DE DIAMETRO DE FUNDICION DUCTIL ASIENTO ELÁSTICO UNIÓN MEDIANTE BRIDA LARGA, INCLUSO UNIONES EXPRES MEDIANTE BRIDAS-ENCHUFE PN-16, CIERRE ELASTICO ISO 7259-1988 Y MECANISMO DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO JUNTAS DE GOMA Y TORNILLERIA, COLOCADA Y PROBADA.			
E01460100	2,0000	Ud	JUNTAS DE GOMA Y TORNILLERIA DIAMETROS 80/200	8,74	17,48	
MA111	1,0000	UD.	VALVULA COMP. A/E DN 200 F.D. REVEST. EPOXI. BRIDAS	176,82	176,82	
MA112	2,0000	UD.	BRIDA ENCHUFE F.D. 200 P.O.	37,80	75,60	
MO00000007	0,5500	h	Peón ordinario	9,48	5,21	
MO00000003	0,5500	h	Oficial 1ª	10,34	5,69	
%6	6,0000		Costes indirectos	280,80	16,85	
			TOTAL PARTIDA.....			297,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AB273		Ud	CODO 90º PN 16 Fu DIAM 200, FUNDICIÓN BRIDA-BRIDA UD DE CODO BRIDA-BRIDA DE 90º DE ANGULO Y DIAMETRO NOMINAL 200 mm DE FUNDICION DUCTIL EN PRESIÓN NOMINAL PN-16 CON JUNTA MECANICA, INCLUSO CONEXIÓN EN BRIDA CON LA CANALIZACIÓN Y ANCLAJE CON HORMIGON HM-20/P/40 MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.			
A02FA510	0,0730	M3	HORMIGON HM-20/P/20 CENTRAL	42,78	3,12	
MO00000003	0,2500	h	Oficial 1ª	10,34	2,59	
MO00000006	0,2500	h	Peón especialista	9,97	2,49	
MA1109	1,0000	Ud	CODO 90º FUC. DIAM 200 PN 16 BRIDA-BRIDA	73,59	73,59	
PW00300	2,0000	Ud	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS.E	0,30	0,60	
%6	6,0000		Costes indirectos	82,39	4,94	
			TOTAL PARTIDA.....			87,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

AB282		Ud	CODO 45º PN 16 Fu DIAM 200, FUNDICIÓN BRIDA-BRIDA UD DE CODO BRIDA-BRIDA DE 45º DE ANGULO Y DIAMETRO 200 mm DE FUNDICION DUCTIL EN PRESIÓN NOMINAL PN-16 CON JUNTA MECANICA, INCLUSO CONEXIÓN EN BRIDA CON LA CANALIZACIÓN Y ANCLAJE CON HORMIGON HM-20/P/40 MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.			
A02FA510	0,0730	M3	HORMIGON HM-20/P/20 CENTRAL	42,78	3,12	
MO00000003	0,2500	h	Oficial 1ª	10,34	2,59	
MO00000006	0,2500	h	Peón especialista	9,97	2,49	
PS10502	1,0000	Ud	CODO 45º FUD. DIAM 200 PN16 BRIDA-BRIDA	95,02	95,02	
PW00300	2,0000	Ud	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS.E	0,30	0,60	
%6	6,0000		Costes indirectos	103,82	6,23	
			TOTAL PARTIDA.....			110,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIEZ EUROS con CINCO CÉNTIMOS

AB290		Ud	CODO 22.5º PN 16 Fu DIAM 150, FUNDICIÓN BRIDA-BRIDA UD DE CODO BRIDA-BRIDA DE 22.45º DE ANGULO Y DIAMETRO 150 mm DE FUNDICION DUCTIL EN PRESIÓN NOMINAL PN-16 CON JUNTA MECANICA, INCLUSO CONEXIÓN EN BRIDA CON LA CANALIZACIÓN Y ANCLAJE CON HORMIGON HM-20/P/40 MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.			
A02FA510	0,0450	M3	HORMIGON HM-20/P/20 CENTRAL	42,78	1,93	
MO00000003	0,2500	h	Oficial 1ª	10,34	2,59	
MO00000006	0,2500	h	Peón especialista	9,97	2,49	
MA524	1,0000	Ud	CODO 22.5º FUD.DIAM 150 PN 16 BRIDA-BRIDA	41,07	41,07	
PW00300	2,0000	Ud	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS.E	0,30	0,60	
%6	6,0000		Costes indirectos	48,68	2,92	
			TOTAL PARTIDA.....			51,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

AB390		UD.	CARRETE TELESCOPICO DE 200 MM PN-16 SUMINISTRO Y COLOCACION DE CARRETE TELESCOPICO EMBRIDADA DE ACERO AL CARBONO DE 200 MM DE DIAMETRO CON VIROLAS DE ACERO INOXIDABLE, INCLUSO JUNTAS DE GOMA Y TORNILLERIA, COLOCADO Y PROBADO.			
MA 137	1,0000	Ud	CARRETE TELESCÓPICO ACERO 200 mm PN-16	127,52	127,52	
E01460100	1,0000	Ud	JUNTAS DE GOMA Y TORNILLERIA DIAMETROS 80/200	8,74	8,74	
MO00000007	0,4250	h	Peón ordinario	9,48	4,03	
MO00000003	0,4250	h	Oficial 1ª	10,34	4,39	
%6	6,0000		Costes indirectos	144,68	8,68	
			TOTAL PARTIDA.....			153,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
AB469		Ud	UNIÓN EXPRES BRIDA-ENCHUFE DN 125-200 mm PN-16			
			SUMINISTRO, MONTAJE Y COLOCACIÓN DE UNIÓN EXPRES BRIDA- ENCHUFE PN-16 DE CUALQUIER DIAMETRO ENTRE 125 Y 200 mm, JUNTA DE GOMA, MEDIDA LA UNIDAD TOTALMENTE PROBADA			
MO00000003	0,1000	h	Oficial 1ª	10,34	1,03	
MO00000006	0,1500	h	Peón especialista	9,97	1,50	
MA212	1,0000	Ud	UNIÓN BRIDA-ENCHUFE DN DE 125 A 200 mm PN 16	36,82	36,82	
%2	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	39,35	0,79	
%6	6,0000		Costes indirectos	40,14	2,41	
			TOTAL PARTIDA.....			42,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

AB480		Ud	MANGUITO ENCHUFE UNIVERSAL DN-127 a 193 PARA PVC, FC Y Acero			
			UD DE MANGUITO ENCHUFE UNIVERSAL PARA UNIÓN TUBO-TUBO PARA PVC, FC O ACERO CON TOLERANCIA DE 127 A 193 SEGÚN NORMAS DIN EN 1563, TOTALMENTE RECUBIERTO DE NAYLON-II CONTRA LA CORROSIÓN, INCLUSO TORNILLAERÍA EN ACERO PROTEGIDA CON TEFLON. MEDIDA LA UNIDAD INSTALADA.			
MO00000003	0,2500	h	Oficial 1ª	10,34	2,59	
MO00000006	0,2500	h	Peón especialista	9,97	2,49	
MA526	1,0000	Ud	MANGUITO ENCHUFE UNIVERSAL 127- 153 PN-16 GRAN TOLERANCIA Fu	30,55	30,55	
PW00300	2,0000	Ud	MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS.E	0,30	0,60	
%2	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	36,23	0,72	
%6	6,0000		Costes indirectos	36,95	2,22	
			TOTAL PARTIDA.....			39,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

BT010		Ud	ARQUETA A1 CON TAPA 63X73 Fu			
			Ud. Arqueta de baja tensión para cambio de dirección y acometida de 63x72cm y 80cm de profundidad sin solera, incluso colocación en rasante de tapa de fundición ductil. Segun normas de la compañia de electricidad.			
A01JF006	0,1500	M3	MORTERO CEMENTO 1/6 M-40	59,02	8,85	
MO00000003	0,7500	h	Oficial 1ª	10,34	7,76	
MO00000006	0,7500	h	Peón especialista	9,97	7,48	
A02FA510	1,1500	M3	HORMIGON HM-20/P/20 CENTRAL	42,78	49,20	
P39BH110	0,2500	M2	Encofrado metálico 20 puestas	12,91	3,23	
P39BA001	0,8000	M3	Excav.zanjas terreno transito	2,29	1,83	
PL0002	1,0000	Ud	Tapa fundición 73x63	26,91	26,91	
%3	3,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	105,26	3,16	
%6	6,0000		Costes indirectos	108,42	6,51	
			TOTAL PARTIDA.....			114,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DE031		UD	FRENTE PARA CAÑO DE HASTA 50 cm DIAMETRO FRENTE DE OBRA DE FABRICA PARA CAÑO DE HASTA 50 CM. DE DIAMETRO NOMINAL, DE HORMIGON EN MASA HM-25/P/20 EN CIMIENTOS Y EN ALZADOS COMPRENDIENDO: EXCAVACION, PERFILADO DE FONDOS Y LATERALES, FABRICACION, COLOCACION, VIBRADO Y CURADO DEL HORMIGON, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DEL CUERPO, IMPOSTA, SOLERA Y TIMPANOS. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA.			
APE0011	2,4470	M2	ENCOFRADO E-1 EN ALZADOS	7,82	19,14	
A018	0,3300	M3	HORM.HM-15/P/40	38,66	12,76	
A015	0,4000	M3	HORMIGON HA-25/P/20/IIb	43,22	17,29	
MV00100	0,0060	h	VIBRADOR	0,68	0,00	
MO00000003	0,0350	h	Oficial 1ª	10,34	0,36	
MO00000007	0,0750	h	Peón ordinario	9,48	0,71	
%2	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	50,26	1,01	
%6	6,0000		Costes indirectos	51,27	3,08	
			TOTAL PARTIDA.....			54,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

DE038		UD	ARQUETA O.F. CAÑO DE HASTA 50 cm DIAMETRO UD. ARQUETA DE HORMIGÓN ARMADO EN ENTRADA DE O.F. PARA CAÑO DE HASTA 50 cm DE DIÁMETRO Y 1.2x1.2x1.5 m DE DIMENSIONES INTERIORES. FABRICADO EN HORMIGON ARMADO HA-30/P/20 EN CIMIENTOS Y EN ALZADOS DE 20 cm DE ESPESOR CON ACERO B500S COMPRENDIENDO: EXCAVACION, PERFILADO DE FONDOS Y LATERALES, FABRICACION, COLOCACION, VIBRADO Y CURADO DEL HORMIGON, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DEL CUERPO, IMPOSTA Y TIMPANOS. MEDIDA LA UNIDAD EJECUTADA. .			
A510	0,4500	M3	HORMIGON. HM-20/P/40 CENTRAL	36,05	16,22	
A020	1,4400	m3	HORMIGÓN HA-30/P/20-40/IIb	53,80	77,47	
P39BF101	1,8900	M3	FABR. Y TTE. DE HORMIGON	2,05	3,87	
P39BF108	1,4400	M3	COLOCACIÓN HORMIGÓN EN ALZADOS	6,05	8,71	
P39BF104	0,4500	M3	COLOCACION HORM. EN CIMIENTOS	2,57	1,16	
P39BH125	14,4000	M2	ENCOFRADO DESENCOFRADO CIMIENTOS SOLERA	2,02	29,09	
PA00220	75,6800	kg	ACERO B 400 S	0,45	34,06	
%2	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	170,58	3,41	
%6	6,0000		Costes indirectos	173,99	10,44	
			TOTAL PARTIDA.....			184,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

DE090		M2	GEOCOMPUESTO DRENANTE NUCLEO GEORED, GEOTEXTIL 1 CARA SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE GEOCOMPUESTO DRENANTE DE ALTA CAPACIDAD DE DESGÜE FORMADO POR NÚCLEO DE GEORED FLEXIBLE DE PEAD DE GRAN RESISTENCIA AL APLASTAMIENTO, REVESTIDA POR UNA CARA POR GEOTEXTIL NO TEJIDO-AGUJADO EN POLIPROPILENO. INCLUIDO ADQUISICIÓN TRANSPORTE A PIE DE OBRA, COLOCACIÓN Y NIVELACIÓN DEL APOYO PARA FORMACIÓN DE PENDIENTES. MEDIDA LA UNIDAD REALMENTE COLOCADA.			
MA2998	1,0000	M2	GEOCOMPUESTO DRENANTE NUCLEO GEORED + GEOTEXTIL 1 CARAS	1,04	1,04	
MO00000007	0,0400	h	Peón ordinario	9,48	0,38	
MO00000003	0,0100	h	Oficial 1ª	10,34	0,10	
%6	6,0000		Costes indirectos	1,52	0,09	
			TOTAL PARTIDA.....			1,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
DE102		ML	TUBERIA PVC 110 MM RANURADO DOBLE PARED COLOR TEJA Ml. Suministro y colocación de tubo de drenaje de PVC doble pared de 110 mm. de diámetro, SN 4 medida la longitud totalmente colocada y probada, Incluso pequeño material y piezas especiales de unión excepto material filtro.			
MO00000003	0,3500	h	Oficial 1ª	10,34	3,62	
MO00000006	0,3500	h	Peón especialista	9,97	3,49	
MA653	1,1000	Ml	TUBERÍA RANURADA 110 mm DP. COLOR TEJA SN 4	2,81	3,09	
%6	6,0000		Costes indirectos	10,20	0,61	
			TOTAL PARTIDA.....			10,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

MT015		M2	DEMOLICION PAV. CONTINUO, INCLUIDO CORTE, TRANSP. VERT. Y CANON DEMOLICION DE PAVIMENTO CONTINUO DE MEZCLA BITUMINOSA U LOSA DE HORMIGÓN DE HASTA 25cm. DE ESPESOR, INCLUIDO EL CORTE DE PAVIMENTO O SOLERA DE HORMIGÓN Y DE AGLOMERADO CON CORTADORA DE DISCO DIAMANTE, I/REPLANTEO Y P.P. DE MEDIOS AUXILIARES. INCLUSO CARGA SOBRE CAMIÓN TRANSPORTE A VERTEDERO Y CANON VERTIDO DE ESCOMBROS EN PLANTA DE TRATAMIENTO AUTORIZADA. MEDIDA LA SUPERFICIE INICIAL.			
MQ0001	0,0500	H	MARTILLO COMPRESOR PERCUTOR 90 Cv	34,13	1,71	
MQE00400	0,0700	H	RETROEXCAVADORA	23,21	1,62	
MQK00100	0,1500	H	CAMION BASCULANTE	17,07	2,56	
MO00000003	0,0700	h	Oficial 1ª	10,34	0,72	
MO00000006	0,0400	h	Peón especialista	9,97	0,40	
MO00000007	0,0700	h	Peón ordinario	9,48	0,66	
MA500	0,0500	M3	CANON VERTIDO ESCOMBROS TIPO II y III	8,14	0,41	
MQ02AP001	0,5500	H.	CORTADORA HORMIGÓN DISCO DIAMANTE	7,15	3,93	
%2	2,0000	%	Medios auxiliares...(s/total)	12,01	0,24	
%6	6,0000		Costes indirectos	12,25	0,74	
			TOTAL PARTIDA.....			12,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

MT120		M3	EXV. MECÁNICA EN DESMONTE EN TIERRAS C. MEDIA EXCAVACION EN DESMONTE DE LA EXPLANACION EN TIERRAS, REALIZADO CON MEDIOS MECANICOS Y CARGA, INCLUSO PERFILADO DE FONDOS, APERTURA DE CUNETAS Y REFINO DE TALUDES, Y TRANSPORTE A TERRAPLEN Y/O VERTEDERO INTERIOR DE OBRA HASTA UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 6 kM. MEDIDO SOBRE PERFIL NATURAL.			
MQK00100	0,0500	H	CAMION BASCULANTE	17,07	0,85	
MQE00300	0,0400	H	PALA CARGADORA	20,48	0,82	
MO00000007	0,0150	h	Peón ordinario	9,48	0,14	
MO00000003	0,0100	h	Oficial 1ª	10,34	0,10	
%6	6,0000		Costes indirectos	1,91	0,11	
			TOTAL PARTIDA.....			2,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MT121		M3	EXV. MECÁNICA EN DESMONTE EN TIERRAS C. MEDIA, TRANS.A VERTEDERO			
			EXCAVACION EN DESMONTE DE LA EXPLANACION EN TIERRAS, EN CUALQUIER CLASE DE TERRENO, REALIZADO CON MEDIOS MECANICOS Y CARGA, INCLUSO PERFILADO DE FONDOS, APERTURA DE CUNETAS Y REFINO DE TALUDES, Y TRANSPORTE A TERRAPLEN INTERIOR DE OBRA Y/O VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA MÁXIMA DE 20 kM. MEDIDO SOBRE PERFIL NATURAL.			
MQK00100	0,1000	H	CAMION BASCULANTE	17,07	1,71	
MQE00300	0,0400	H	PALA CARGADORA	20,48	0,82	
MO00000007	0,0050	h	Peón ordinario	9,48	0,05	
MO00000003	0,0050	h	Oficial 1ª	10,34	0,05	
%6	6,0000		Costes indirectos	2,63	0,16	
				TOTAL PARTIDA.....		2,79

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

MT140		M³.	RELLENO LOCALIZADO CON TIERRA EXC. M.MEC.			
			RELLENO LOCALIZADO COMPACTADO FORMADO CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA PROPIA EXCAVACIÓN EN TONGADAS DE 30 CM CON MEDIOS MECANICOS AL 98% PROCTOR MODIFICADO INCLUIDA CARGA, MEDIDA SEGÚN PERFIL TEORICO.			
MQE11031000	0,0150	H.	MOTONIVELADORA 125 C.V.	15,95	0,24	
MQ11047000	0,0250	H.	APISONADORA VIBRANTE 7/8 6 TM	9,07	0,23	
MQE11028000	0,0100	H.	CAMION CISTERNA DE AGUA.	7,64	0,08	
E00105000	25,0000	L	AGUA.	0,01	0,25	
MO00000007	0,0100	h	Peón ordinario	9,48	0,09	
MQ11007000	0,0050	H.	PALA CARGADORA NEUM. 1.75 M3. 100 C.V.	14,93	0,07	
%6	6,0000		Costes indirectos	0,96	0,06	
				TOTAL PARTIDA.....		1,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DOS CÉNTIMOS

OC078		m2	HORMIGÓN PROYECTADO GUNITADO 20cm 20x20x10mm			
			Hormigón proyectado gunitado de 20 cm de espesor y fraguado rápido, con doble malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, para la formación de solera y muros del vaso monolítico en piscinas.			
MO00000003	0,5120	h	Oficial 1ª	10,34	5,29	
MO00000005	0,5120	h	Ayudante	10,00	5,12	
MO00000007	0,2560	h	Peón ordinario	9,48	2,43	
PP00100	0,0500	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL	5,37	0,27	
U10DA001	0,2000	Ud	Ladrillo cerámico perforado 24x12x7	0,09	0,02	
U06HA042	1,0000	M2	MALLAZO ELECTROS. 20X20 d=8.7	3,19	3,19	
E00102210	0,1500	M³.	GRAVA CALIZA.	4,49	0,67	
CH032201	0,1600	m3	Hormigón para gunitar,HA-30/F/12/IV	122,16	19,55	
MQ06GUN	0,7030	H	Gunitadora de hormigón 24CV	7,15	5,03	
%6	6,0000		Costes indirectos	41,57	2,49	
				TOTAL PARTIDA.....		44,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Máscara: *

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PV0115		TN	MBC TIPO AC16 SURF EXCEPTO BETÚN Y POLVO MINERAL			
			FABRICACION, TRANSPORTE, EXTENDIDO Y COMPACTACION DE MEZCLA ASFALTICA TIPO AC16 Surf SIN INCLUIR Y FILLER DE APORTACIÓN, INCLUIDOS MATERIALES, TOTALMENTE TERMINADA. EMPLEANDO ARIDO DESGASTE DE LOS ANGELES <30 SEGÚN ART.542 DEL PG3			
MQ0937bb	0,0104	h	Extendedora de Mezcla bituminosa sobre cadenas de 2,5 - 8 m.	82,54	0,86	
MQ0510cb	0,0207	h	Compactador estático, tipo ruedas múltiples de 8-12 t	28,63	0,59	
MQE11080000	0,0050	H.	PLANTA ASFALTICA 210/240 TM/H	152,58	0,76	
MQ11007000	0,0320	H.	PALA CARGADORA NEUM. 1.75 M3. 100 C.V.	14,93	0,48	
MQ11047000	0,0100	H.	APISONADORA VIBRANTE 7/8 6 TM	9,07	0,09	
E00102110	0,2140	M³.	GRAVILLA CALIZA.	4,05	0,87	
E00102210	0,3550	M³.	GRAVA CALIZA.	4,49	1,59	
MQE11027000	0,3000	H.	CAMION VOLQUETE 6 M3. 160 C.V.	11,51	3,45	
MO00000003	0,0080	h	Oficial 1ª	10,34	0,08	
MO00000007	0,4850	h	Peón ordinario	9,48	4,60	
%6	6,0000		Costes indirectos	13,37	0,80	
				TOTAL PARTIDA.....		14,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

PV123		ML.	BORDILLO RAMPA DE HOR.BICAPA TIPO RAMPA 20X22X50 CM			
			BORDILLO TIPO RAMPA DE HORMIGÓN BICAPA DE 20X22X50 CM DE SECCION, ASENTADO SOBRE BASE DE HORMIGON EN MASA DE HM-15, INCLUSO P.P. DE PIEZAS ESPECIALES EN ESQUINAS Y REJUNTADO CON MORTERO DE CEMENTO (1:1), TOTALMENTE TERMINADO.			
MT01060015	0,0600	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20 DE CONSISTENCIA PLÁSTICA Y TAMAÑO MÁXIMO	33,16	1,99	
MO00000002	0,1000	h	Capataz	10,56	1,06	
MO00000007	0,1500	h	Peón ordinario	9,48	1,42	
MA298	1,0000	ML	BORDILLO RAMPA HORM. BICAPA 20X22X50 CM	1,32	1,32	
%6	6,0000		Costes indirectos	5,79	0,35	
				TOTAL PARTIDA.....		6,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

ANEJO Nº16: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

I N D I C E

1. INTRODUCCIÓN 2

2. NORMATIVA 3

3. DATOS GENERALES DE LA OBRA 4

3.1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO Y OBRA 4
3.2. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS SUCEPTIBLES DE SER GENERADOS EN OBRA 4
3.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA (MAM/304/2002) 8

4. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RCD 9

4.1. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD 9
4.2. ESTIMACIÓN DE LOS PESOS Y VOLÚMENES DE LOS RCD GENERADOS 10
4.3. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS 11
4.4. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES IN- SITU 11

5. PRESCRIPCIONES PARA EL P.P.T.P. DEL PROYECTO 13

5.1. EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO DE LOS RCD 13
5.1.1. Almacenamiento 13
5.1.2. Limpieza de zonas de almacenamiento y/o acopio de RCD de obras y alrededores 13
5.1.3. Acondicionamiento exterior y medioambiental 13
5.1.4. Limpieza y labores de fin de obra 14
5.2. EN RELACIÓN CON EL MANEJO DE LOS RCD EN LA OBRA 14
5.3. OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RCD DENTRO DE LA OBRA 15
5.3.1. Condiciones de carácter general para los RCD de la obra: 15
5.3.2. Condiciones de carácter específico para los RCD de la obra: 17

6. PLANOS 17

7. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD 17

7.1. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN IN-SITU DE LOS RESIDUOS GENERADOS 17
7.2. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD 18

ANEJO Nº 16:
ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el RD 105/2008, se desarrolla el presente **Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición**, conforme a lo dispuesto en el Artículo 4. Obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición, y con el siguiente contenido:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

2. NORMATIVA

Normativa comunitaria

- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.
- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.
- Directivas 91/689/CEE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CEE que los modifica.
- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.

Normativa nacional

- R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- R.D. 679/2006 por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- R.D. 208/2005 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2.005-2.017 y Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- R.D. 653/2003 sobre incineración de residuos y R.D. 1217/1997 sobre incineración de residuos peligrosos.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y reglamentos posteriores que la desarrollan.
- Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en B.O.E. del 12/03/2002.
- R.D. 1481/2001 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- R.D. 1378/1999 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/2006 que lo modifica.
- Ley 10/1998 de Residuos (BOE núm. 96, de 22 de abril) y ley 62/2003 que la modifica.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases y R.D. 782/1998 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.
- R.D. 45/1996 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.
- R.D. 363/1995 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.

Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y Salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

3. DATOS GENERALES DE LA OBRA

3.1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO Y OBRA

Identificación de la obra

Identificación del Proyecto	
Proyecto	Remodelación del enlace 119 M.I. de la A-44 para acceso a vía de servicio
Provincia	Granada
Municipio	Peligros

Emplazamiento de la obra

La actuación que se propone por medio del presente proyecto de construcción, se implantará en la margen izquierda de la autovía A-44 en su salida 119, coincidente con el acceso a la Urbanización de Monteluz.

3.2. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS SUCEPTIBLES DE SER GENERADOS EN OBRA

Los residuos de esta obra se adecuarán a la RESOLUCIÓN de 14 de junio de 2001, de la Secretaría General de Medio Ambiente, correspondiente al **I Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (2001-2006) (I PNRCD)**.

La definición de los Residuos de Construcción y Demolición RCDs, es la contemplada en la LER (Lista Europea de Residuos), de aplicación desde el 1 de enero de 2002, que ha sido transpuesta al derecho español en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y que posteriormente la misma definición adopta el R.D. 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

La taxonomía utilizada para identificar todos los residuos posibles se estructura en un árbol clasificatorio que se inicia agrupándolos en 20 grandes grupos o capítulos, correspondiendo mayoritariamente el LER Nº 17 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS) a los residuos de la obra, no obstante otros capítulos hacen referencia a residuos que igualmente pueden generarse en operaciones de derribo, mantenimiento, reparación, conservación, (o en caso de incendio, como lo es por ejemplo las cenizas: 10 01 XX), etc. por lo que se exponen a continuación todos ellos ordenados numéricamente por su Código MAM:

Código MAM *(LER)*	Nivel	Inventario de residuos de la obra y demolición *(incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)*
01 04 07	**I**	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos
01 04 08	**I**	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 04 09	**I**	Residuos de arena y arcillas
01 04 10	**I**	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07
01 05 04	**I**	Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce.
01 05 05	**I**	Lodos y residuos de perforaciones que contienen hidrocarburos.
01 05 06	**I**	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sustancias peligrosas.
01 05 07	**I**	Lodos y residuos de perforaciones que contienen sales de bario distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06.
01 05 08	**I**	Lodos y residuos de perforaciones que contienen cloruros distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06
03 01 04	**II**	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas que contienen sustancias peligrosas
03 01 05	**II**	Serrín, virutas, recortes, madera, tableros de partículas y chapas distintos de los mencionados en el código 03 01 04
03 03 01	**II**	Residuos de corteza y madera
07 02 16	**II**	Residuos que contienen siliconas peligrosas
07 02 17	**II**	Residuos que contienen siliconas distintas de las mencionadas en el código 07 02 16
07 07 01	**II**	Líquidos de limpieza
08 01 11	**II**	Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 12	**II**	Residuos de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 11
08 01 17	**II**	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 01 18	**II**	Residuos del decapado o eliminación de pintura y barniz distintos de los especificados en el código 08 01 17
08 01 21	**II**	Residuos de decapantes o desbamizadores
08 02 01	**II**	Residuos de la FFDU de otros revestimientos (incluidos materiales cerámicos): Residuos de arenillas de revestimiento
08 02 02	**II**	Residuos de la FFDU de otros revestimientos (incluidos materiales cerámicos): Lodos acuosos que contienen materiales cerámicos
08 04 09	**II**	Residuos de adhesivos y sellantes que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas
08 04 10	**II**	Residuos de adhesivos y sellantes distintos de los especificados en el código 08 04 09,
10 01 03	**II**	Cenizas volantes de turba y de madera (no tratada)
10 01 04	**II**	Cenizas volantes y polvo de caldera de hidrocarburos
12 01 01	**II**	Limaduras y virutas de metales férreos
12 01 02	**II**	Polvo y partículas de metales férreos
12 01 03	**II**	Limaduras y virutas de metales no férreos
12 01 04	**II**	Polvo y partículas de metales no férreos
12 01 05	**II**	Virutas y rebabas de plástico

12 01 13	**II**	Residuos de soldadura
13 02 05	**II**	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 07 01	**II**	Residuos de combustibles líquidos: Fuel oil y gasóleo
13 07 02	**II**	Residuos de combustibles líquidos: Gasolina
13 07 03	**II**	Otros combustibles (incluidas mezclas)
14 06 03	**II**	Otros disolventes y mezclas de disolventes
15 01 01	**II**	Envases de papel y cartón
15 01 02	**II**	Envases de plástico
15 01 03	**II**	Envases de madera
15 01 04	**II**	Envases metálicos
15 01 05	**II**	Envases compuestos
15 01 06	**II**	Envases mezclados
15 01 07	**II**	Envases de vidrio
15 01 09	**II**	Envases textiles
15 01 10	**II**	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
15 01 11	**II**	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)
15 02 02	**II**	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas
16 01 07	**II**	Filtros de aceite.
16 06 01	**II**	Baterías de plomo.
16 06 03	**II**	Pilas que contienen mercurio.
16 06 04	**II**	Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03).
17 01 01	**II**	Hormigón
17 01 02	**II**	Ladrillos
17 01 03	**II**	Tejas y materiales cerámicos
17 01 06	**II**	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas
17 01 07	**II**	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
17 02 01	**II**	Madera
17 02 02	**II**	Vidrio
17 02 03	**II**	Plástico
17 02 04	**II**	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
17 03 01	**II**	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
17 03 02	**II**	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01
17 03 03	**II**	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
17 04 01	**II**	Cobre, bronce, latón
17 04 02	**II**	Aluminio
17 04 03	**II**	Plomo
17 04 04	**II**	Zinc
17 04 05	**II**	Hierro y acero
17 04 06	**II**	Estaño
17 04 07	**II**	Metales mezclados

17 04 09	**II**	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
17 04 10	**II**	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
17 04 11	**II**	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
17 05 03	**I**	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
17 05 04	**I**	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.
17 05 05	**I**	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
17 05 06	**I**	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05.
17 05 07	**I**	Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas.
17 05 08	**I**	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07.
17 06 01	**II**	Materiales de aislamiento que contienen amianto
17 06 03	**II**	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas
17 06 04	**II**	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 1 7 06 03.
17 06 05	**II**	Materiales de construcción que contienen amianto.
17 08 01	**II**	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas.
17 08 02	**II**	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.
17 09 01	**II**	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio.
17 09 02	**II**	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB).
17 09 03	**II**	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas.
17 09 04	**II**	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 170901, 17 09 02 y 17 09 03.
20 01 01	**II**	Papel y cartón.
20 01 08	**II**	Residuos biodegradables de cocinas
20 01 21	**II**	Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio.
20 02 01	**II**	Residuos biodegradables
20 03 01	**II**	Mezcla de residuos Municipales

Clasificación y descripción de los residuos susceptibles de ser generados en la obra (según Orden MAM/304/2002)

Para proceder al estudio, identificación y valorización de los residuos en la obra, los clasificamos en dos categorías, tal como se observa en la tabla siguiente

Clasificación por Niveles de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD)

Nivel I	En este nivel clasificamos los residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. ***Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.***
Nivel II	***En este nivel, clasificamos los residuos generados por las actividades propias del sector de la construcción tanto de edificación como de obra civil, demolición, reparación domiciliaria y de la implantación de servicios (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).*** ***Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.*** Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

3.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA (MAM/304/2002)

Los residuos generados en la obra, son los que se identifican en la tabla siguiente, (clasificados conforme la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002). No se han tenido en cuenta los materiales que no superan 1m³ de aporte siempre que estos no son considerados peligrosos, es decir que requieran un tratamiento especial.

Tabla 1: Identificación de los residuos generados en la obra (según Orden MAM/304/2002)

A.1 Residuos Construcción y Demolición: Nivel I	
A.1.1 Tierras y pétreos de la excavación	
1. Tierras y pétreos de la excavación	
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
A.1.2 Tierras y pétreos de la demolición	
1. Tierras y pétreos de la demolición	
17 01 07	Mezclas, o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01

A.2 Residuos Construcción y Demolición: Nivel II	
A.2.1 Residuos de naturaleza no pétrea	
1. Plástico	
12 01 05	Virutas y rebabas de plástico
17 02 03	Plástico
A.2.3 Residuos potencialmente peligrosos y otros	
1. Basuras	
20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros	
13 07 01	Residuos de combustibles líquidos: Fuel oil y gasóleo
13 07 02	Residuos de combustibles líquidos: Gasolina
15 01 02	Envases de plástico
15 01 04	Envases metálicos
17 05 03	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas
13 02 05	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
16 01 07	Filtros de aceite
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03).
16 06 03	Pilas que contienen mercurio.
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas
07 07 01	Líquidos de limpieza
16 06 01	Baterías de plomo

4. PRODUCCIÓN Y GESTIÓN DE LOS RCD

4.1. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RCD

La estimación de los residuos de esta obra se realizará clasificada en función de los niveles establecidos anteriormente:

- RCDs de Nivel I
- RCDs de Nivel II

En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es la que se manifiesta en la tabla siguiente:

Estimación de cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos.

Estimación de Residuos Construcción y Demolición (RCD)	
Volumen de tierras estimado de la excavación	12.591,78 m³
Superficie total considerada	13.092 m²
Presupuesto estimado de la obra (P.E.M.)	529.967,38 €
Toneladas de residuos generados	676,799 Tn
Volumen total de residuos estimado	369,024 m³

4.2. ESTIMACIÓN DE LOS PESOS Y VOLÚMENES DE LOS RCD GENERADOS

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

ESTIMACIÓN DE RESIDUOS

	SUPERFICIE CONSTRUIDA	VOLUMEN	PROPORCIÓN	CANTIDAD (m3)	CANTIDAD (Tn)
A.1 Residuos de Construcción y Demolición (Nivel I)					
A.1.1 Tierras y pétreos de la excavación					
Tierras sobrantes de explanación		12.591,78	100,00%	12.591,78	22.665,20
Residuos de roca triturada (Zahorra Artificial)		2.643,76	4,00%	105,75	169,20
A.2 Residuos de Construcción y Demolición (Nivel II)					
A.2.1 Residuos de naturarleza no pétrea procedentes de construcción o demolición					
Depósito en centro de reciclaje de residuos de Papel y carton	13.092,00		0,015%	1,96	1,67
Depósito en centro de reciclaje de residuos de Plásticos	13.092,00		0,035%	4,58	3,21
Hierro y Acero		8,10	2,50%	0,20	1,59
Aglomerado		2.862,92	5,00%	59,64	143,15
Demolición pavimento		215,00	100,00%	215,00	322,50
A.2.2 Residuos de naturarleza pétrea					
Hormigón		697,53	12,00%	83,70	200,89
Ladrillos		0,00	24,00%	0,00	0,00
A.2.3 Residuos Potencialmente peligrosos					
Depósito en centro de reciclaje de residuos de basuras	13.092,00		0,010%	1,309	1,440
Depósito en centro de reciclaje de residuos Potencialmente peligrosos	13.092,00		0,020%	2,618	2,357

VOLUMEN TOTAL DE RESÍDUOS	369,024	M3
DENSIDAD MEDIA	1,834	
TN DE RESIDUOS	676,799	TN

4.3. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

Todos los residuos generados en la presente actuación, no son reutilizables en otras unidades de obra de la misma por lo que todos los residuos se destinarán a vertedero. Según la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía tiene autorizados los siguientes Gestores autorizados en las proximidades de la actuación.

Municipio	Dirección	Titular instalación	Residuos que Gestiona
Huétor Santillán	Ctra. Beas de Granada, 1	Francisco Javier Hita Marín	Residuos de construcción y demolición (RCD´s)

La planta de tratamiento de Huétor Santillán se encuentra a una distancia media de 17 km.

4.4. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES IN- SITU

Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" (indicando características y cantidad de cada tipo de residuos)

A.1 Residuos Construcción y Demolición: Nivel I				
A.1.1 Tierras y pétreos de la excavación				
1. Tierras y pétreos de la excavación				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad (Tn)
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Sin tratamiento específico	A vertedero de tierras	22.834,4
A.1.2 Tierras y pétreos de la demolición				
1. Tierras y pétreos de la demolición				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad (Tn)
17 01 07	Mezclas, o fracciones separadas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	Reciclado / Vertedero	Gestor autorizado de RCDs	666,54
17 03 03	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	Reciclado / Vertedero	Gestor autorizado de RCDs	

A.2.3 Residuos potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad (Tn)
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	1,44
2. Potencialmente peligrosos y otros				
Código MAM	Descripción	Tratamiento	Destino	Cantidad (Tn)
13 07 01	Residuos de combustibles líquidos: Fuel oil y gasóleo	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,001
13 07 02	Residuos de combustibles líquidos: Gasolina	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,001
15 01 02	Envases de plástico	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	3,21
15 01 04	Envases metálicos	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,00
17 05 03	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0,009
13 02 05	Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,13
16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,001
16 06 04	Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03).	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,000
16 06 03	Pilas que contienen mercurio.	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,000
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o estén contaminados por ellas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,000
07 07 01	Líquidos de limpieza	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,000
16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,000

5. PRESCRIPCIONES PARA EL P.P.T.P. DEL PROYECTO

5.1. EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO DE LOS RCD

Prescripciones del "Pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto"
Prescripciones técnicas particulares en relación con el almacenamiento de los RCD

5.1.1. Almacenamiento

Dada la naturaleza de los residuos generados en la obra, (clasificados conforme la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002), se almacenarán o acopiarán los residuos en modo separado cuando se rebasen las siguientes cantidades:

Hormigón	*160,00 T*
Ladrillos, tejas, cerámicos	*80,00 T*
Metales	*4,00 T*
Madera	*2,00 T*
Vidrio	*2,00 T*
Plásticos	*1,00 T*
Papel y cartón	*1,00 T*

Dado que en esta obra no producirán estos tipos de residuos, salvo plásticos, y además no se superarán estas cantidades establecidas no será necesario proceder a la separación.

5.1.2. Limpieza de zonas de almacenamiento y/o acopio de RCD de obras y alrededores

Es obligación del Contratista mantener limpias tanto el interior de las obras (en especial las zonas de almacenamiento y acopio de RCD) como de sus alrededores.

Esta limpieza incluye escombros, vertidos, residuos, materiales sobrantes, etc. Igualmente deberá retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

5.1.3. Acondicionamiento exterior y medioambiental

El acondicionamiento exterior permitirá que las obras realizadas sean respetuosas con el medio ambiente, con el hábitat, evitando la contaminación, el abandono de residuos y

la restitución de las especies vegetales y plantaciones de modo que garanticen la integración en el medio ambiente de las obras realizadas.

5.1.4. Limpieza y labores de fin de obra

Las operaciones de entrega de obra llevan consigo determinadas operaciones de retirada de residuos y escombros, ordenación de espacios, retirada de medios auxiliares y limpieza general.

Para la limpieza se deben usar las herramientas, máquinas y equipos adecuados a lo que se va a limpiar y que no generen más residuos.

Las operaciones de limpieza no provocarán ninguna degradación del medio ambiente por el uso de grasa, disolventes, pinturas o productos que puedan ser contaminantes.

Se deben retirar todos los restos de materiales, áridos, palets, escombros, etc. del mismo modo que los envases de los productos de limpieza utilizados.

La eliminación de estos residuos se hará siguiendo las mismas especificaciones de recogida de materiales y productos químicos tratadas, de manera que el impacto final sobre el medio ambiente sea mínimo.

5.2. EN RELACIÓN CON EL MANEJO DE LOS RCD EN LA OBRA

Prescripciones del "Pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto"
Prescripciones técnicas particulares en relación con el manejo de los RCD

Para el manejo de los RCD en la obra, se tomarán las siguientes acciones y medidas que tratarán de influir en la seguridad y salud de los trabajadores y en la protección del medio ambiente:

- Se revisará el estado del material cuando se reciba un pedido, esto evitará problemas de devoluciones y pérdidas por roturas de envases o derrames, materias fuera de especificación, etc.
- Se reutilizarán bidones en usos internos, es más barato que comprar bidones nuevos y además se generan menos residuos.
- Se seguirán las especificaciones de almacenamiento, tratamiento y uso de los materiales y siguiendo las instrucciones del proveedor y fabricante, para evitar deterioros en el almacenamiento.
- Se mantendrán las zonas de transporte limpias, iluminadas y sin obstáculos para evitar derrames accidentales.

- Se mantendrán cerrados los contenedores de materias para evitar derrames en el transporte.
- En caso de fugas se realizarán informes en los que se analicen las causas, al objeto de tomar medidas preventivas.
- Se evitarán y en su defecto se recogerán los derrames de productos químicos y aceites con ayuda de absorbentes en lugar de diluir en agua, a fin de evitar vertidos.
- No se almacenarán sustancias incompatibles entre sí, para ello se exigirán a los productos que disponga de las fichas de seguridad de al objeto de ser consultadas las incompatibilidades. Por ejemplo, el ácido sulfúrico en presencia de amoníaco reacciona vigorosamente desprendiendo una gran cantidad de calor.
- Se establecerá en el Plan de Emergencia de la obra las actuaciones y las normas de seguridad y cómo actuar en caso de emergencia, además se colocará en lugar visible.
- Se colocarán sistemas de contención para derrames en tanques de almacenamiento, contenedores, etc., situándolos en áreas cerradas y de acceso restringido.
- Sed controlarán constantemente los almacenes de sustancias peligrosas y se colocarán detectores necesarios, con el objeto de evitar fugas y derrames.

5.3. OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RCD DENTRO DE LA OBRA

Prescripciones del "Pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto"
Prescripciones técnicas particulares en relación con otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra no contempladas anteriormente

5.3.1. Condiciones de carácter general para los RCD de la obra:

- *Con relación a los depósitos y envases de RCD:*

  - Los contenedores de los RCD en general, deberán estar pintados en colores visibles, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15cm a lo largo de todo su perímetro.
  - En los contenedores y envases de RCD deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y cualquier otra identificación exigida por la normativa. Esta información también se extiende a los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

- *Con relación a los residuos:*

  - Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, etc.) serán gestionados acorde con la legislación y autoridad municipal correspondiente.
  - Se adoptarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra. Para ello los contenedores estarán localizados en el interior de la obra siendo solo accesible al personal de la misma, o en su defecto si no permanecen en el interior de la obra deberán permanecer cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo.
  - Las tierras superficiales con un uso posterior para rellenos o recuperación de los suelos degradados será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

- *Con relación a la gestión documental:*

  - En general la gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en la obra (pararrayos radiactivos, depósitos de productos químicos, etc.) se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.
  - Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, etc.) son centros con la autorización correspondiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados. para ello se deberá justificar documentalmente y disponer de dicha documentación en obra.
  - Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

- *Con relación al personal de obra*

  - El personal de la obra dispondrá de recursos, medios técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD, y serán informados debidamente para actuar en consecuencia.

- *Con relación a las Ordenanzas Municipales*

  - Se atenderán a los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras, etc.), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCD adecuados.

5.3.2. Condiciones de carácter específico para los RCD de la obra:

- *Productos químicos*

El almacenamiento de productos químicos se trata en el RD 379/2001 Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias.

Se seguirán las prescripciones establecidas en dicho reglamento, así como las medidas preventivas del mismo.

La utilización de los productos químicos en la obra, deben estar etiquetados y sus suministradores deben proporcionar las fichas de seguridad, que permiten tomar acciones frente a accidentes de diversa naturaleza, pero también frente al almacenamiento, eliminación y vertido residual de los mismos.

Es el RD 363/1995 Notificación de sustancias nuevas clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, el que regula el estos conceptos.

La etiqueta identifica el producto y al responsable de su comercialización, así como, aporta información sobre los riesgos que presenta, las condiciones para su correcta manipulación y eliminación, etc.

- *Dirección facultativa*

En cualquier caso, la Dirección de Obra será siempre la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes, de los asuntos relacionados con la Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

6. PLANOS

No es necesaria la incorporación de planos a este estudio, ya que los materiales a retirar serán transportados mediante camiones directamente a la planta indicada anteriormente.

7. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD

7.1. PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN IN-SITU DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Dadas las características de la obra, su naturaleza, materiales a manipular y tipo de residuos generados, se establece la relación de operaciones previstas de valoración "in situ" de los residuos generados y el destino previsto inicialmente para los mismos:

X	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Comisión 96/350/CE.

7.2. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RCD

El presupuesto de gestión de los residuos derivados de la obra "REMODELACIÓN DEL ENLACE 119 M.I. DE LA A-44 PARA ACCESO A VÍA DE SERVICIO", queda incluido en el correspondiente documento nº4, del proyecto "presupuesto y mediciones", resultando un montante total de: **57.017,23 €.**

En Granada, febrero de 2019

Fdo: Pedro Martín Fernández
Ingeniero de Caminos, C y P

ANEJO Nº17: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

I N D I C E

1. OBJETO DEL ESTUDIO 4

2. JUSTIFICACIÓN REDACCIÓN ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD 4

3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA 5

3.1. DATOS GENERALES DE LA OBRA 5
3.2. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS 6

4. MARCO JURÍDICO 6

5. PERSONAL PREVISTO 7

6. CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS 8

APÉNDICE 1: EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS AL INICIO DE LA OBRA 10

1. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA 11

1.1. MEDIDAS GENERALES 11

2. ACCESOS A LA OBRA 16

3. DESVÍOS PROVISIONALES Y SEÑALIZACIÓN 16

3.1. DESVÍOS PROVISIONALES 16
3.2. SEÑALIZACIÓN 17
3.3. ILUMINACIÓN (ANEXO IV DEL RD 486/97) 18

4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 19

4.1. SERVICIOS HIGIÉNICOS 19
4.2. INSTALACIONES CON MÓDULOS PREFABRICADOS 20
4.3. LOCALES DE DESCANSO O DE ALOJAMIENTO 21

5. NORMATIVA GENERAL DE CONSIDERACIÓN PREVIA 21

5.1. CONSIDERACIONES PREVIAS DEL RD 1627/97 21
5.2. PROTECCIONES PERSONALES 23
5.3. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS 24

6. PRIMEROS AUXILIOS 24

7. RECONOCIMIENTO MÉDICO 25

8. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 26

APÉNDICE 2: EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE CADA UNIDAD DE OBRA 27

1. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN 28

1.1. INTRODUCCIÓN 28
1.2. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA 28

2. RIESGOS 29

3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS 30

3.1. RIESGOS RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES DE OBRA 30

4. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS 33

4.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS 34
4.2. ELEMENTOS DE FÁBRICA 48
4.3. FIRMES Y PAVIMENTOS 51
4.4. INTERFERENCIAS CON VÍAS EN SERVICIO (DESVÍOS, CORTES, ETC.) 52
4.5. COLOCACIÓN DE CANALIZACIONES 53
4.6. ACTUACIONES EN LA OBRA DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS 55

5. PROTECCIONES COLECTIVAS 56

5.1. RELACIÓN DE PROTECCIONES COLECTIVAS DE APLICACIÓN 56

6. PROTECCIONES INDIVIDUALES 61

6.1. PROTECCIÓN DE LA CABEZA 61
6.2. PROTECCIÓN DE LOS OÍDOS 61
6.3. PROTECCIÓN DE LOS OJOS 61
6.4. PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS 63
6.5. PROTECCIÓN DEL CUERPO 64
6.6. PROTECCIÓN DE LAS MANOS 64
6.7. PROTECCIÓN DE LOS PIES 65
6.8. PROTECCIONES CONTRA CAÍDAS DE ALTURA 66
6.9. OTROS EQUIPOS 67

7. PROTECCIONES ESPECIALES 68

7.1. CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS 68
7.2. CONDICIONES GENERALES DEL CENTRO DE TRABAJO EN EL ATALUZADO DE TERRENOS: 69
7.3. CONDICIONES GENERALES DEL CENTRO TRABAJO EN DEMOLICIONES 69
7.4. EXCAVACIONES POR MEDIOS MECÁNICOS 70

8. MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN ESPECÍFICA 71

APÉNDICE 3: EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA E INSTALACIONES AUXILIARES 72

1. MAQUINARIA GENERAL Y RIESGOS ASOCIADOS 73

2. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVIAS 73

3. NORMAS GENERALES DE PREVENCIÓN EN LA MAQUINARIA 75

4. RIESGOS DE LA MAQUINARIA, INSTALACIONES Y EQUIPO DE TRABAJO 77

4.1. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS 77
4.2. MEDIOS DE HORMIGONADO 79
4.3. ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO 81
4.4. INSTALACIONES AUXILIARES 81
4.5. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS 82

5. MEDIDAS PREVENTIVAS DE MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO 84

5.1. MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA 84
5.2. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS 87
5.3. MEDIOS DE HORMIGONADO 96
5.4. ACOPIOS Y ALMACENAMIENTOS 97
5.5. INSTALACIONES AUXILIARES 98

5.6. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS 98

6. NORMAS PREVENTIVAS CON RELACIÓN A LAS HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS 102

7. PROTECCIONES INDIVIDUALES 103

8. PROTECCIONES COLECTIVAS 104

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN....105

2. CONDICIONANTES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 112

2.1. GENERALES RELATIVAS A PROTECCIÓN PERSONAL....112
2.2. GENERALES RELATIVAS A PROTECCIÓN COLECTIVA....119

3. TRABAJOS EN VÍAS PÚBLICAS....124

4. TRABAJOS CON LA MAQUINARIA....124

5. PLATAFORMAS DE TRABAJO 129

6. APARATOS DE ELEVACIÓN, TRANSPORTE Y SIMILARES 129

7. GRÚAS 132

7.1. NORMAS GENERALES 132
7.2. GRÚAS AUTOMOTRICES 133
7.3. GRÚAS PORTÁTILES....133
7.4. ELEMENTOS DE SUJECIÓN 133

8. MEDIOS DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS....135

8.1. USO DEL AGUA:....135
8.2. EXTINTORES PORTÁTILES:....135
8.3. PROHIBICIONES PERSONALES: 136

9. RUIDOS, VIBRACIONES Y TREPIDACIONES....136

10. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS....137

11. LIMPIEZA DEL TAJO 137

12. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN....138

13. NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD 138

14. OTRAS CONDICIONES Y MEDIDAS A ADOPTAR 139

ANEJO Nº 17:
ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

1. OBJETO DEL ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud (E.S.S.) tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

El Estudio de Seguridad y Salud, debe servir también de base para que las Empresas Constructoras, Contratistas y trabajadores autónomos que participen en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, puedan elaborar un Plan de Seguridad y Salud tal y como indica el articulado del Real Decreto citado en el punto anterior.

En dicho Plan podrán modificarse algunos de los aspectos señalados en este Estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa. El citado Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras que contempla este E.S.S.

2. JUSTIFICACIÓN REDACCIÓN ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

En el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, se establece la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad y Salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes (Artículo 4.1):

a) Que el presupuesto de ejecución por Contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €.

b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores de la obra, sea superior a 500.

d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado el cumplimiento de los supuestos de presupuesto mayor del indicado, se procede a la formalización del Estudio.

3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

3.1. DATOS GENERALES DE LA OBRA

Se establece a continuación los datos más relevantes sobre los agentes intervinientes en las actuaciones que se definen en el presente proyecto de construcción:

- PROMOTOR:

  ML 60 PROYECTOS INMOBILIARIOS S.L.

- DISEÑO PROYECTO:

  El proyecto de adecuación ha sido realizado por ASITEC, INGENIERÍA URBANISMO Y MEDIO AMBIENTE, SLP.

- AUTOR PROYECTO:

  Es autor del proyecto, el Ingenieros de Caminos Canales y Puertos D. Pedro Martín Fernández colegiado nº 13.818.

- PRESUPUESTO DE LA OBRA

  El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de QUINIENTOS VEINTINUEVE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS **(529.967,38 €)**.

- PRESUEPUESTO DE ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

  El Presupuesto del presente Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de OCHO MIL NOVECIENTOS Y CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS **(8.945,23 €)**.

- PLAZO DE EJECUCIÓN

  El plazo de ejecución previsto es de **8 MESES**.

3.2. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Se procederá a la reposición de las canalizaciones afectadas según el correspondiente anejo.

4. MARCO JURÍDICO

Como queda dicho, este estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-11-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo)
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97)
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B.O.E. 25-10-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)

- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B.O.E. 24-05-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O.E. 12-06-97)
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B.O.E. 07-08-97)
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

5. PERSONAL PREVISTO

Como primer tanteo, se calcula el número de trabajadores de acuerdo con el siguiente criterio:

CÁLCULO MEDIO DEL NÚMERO DE TRABAJADORES	
Presupuesto de ejecución material	517.047,11 €
Importe porcentual del coste de la mano de obra	29,11 % 517.047,11 € = 149.682,08 €
Nº medio de horas anuales trabajadas	1.736 horas.
Coste global por horas	149.682,08 / 1.736 = 86,22 € / hora

Precio medio hora / trabajadores.	16,00 € / hora
Número medio de trabajadores / año	86,22 € / 16,00 € / 0,66 años = 8,165 trabajadores
Redondeo del número de trabajadores.	**8 trabajadores**

De acuerdo con el criterio anterior, se tendría un número máximo de trabajadores de unos **8 operarios**. Para determinar el número máximo de trabajadores que actúan simultáneamente en la obra, se procederá a realizar un desglose de actividades, de acuerdo con el programa de trabajo establecido y los rendimientos considerados. No obstante, dado el que el número de operarios previsto en la presente actuación no es excesivamente elevado, se considerará a los efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, que en un momento dado de la actuación, intervendrá este mismo número de operarios, de forma simultánea.

6. CENTROS ASISTENCIALES MÁS PRÓXIMOS

Después de hacer un estudio de la zona, se localizan los siguientes centros de salud y hospitales como los más cercanos a la obra:

Centro de Salud Albolote	
Dirección	C/ Alfonso XIII, 0
Localidad	Albolote
Municipio	Albolote
Provincia	Granada
Código Postal	18.220
Tipo de centro	Consultorio
Teléfonos:	
Urgencias	
Teléfono	958 89 46 33

Centro de Salud Peligros	
Dirección	C/ Valencia s/n
Localidad	Peligros
Municipio	Peligros
Provincia	Granada
Código Postal	18.210
Tipo de centro	Consultorio

Teléfonos:	
Urgencias	
Teléfono	958 89 31 05

HOSPITAL VIRGEN DE LAS NIEVES	
Área Hospitalaria	CONSEJERÍA SALUD JUNTA ANDALUC.
Dirección	Avd. Constitución, 126
Municipio	Granada
Provincia	Granada
Código Postal	18.014
Tipo de centro	Hospital General
Teléfonos:	
Urgencias	
Centralita	958 02 00 00

El itinerario para acceder, en el menor plazo posible a dicho Centro Asistencial será conocido por todo el personal presente en la obra.

Se dispondrá en la obra y en sitio bien visible, de una lista con los 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.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, que será repetido en el periodo de un año.

En Granada, febrero de 2019

Fdo: Pedro Martín Fernández
Ingeniero de Caminos, C y P

APÉNDICE 1: EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS AL INICIO DE LA OBRA

1. MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA

1.1. MEDIDAS GENERALES

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

1.1.1. Medidas de carácter organizativo

Formación e información

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

Los equipos de protección son siempre algo molestos, por lo que el trabajador tiende a no utilizarlos. Es preciso convencer al trabajador de la necesidad de su utilización. Es un problema psicológico y motivando y convenciendo hay que conseguir que la utilización de los equipos individuales de protección personal se convierta en una costumbre.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista. Además de esta formación se informará a los trabajadores de los principales riesgos que se pueden dar en la presente obra de la siguiente forma:

Trabajadores propios: cada trabajador, al inicio de su actividad con la empresa, recibirá un manual de información donde, de forma somera, se recogerán los riesgos derivados de su trabajo y las medidas preventivas para evitarlos. Este manual será elaborado por el servicio de prevención propio y contemplará además medidas de emergencia, deberes y obligaciones… etc. Cuando existan trabajos de especial peligrosidad se elaborarán fichas informativas específicas a tal fin, que serán elaboradas por el servicio de prevención.

Subcontratas: el jefe de obra vendrá obligado a facilitar una copia del plan de seguridad a la empresa subcontratada y ésta a trasladárselo a todos sus operarios. No obstante, la empresa principal realizará las mismas actuaciones antes definidas para empleados de mano de obra propia.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra.

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

Modelo de organización de la seguridad en la obra

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- Técnicos de prevención designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- Trabajadores responsables de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.

- Vigilantes de seguridad y salud, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.

1.1.2. Medidas de carácter rotacional

Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos (gruístas, conductores, operadores de máquinas pesadas, etc.)

Botiquín de obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios.

1.1.3. Medidas generales de carácter técnico

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o

más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

1.1.4. Órganos de Seguridad y Salud en Obra:

Vigilante de seguridad

La empresa constructora estará obligada a nombrar un vigilante de seguridad que será el encargado general de la obra. Deberá comunicarse su nombre a la Dirección Facultativa de las obras previamente al comienzo de las mismas. El nombramiento del vigilante de seguridad estará permanentemente expuesto en lugar visible.

Su misión es la de hacer eficaces los medios de seguridad, previendo las necesidades con antelación, haciendo cumplir el programa establecido en este Plan y en sus posibles actualizaciones.

Recursos preventivos

La empresa constructora estará obligada a nombrar recursos preventivos cuando

a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

Los recursos preventivos deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

No obstante, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos a que se refiere el apartado 1 y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

Su misión es la de vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en la planificación, así como de la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia:

- Harán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.
- Deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

Comité de Seguridad y Salud

Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud que será el órgano de seguimiento de las condiciones de seguridad de la obra, de forma permanente. El Comité estará formado por:

- Presidente; el jefe de obra.
- Vigilante de Seguridad: encargado general.
- Secretario: administrativo de obra.
- Vocales: un representante de nuestro personal y un representante de los trabajadores de cada subcontrata.

El Comité se reunirá mensualmente redactando un acta de la reunión que firmarán todos los asistentes y se presentará a la Dirección Provincial de Trabajo recabando el correspondiente acuse de recibo. La fotocopia de esta acta se fijará en el Tablero de Seguridad y Salud.

Se guardará fotocopia de todos los documentos que se generen relacionados a Vigilante y Comité en una carpeta-archivador de Seguridad y Salud.

1.1.5. Documentos de nombramientos

Estos documentos deben cumplir una serie de formalidades recogidas en el pliego de condiciones particulares y ser conocidos y aprobados por el Coordinador en materia de seguridad y salud como partes integrantes del plan de seguridad y salud. Como mínimo, se prevé utilizar los contenidos en el siguiente listado:

1) Documento del nombramiento del Encargado de seguridad.
2) Documento del nombramiento de los Recursos Preventivos.
3) Documento del nombramiento de la cuadrilla de seguridad.
4) Documento del nombramiento del señalista de maniobras.
5) Documentos de autorización del manejo de diversas maquinas.

2. ACCESOS A LA OBRA

Se estará a lo indicado en el artículo 11 A del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97 respecto a vías de circulación y zonas peligrosas.

Los accesos de vehículos deben ser distintos de los del personal. En el caso de que se utilicen los mismos se debe dejar un pasillo para el paso de personas protegido mediante vallas.

En ambos casos los pasos deben ser de superficies regulares, bien compactados y nivelados, si fuese necesario realizar pendientes se recomienda que estas no superen un 11% de desnivel. Todas estas vías estarán debidamente señalizadas y periódicamente se procederá a su control y mantenimiento. Si existieran zonas de acceso limitado deberán estar equipadas con dispositivos que eviten el paso de los trabajadores no autorizados.

El paso de vehículos en el sentido de entrada se señalizará con limitación de velocidad a 10 ó 20 Km/h y ceda el paso. Se obligará la detención con una señal de STOP en lugar visible del acceso en sentido de salida.

En las zonas donde se prevé que puedan producirse caídas de personas o vehículos deberán ser balizadas y protegidas convenientemente.

Las maniobras de camiones y/u hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente y deberán colocarse topes para las operaciones de aproximación y vaciado.

3. DESVÍOS PROVISIONALES Y SEÑALIZACIÓN

3.1. DESVÍOS PROVISIONALES

Los desvíos se realizarán según la norma 8.3-IC.

3.2. SEÑALIZACIÓN

El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

- Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Facilitar a los trabajadores cuando se produzca una situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

3.2.1. Tipos de señales

En forma de panel

- Señales de advertencia:
  - Forma: Triangular
  - Color de fondo: Amarillo
  - Color de contraste: Negro
  - Color de Símbolo: Negro

- Señales de prohibición:
  - Forma: Redonda
  - Color de fondo: Blanco
  - Color de contraste: Rojo
  - Color de Símbolo: Negro

- Señales de obligación:
  - Forma: Redonda
  - Color de fondo: Azul
  - Color de Símbolo: Blanco

- Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios:
  - Forma: Rectangular o cuadrada
  - Color de fondo: Rojo
  - Color de Símbolo: Blanco

- Señales de salvamento o socorro:
  - Forma: Rectangular o cuadrada
  - Color de fondo: Verde
  - Color de Símbolo: Blanco

En forma de cinta

- Cinta de señalización: En caso de señalizar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., se señalizará con los antes dichos paneles o bien se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45º.
- Cinta de delimitación de zona de trabajo: Las zonas de trabajo se delimitarán con cintas de franja alternas verticales de colores blanco y rojo.

Señales óptico-acústicas de vehículos de obra

Las máquinas autoportantes que puedan intervenir en las operaciones de manutención deberán disponer de:

- Una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible; si se trata de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos deberá permitir su correcta identificación, Anexo IV del R.D. 485/97 de 14/4/97.

- Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra marcha atrás, Anexo I del R. D. 1215/97 de 18/7/97.

- Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.

- Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.

- Dispositivos de balizamiento de posición y preseñalización (lamas, conos, cintas, mallas, lámparas destelleantes, etc.).

3.3. ILUMINACIÓN (ANEXO IV DEL RD 486/97)

En la siguiente tabla, se muestra los Niveles mínimos de iluminación

Circunstancial de iluminación en lugares de trabajo	**Nivel mínimo de iluminación**
Baja exigencia visual	100
Exigencia visual moderada	200
Exigencia visual alta	500
Exigencia visual muy alta	1000
Áreas o locales de uso ocasional	25

Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de Circulación de uso ocasional	25
Vías de Circulación de uso habitual	50

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurran las siguientes circunstancias:

- En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.
- En las zonas donde se efectúen tareas, y un error de apreciación visual durante la realización de las mismas, pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.

4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

4.1. SERVICIOS HIGIÉNICOS

4.1.1. Vestuarios

Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder a guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de éste apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

4.1.2. Duchas y accesos

Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficientes. Deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.

Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberán tener lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuese necesario cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre uno y otros deberá ser fácil.

Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un número suficiente de retretes y de lavabos.

4.2. INSTALACIONES CON MÓDULOS PREFABRICADOS

Las instalaciones provisionales para los trabajadores se alojarán en el interior de módulos metálicos prefabricados, comercializados en chapa emparedada con aislante térmico y acústico.

Se montarán sobre una cimentación ligera de hormigón. Tendrán un aspecto sencillo pero digno. Deben retirarse al finalizar la obra.

Todas las instalaciones de la obra, se mantendrán limpias, por lo que se organizará un servicio de limpieza para que diariamente sean barridas y fregadas con los medios necesarios para tal fin. En esta obra se cumplirán las siguientes normas:

Comedor

1 Calientacomidas por cada 30 operarios.

1 Grifo en la pileta por cada 10 operarios.

Aseos

1 Inodoro por cada 25 operarios.

1 Ducha por cada 10 operarios.

1 Lavabo por cada 10 operarios.

1 Espejo (40 x 50) por cada 25 operarios.

1 Calentados agua.

Jabón, portarrollos, papel higiénico, etc.

Vestuarios

Bancos, perchas.

1 Taquilla por trabajador.

4.3. LOCALES DE DESCANSO O DE ALOJAMIENTO

Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivo de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

Cuando no existan estos tipos de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

Cuando existan locales de alojamiento, dichos locales deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

5. NORMATIVA GENERAL DE CONSIDERACIÓN PREVIA

5.1. CONSIDERACIONES PREVIAS DEL RD 1627/97

Exige el R.D. 1627/97 de 24 de octubre la realización de este Estudio de Seguridad y Salud que debe contener una descripción de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas preventivas adecuadas; relación de aquellos otros que no han podido evitarse conforme a lo señalado anteriormente, indicando las protecciones técnicas tendentes a reducirlos y las medidas preventivas que los controlen. Han de tenerse en cuenta, sigue el R.D., la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de usarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos. Tal es lo que se manifiesta en el Proyecto de Obra al que acompaña este Estudio de Seguridad y Salud.

Sobre la base de lo establecido en este estudio, se elaborará el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (art. 7 del citado R.D.) por el Contratista en el que se analicen, estudien, desarrollen y completen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra o realización de las instalaciones a que se refiere este Proyecto. En dicho plan se recogerán las propuestas de medidas de prevención alternativas que el contratista crea oportunas siempre que se justifiquen técnicamente y que tales cambios no impliquen la disminución de los niveles de prevención previstos.

Dicho plan deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras (o por la Dirección Facultativa sino fuere precisa la Coordinación citada).

A tales personas compete la comprobación, a pie de obra, de los siguientes aspectos técnicos previos:

- Revisión de los planos de la obra o proyecto de instalaciones.
- Replanteo.
- Maquinaria y herramientas adecuadas.
- Medios de transporte adecuados al proyecto.
- Elementos auxiliares precisos.
- Materiales, fuentes de energía a utilizar.
- Protecciones colectivas necesarias, etc.

En otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

- Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.
- Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.
- El comienzo de los trabajos, sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, suministro de materiales así como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos.
- Se establecerá un Planning para el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera.
- Ante la presencia de líneas de alta tensión la maquinaria que se utilice durante la ejecución de los trabajos, guardarán la distancia de seguridad de acuerdo con lo indicado en el presente estudio.
- Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra.
- Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída del material.
- Como se indica en el art. 8 del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud que recoge el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, deberán ser tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los diferentes trabajos y al estimar la duración prevista de los mismos. El Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de proyecto será el que coordine estas cuestiones.

- Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.
- Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.
- El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

Cita el art. 10 del R.D. la aplicación de los principios de acción preventiva en las siguientes tareas o actividades:

- Mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza.
- Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de vías de paso y circulación.
- La manipulación de los diferentes materiales y medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios con el objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los diferentes materiales, en particular los peligrosos.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación de residuos y escombros.
- La adaptación de los diferentes tiempos efectivos a dedicar a las distintas fases del trabajo.
- La cooperación entre Contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se desarrolle de manera próxima.

5.2. PROTECCIONES PERSONALES

Cuando los trabajos requieran la utilización de prendas de protección personal, éstas llevarán el sello CE- y serán adecuadas al riesgo que tratan de paliar, ajustándose en todo a lo establecido en el R.D. 773/97 de 30 de Mayo.

En caso de que un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado según (de sujeción o anticaídas

según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

5.3. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 kg. Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:

- Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.
- Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.
- Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.
- El esfuerzo de levantar peso lo debe realizar los músculos de las piernas.
- Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.
- Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:
- Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
- Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de la gravedad de la carga.
- Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
- Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
- Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
- Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

6. PRIMEROS AUXILIOS

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Así mismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad requieran, deberá contarse con uno o varios locales para primeros auxilios. Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas. Deberán estar señalizados conforme el Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso. Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

El art. 14 del Anexo del R.D. 1627/97 de 24 de octubre de 1997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran.

7. RECONOCIMIENTO MÉDICO

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (ley 31/95 de 8 de noviembre), en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia sólo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para sí mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso, se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

El R.D. 39/97 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad a desarrollar deberá abarcar:

- Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.
- Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.
- La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso, incluirán historia clínico-laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.
- El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo. Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.

8. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Se señalizarán los accesos a la obra de acuerdo a la normativa vigente. Se colocarán carteles que prohíban la entrada a personas y vehículos ajenos a la misma.

Las excavaciones cercanas a carreteras, caminos, zona urbana, etc., se señalizarán en evitación de accidentes de curiosos.

APÉNDICE 2: EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE CADA UNIDAD DE OBRA

1. EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada uno de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que **soluciones capaces de evitar riesgos laborales**. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este estudio de Seguridad y salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como **evitables** y que, en consecuencia, **se evitaron y han desaparecido**, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

A partir del **análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas**, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las **medidas preventivas** correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

1.2. ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las actividades constructivas que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

- <u>MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES</u>
    - **DEMOLICIÓN**
        - Demolición y levantamiento de firmes

- **EXCAVACIONES**
  - Excavación tanto en zanja como de explanación por medios mecánicos

- **RELLENOS**
  - Rellenos cama de asiento para conducciones
  - Rellenos de zanjas

- PAVIMENTACIÓN
  - Zahorra artificial
  - Mezclas bituminosas
  - Bordillos y pavimentos adoquinados

2. RIESGOS

Previo al inicio de la determinación de las medidas preventivas sobre las unidades de actuación que conforman el presente proyecto de construcción, se hace necesario la identificación de los principales riesgos que se puedan producir en las obras.

Para ello, se ha recogido en la siguiente tabla, una valoración de los posibles riesgos

RIESGOS	Excavación Zanjas (con entibaciones)	Demolición	Conducción alojada en zanja	Pavimentos Calzadas
Afecciones en la piel		X		
Ambiente pulvígeno	X	X	X	
Animales y/o parásitos		X		
Aplastamientos	X		X	
Atrapamientos	X	X	X	X
Atropellos y/o colisiones	X	X	X	X
Caída de objetos/Máquinas	X		X	X
Caída personas de altura				
Caída de andamios	X		X	
Caídas a distinto nivel	X	X	X	X
Caídas al mismo nivel	X	X	X	X
Contac. Elec.. directos	X	X	X	
Contac. elec. indirectos	X		X	
Cuerpos en ojos	X	X	X	X

Derrumbamientos	X	X	X	
Explosiones		X		
Exposición luminosa				
Rotura de cable				
Golpes y/o cortes	X		X	X
Hundimientos	X	X	X	
Inhalación tóxica				X
Pisada objeto punzante	X	X		
Proyecciones objetos		X		
Quemaduras		X		X
Ruido	X	X	X	
Sobreesfuerzo	X	X	X	X
Vibraciones		X		X
Vuelco de máquinas	X		X	X

3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:

3.1. RIESGOS RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES DE OBRA

3.1.1. Demoliciones y movimiento de tierras

Demolición y levantamiento de firmes

- Proyección de partículas
- Atropellos
- Deslizamientos de ladera provocados por el mal posicionamiento de la maquinaria
- Caídas de personas al mismo nivel
- Heridas por objetos punzantes
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Excavación por medios mecánicos

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
- Atrapamientos de personas por maquinarias
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal a distinto nivel
- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Hundimientos inducidos en estructuras próximas
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
- Golpes por objetos y herramientas
- Caída de objetos
- Inundación por rotura de conducciones de agua
- Incendios o explosiones por escapes o roturas de oleoductos o gasoductos
- Explosión de ingenios enterrados
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Rellenos con material granular

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
- Atrapamientos de personas por maquinarias
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal a distinto nivel
- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
- Golpes por objetos y herramientas
- Caída de objetos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Excavaciones en zanjas

- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones
- Golpes por objetos o herramientas
- Caídas de objetos sobre los trabajadores
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria

- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Pozos y catas

- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Emanaciones de gas por rotura de conducciones
- Golpes por objetos o herramientas
- Caída de objetos al interior del pozo
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

3.1.2. Firmes y pavimentos

- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra
- Afecciones a vías en servicio
- Quemaduras
- Deshidrataciones
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
- Inhalación de gases tóxicos
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

3.1.3. Actividades diversas

Replanteo

- Accidentes de tráfico "in itinere"
- Deslizamientos de ladera
- Caída de objetos o rocas por el talud
- Atropellos

- Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares
- Torceduras
- Picaduras de animales o insectos
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno

Colocación de canalizaciones y trabajos localizados

- Caídas a distinto nivel
- Caída de herramientas
- Golpes con cargas suspendida
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno

Señalización

- Caídas a distinto nivel
- Aplastamiento por desplome de pórticos u otros elementos pesados
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes
- Interferencias con el tráfico de obra
- Sobreesfuerzos

Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

- Accidentes de tráfico "in itinere"
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Torceduras
- Inhalación de gases tóxicos
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

4. MEDIDAS PREVENTIVAS EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra,

las medidas preventivas y protectoras a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

4.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS

4.1.1. Demoliciones

Demolición y levantamiento de firmes

A este respecto, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Vallado o cerramiento de la obra y separación de la misma del tráfico urbano.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Métodos de retirada periódica de materiales y escombros de la zona de trabajo.
- Delimitación de áreas de trabajo de máquinas y prohibición de acceso a las mismas.
- Obtención de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el firme.
- Previsión de pasos o trabajo bajo líneas eléctricas aéreas con distancia de seguridad.
- Previsión de la necesidad de riego para evitar formación de polvo en exceso.
- Disponibilidad de protecciones individuales del aparato auditivo para trabajadores expuestos.
- Medidas para evitar la presencia de personas en zona de carga de escombros con pala a camión.

4.1.2. Excavaciones

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista, éstos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el plan de seguridad y salud. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

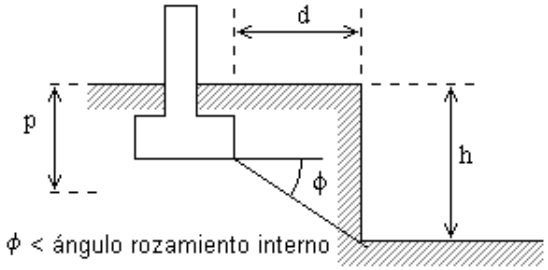
- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o banderolas a d=2h del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de excavación.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

Asimismo, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición de las medidas preventivas a adoptar cuando existan edificios próximos a las excavaciones o sea precisas disponer cargas o circulación de máquinas o camiones en sus inmediaciones, concretamente:

En excavaciones sin entibar, el ángulo formado por la horizontal y la línea que une el vértice inferior de la carga más próxima a la excavación, con el vértice inferior del mismo lado de ésta, será siempre inferior al ángulo de rozamiento interno de las tierras.

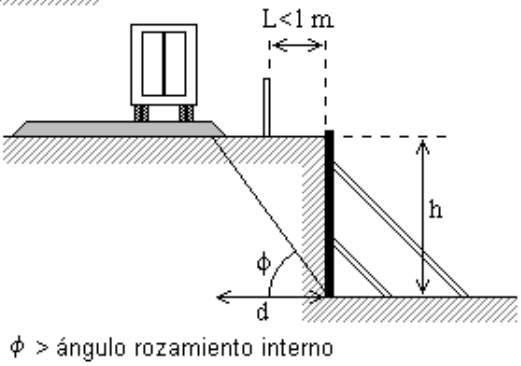
En los casos en que las cargas o los cimientos de edificios cercanos estén más próximos a la excavación, ésta se entibará y protegerá específicamente.

El plan de seguridad y salud establecerá, en su caso, la necesidad de apeos en todos los elementos que resulten afectados de los edificios próximos y, siempre, se colocarán testigos que permitan realizar el seguimiento de su estabilidad.



CONDICIÓN DE PROXIMIDAD DE CIMIENTOS A EXCAVACIÓN SIN ENTIBACIÓN ESPECÍFICA

EXCAVACIÓN CON ENTIBACIÓN ESPECÍFICA CALCULADA BAJO CARGA (OBLIGATORIO UTILIZAR MÓDULOS METÁLICOS O BLINDAJES EN ZANJAS)



El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibadas.

TALUDES EN TERRENOS:	Vírgenes o muy compactados		Removidos recientemente	
	Secos	Con infiltraciones	Secos	Con infiltraciones
Roca dura	80°	80°	---	---
Roca blanda o fisurada	55°	55°	---	---
Restos pedregosos y derrubios	45°	40°	45°	40°
Tierra fuerte, mezcla de arenas y arcilla mezclada con piedra y tierra vegetal	45°	30°	35°	30°
Tierra arcillosa, arcilla marga	40°	20°	35°	20°
Grava, arena gruesa no arcillosa	35°	30°	35°	30°
Arena fina no arcillosa	30°	20°	30°	20°

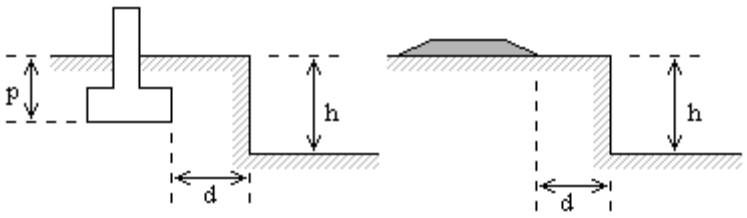
La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Se considera necesario definir en este estudio de Seguridad y Salud la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:

- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con h<2,00 m: entibación ligera.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con 2<h<2,50 m: entibación semicuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitación, con h>2,50 m: entibación cuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y h<2,00 m: entibación semicuajada.
- Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y h>2,00 m: entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin solicitación y h<2,00 m: entibación semicuajada.
- Pozo en terreno coherente, sin solicitación y h>2,00 m: entibación cuajada.
- Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.
- Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.
- Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada

Notas:

- Excavaciones sin carga, de h<1,30 m en terreno coherente no precisarán entibación.
- Se considerará corte sin solicitación de cimentación o vial, cuando h<(p+d/2) ó h<d/2, respectivamente.



Siempre que, al excavar, se encuentre alguna anomalía no prevista, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de

construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Merece especial atención, en orden a su peligrosidad, el caso posible de alumbramiento de ingenios enterrados susceptibles de explosionar. En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explosionar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de obra y ajeno a la misma, que por su proximidad pudiera ser afectado. Si existen edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo. Inmediatamente se comunicará tal hecho a las autoridades competentes para que precedan a desactivar o retirar dicho ingenio.

En relación con los servicios e instalaciones que puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto o en este estudio para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Los lentejones de roca que puedan aparecer durante el desmonte o vaciado y que puedan traspasar los límites del mismo, no se quitarán ni descalzarán sin la previa autorización de la dirección técnica y comunicación al coordinador de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las características establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del desmonte o vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento y el borde del desmonte o vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del desmonte o vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y salud.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos

adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

En caso de disponerse de instalaciones temporales de energía eléctrica, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud.

El refino y saneo de las paredes del desmonte o vaciado se realizará para cada profundidad parcial no superior a 3 m, adoptándose las protecciones que vengan previstas en el plan de seguridad y salud.

En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales, de acuerdo con lo que establezca el plan de seguridad y salud.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto. Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el plan de seguridad y salud aprobado para la obra.

El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el plan de seguridad y salud, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmonte o vaciado se mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

4.1.3. Rellenos con materiales granulares

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.

- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio.

En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la "NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados" y las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud, que las documentará y entregará al Contratista.

Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2º C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm. se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

Cuando se empleen instalaciones temporales de energía, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el plan de seguridad y salud de la obra.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5 m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tamos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el plan de seguridad y salud, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígenos, según las previsiones del plan de seguridad y salud.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

4.1.4. Zanjas y pozos

Las zanjas y pozos participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aun así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el estudio de Seguridad y salud en lo referente a zanjas y pozos.

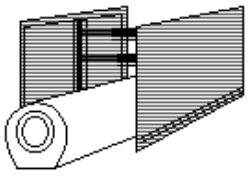
Zanjas

La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

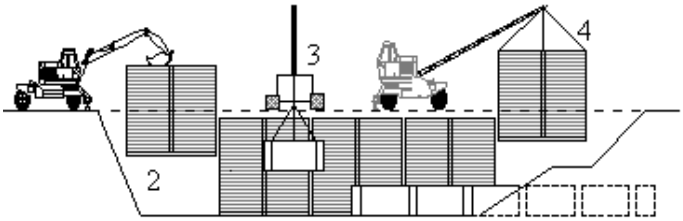
Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

En las zanjas que han de excavarse en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje de módulos metálicos de entibación:

1. Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.
2. Colocación del módulo en la zanja excavada.
3. Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.
4. Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



ESQUEMA DE MONTAJE
DE MÓDULOS METÁLICOS



SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

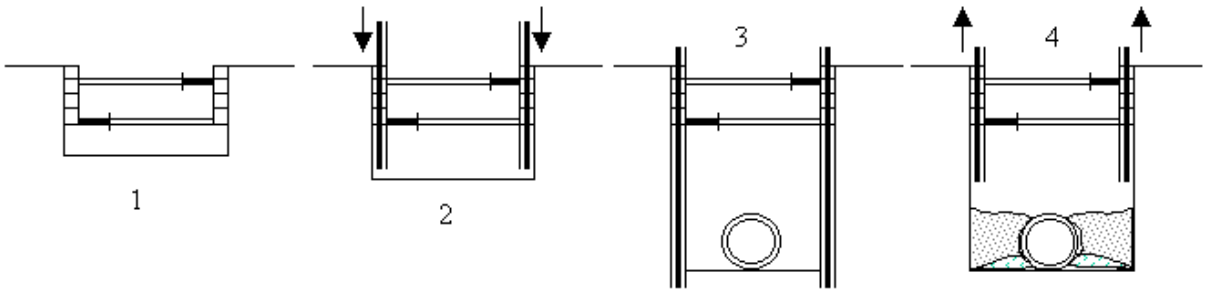
Marcos cabeceros con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:

1.- Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.

2.- Hinca de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.

3.- Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.

4.- Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

La anchura de las zanjas se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
- Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
- Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
- Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.
- Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aun cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aun cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m. Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera escuadrada y metálica se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos. Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

En el plan de seguridad y salud de la obra deberán escogerse entre las siguientes opciones de paso sobre zanjas:

- Pasarela de madera:
- Tablero de tablones atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.
- Barandillas a 90 cm clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.
- Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.
- Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.
- Pasarela metálicas:
- Tablero de chapa e = 1 mm soldado a perfiles de canto = 8 cm.
- Barandillas a 90 cm prefabricadas o soldadas a tablero.
- Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.
- Sustitución por simples chapas metálicas:
- Sólo admisible en zanjas de h = 60 cm.

Pozos y catas

Además de las contempladas en el apartado correspondiente a las zanjas y sin perjuicio de las establecidas en el resto del proyecto y de este estudio de Seguridad y salud y cuantas otras sean de aplicación, cuando se deban utilizar sistemas de elevación o bajada de tierras u otros materiales al interior de un pozo, el plan de seguridad y salud de la obra contemplará las condiciones de diseño y construcción de los mismos, habida cuenta de que el método que sea utilizado no tiene que entrañar peligro alguno para los trabajadores que se encuentran en el fondo del pozo y que el aparato elevador deberá disponer de limitador de final de carrera del gancho, así como de un pestillo de seguridad instalado en el mismo gancho.

En todo caso, el gruísta que manipule el aparato elevador deberá tener la suficiente visibilidad para que desde la parte superior pueda observar la correcta elevación del balde, sin riesgo por su parte de caída al vacío y utilizando siempre el arnés de seguridad convenientemente anclado.

Siempre se deberá prever el suficiente espacio libre vertical entre la polea elevadora y el cubo, cuando éste se encuentre en lo alto del pozo. El cubo deberá estar amarrado al cable de izar de manera que no se pueda soltar y los tornos colocados en la parte superior del pozo deberán instalarse de manera que se pueda enganchar y desenganchar el cubo sin peligro alguno. Cuando se utilice un torno accionado manualmente se deberá colocar alrededor de la boca del pozo un plinto de protección. Nunca se permitirá llenar los cubos o baldes hasta su borde, sino solamente hasta los dos tercios de su capacidad. Se deberán guiar los baldes llenos de tierra durante su izado.

En los casos que se precise, se deberá instalar un sistema de ventilación forzada introduciendo aire fresco canalizado hacia el lugar de trabajo en el pozo.

En la realización de los trabajos de apertura de pozos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección personal:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Equipos de protección de vías respiratorias con filtros mecánicos (para los trabajos en el interior de pozos con ambiente pulvígeno).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistolete).
- Arnés o arnés de seguridad para el gruísta situado en la boca del pozo.
- Arnés anticaídas (para el trabajador que ha de acceder a los pozos).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).

- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición del sistema de entibación de los pozos a practicar en la obra, adoptando alguno de los siguientes, en su caso:

- Sistema de aros, consistente en un forrado de tablas verticales suficientemente estrechas para acoplarse a la curvatura de las paredes del pozo y sostenidas por aros metálicos acuñados firmemente.
- Sistema de marcos con correas o jabalcones y codales fijando tableros o tablas sueltas, en pozos cuadrados o rectangulares.
- Sistemas de cuadro de mina, en pozos de sección cuadrada o rectangular, con correas apretadas con calas y cuñas y encastradas a media madera, sujetando tablas hincadas de longitud no superior a 1,50 m con solapes de al menos 15 cm.
- Sistema de zunchos metálicos extensibles, para pozos circulares, sujetando el forrado cilíndrico de tablas que pasan entre el zuncho o anillo y el terreno.
- Sistema de camiones articulados fabricados en taller, con cerchas de tabloncillo a las que se atornilla o clava el forro de tabla, formando el camón que se une al siguiente por bisagras que permiten su plegado. El cierre es realizado por un tornillo de expansión que presiona el conjunto sobre el terreno.

4.2. ELEMENTOS DE FÁBRICA

4.2.1. Medidas generales

Cuando se inician los trabajos de cualquier estructura o elemento de fábrica, la obra comienza una fase de pleno rendimiento y, por tanto, ya se habrán resuelto el acceso a los distintos tajos, los servicios afectados estarán desmantelados, los riesgos a terceros estarán protegidos, todas las protecciones personales y colectivas estarán en obra y habrán sido revisadas y las instalaciones de higiene contarán con suficiente capacidad para acometer esta nueva fase.

En esta etapa de obra es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección personal a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

Protecciones personales

En general siempre se debe intentar utilizar, antes que equipos de protección personal, algún tipo de protección colectiva capaz de evitar la incidencia de los riesgos, ya que éstos no han podido evitarse. No obstante, en muchos casos resultará imprescindible el uso de estas protecciones personales.

Incluso el personal de supervisión debe utilizar, cuando se encuentre en los distintos tajos de estructuras, ropa y calzado adecuados y, por supuesto, el casco de seguridad. Pero además, en algunos casos concretos, deberá utilizar chaleco reflectante. El equipo básico de los trabajadores estará formado por casco de seguridad, mono y botas. Además, deberá ser complementado en función de los trabajos a realizar por guantes, gafas, mascarillas, protectores auditivos, arneses de seguridad y otros.

El plan de seguridad y salud concretará todas las protecciones individuales para cada uno de los tajos de estructuras y obras de fábrica en función de sus características concretas.

Protecciones colectivas

Las protecciones colectivas más significativas que habrán de disponerse son:

- Cuadros eléctricos con protección diferencial.
- Redes.
- Señalización de obra.
- Iluminación.
- Señalización de gálibo.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas

El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de estructuras, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

Maquinaria de elevación

Para evitar desplazamientos imprevistos de las cargas es imprescindible que las grúas se encuentren bien calzadas y asentadas. Deben realizarse todas las revisiones previstas en el libro de mantenimiento y en las fechas programadas. No se realizarán en obra reparaciones de las plumas o de las estructuras de celosía de las grúas.

Las maniobras de izado deben comenzar lentamente para tensar los cables antes de la elevación. Nunca se manejarán cargas superiores a las capacidades de carga de las grúas. El cable se mantendrá siempre en posición vertical estando prohibido dar tiros sesgados.

Se darán instrucciones a los trabajadores para que no permanezcan debajo de cargas suspendidas y a los maquinistas para que no pasen cargas por encima de los operarios. El señalista será el único operario que dé instrucciones al maquinista. Sólo se levantarán cargas

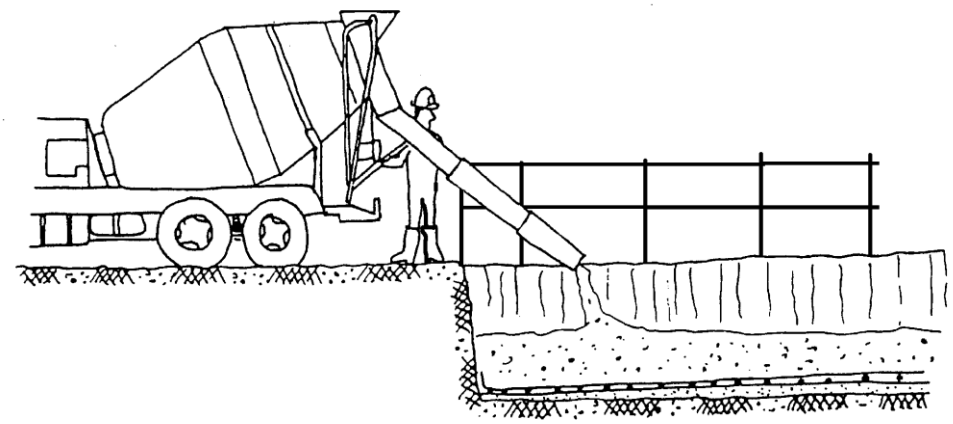
entre dos grúas cuando sea imprescindible y siempre las operaciones se dirigirán por medio de un operario de probada capacidad.

4.2.2. Hormigonado de losas

En las cimentaciones superficiales o losas de hormigón, independientemente de los riesgos derivados del vaciado, deberá preverse en primer lugar un acceso adecuado. Los principales riesgos durante esta fase son las caídas a distinto nivel y los derivados de la manipulación de la ferralla y la puesta en obra del hormigón.

En principio la excavación de la zona a hormigonar, debe permanecer sin hormigonar el menor tiempo posible, siendo preferible que el proceso de excavación, ferrallado y hormigonado sea continuo o que se realice en el mismo día. Si se excava y se hormigona en el día, si no existe un gran tránsito de obra en las proximidades de la cimentación o si la altura de caída es menor de dos metros, en principio, será suficiente señalizar la excavación con cinta de plástico bicolor sustentada por redondos verticales embutidos en el terreno. En el caso de que la excavación deba permanecer más de un día abierta o la altura de caída sea mayor de dos metros, deberá protegerse con una barandilla resistente de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié. Dicha barandilla puede construirse por redondos verticales embutidos en el terreno y redondos horizontales. También podría realizarse con tablones de madera. En este último caso no deberán situarse demasiado próximos al borde de la excavación para evitar derrumbamientos.

Los riesgos derivados de la manipulación de la ferralla y el hormigón se protegen utilizando los equipos de protección personal adecuados, es decir, casco, mono, botas y guantes. Los camiones de transporte del hormigón deben situarse perpendiculares a la excavación, con objeto de que transmitan las menores cargas dinámicas posibles al corte del terreno.



Además, la instalación eléctrica debe cumplir la normativa vigente teniendo puesta a tierra y protección diferencial.

Todos los trabajadores utilizarán mono y casco, así como, para facilitar su detección a los usuarios de la carretera en servicio, chaleco reflectante, especialmente los señalistas.

4.3. FIRMES Y PAVIMENTOS

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos.

Deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.

No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.

En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.

Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.

Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.

Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora.

Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

Durante la ejecución y enlosado de aceras se mantendrán las zonas de trabajo en perfecto estado de limpieza.

El personal de colocación y ejecución del pavimento, irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.

4.4. INTERFERENCIAS CON VÍAS EN SERVICIO (DESVÍOS, CORTES, ETC.)

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. Las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento.

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por algún vehículo o peatón.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a viales con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en 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 del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, 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 el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de “dirección prohibida” y “dirección obligatoria” podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

4.5. COLOCACIÓN DE CANALIZACIONES

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalizarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes protecciones personales, que serán, como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Mono de trabajo.

Así como las siguientes protecciones colectivas mínimas:

- Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.
- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- Calzos para acopios de tubos.
- Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
- Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.
- Señalización normalizada.

De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los

trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión En los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos.

La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente construidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

En los trabajos en redes de saneamiento, al considerar el riesgo de inundación, ha de tenerse en cuenta que las maniobras de aproximación y ajuste de los tubos se han de realizar con herramientas adecuadas y jamás se efectuarán dichos ajustes con las manos o los pies. Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo. Los pozos de registro se protegerán con una tapa definitiva en el momento de su ejecución y si esto no fuera posible, se utilizarán tapas provisionales de resistencia probada. Se tendrá especial cuidado cuando estos pozos se encuentren en zonas de paso de vehículos y maquinaria. Nunca permanecerá un hombre solo en u pozo o galería. Irá acompañado siempre, para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio. En caso de accidente y para la evacuación del personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como el arnés con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga, de forma que en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior; mangueras de ventilación, etc. En redes de saneamiento es necesario, además, vigilar atentamente la existencia de gases. Para el alumbrado se dispondrá de lámparas portátiles de 24 v, blindadas, antideflagrantes y con mango aislante y estará prohibido fumar. Al menor síntoma de mareo o asfixia se dará la alarma, se saldrá ordenadamente del pozo o zanja y se pondrá el hecho en conocimiento del jefe de obra.

4.6. ACTUACIONES EN LA OBRA DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aun así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

5. PROTECCIONES COLECTIVAS

5.1. RELACIÓN DE PROTECCIONES COLECTIVAS DE APLICACIÓN

5.1.1. Accesos y zonas de paso peatonal, orden y limpieza

Las armaduras y/o conectores metálicos sobresalientes de las esperas de las mismas estarán cubiertas por resguardos tipo “seta” o cualquier otro sistema eficaz, en previsión de punciones o erosiones del personal que pueda colisionar sobre ellos.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas.

5.1.2. Cabina de la maquinaria de movimiento de tierras

Todas estas máquinas deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica, pero en cualquier caso deben satisfacer las condiciones siguientes (apartado 7C del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97):

- Estar bien diseñados y construidos, teniendo en cuenta los principios ergonómicos:
- Mantener en buen estado de funcionamiento.
- Utilizarse correctamente.
- Los conductores han de recibir formación especial.
- Adoptarse las medidas oportunas para evitar su caída en excavaciones o en el agua.

Cuando sea adecuado, las máquinas dispondrán de cabina o pórtico de seguridad resguardando el habitáculo del operador, dotada de perfecta visión frontal y lateral, estando provista permanentemente de cristales o rejilla irrompibles, para protegerse de la caída de materiales. Además, dispondrán de una puerta a cada lado.

5.1.3. Condiciones generales en trabajos de excavación

Los trabajos con riesgos de sepultamiento o hundimiento son considerados especiales por el R.D. 1627/97 (Anexo II) y por ello debe constar en este Estudio de Seguridad y Salud el catálogo de medidas preventivas específicas.

Se dispondrán de topes para vehículos en el perímetro de la excavación a fin de evitar la caída de vehículos al interior de la zanja o por las laderas.

En cuanto al ataluzado natural de las paredes de excavación, como criterio general, se podrán seguir las siguientes directrices en la realización de taludes con bermas horizontales por cada 1.50 m de profundidad y con la siguiente inclinación:

- Roca dura 80º
- Arena fina o arcilla 20º.

La inclinación del talud se ajustará a los cálculos de la Dirección Facultativa de la obra, salvo cambio de criterio avalado por Documentación Técnica complementaria.

El aumento de la inclinación y el drenado de las aguas que puedan afectar a la estabilidad del talud y a las capas de superficie del mismo, garantizan su comportamiento.

Se evitará a toda costa, amontonar productos procedentes de la excavación en los bordes de los taludes ya que además de la sobrecarga que puedan representar, pueden llegar a embalsar aguas originando filtraciones que pueden arruinar el talud.

La coronación del talud debe tratarse como una berma, dejando expedito el paso o incluso disponiendo tableros de madera para facilitarlo.

5.1.4. Barandillas de protección

En huecos verticales de coronación de taludes, con riesgo de caída de personas u objetos desde alturas superiores a 2m, se dispondrán barandillas de seguridad completas empotradas sobre el terreno, constituidas por balaustre vertical homologado o certificado por el fabricante respecto a su idoneidad en las condiciones de utilización por él descritas, pasamanos superior situado a 90 cm sobre el nivel del suelo, barra horizontal o listón intermedio (subsidiariamente barrotes verticales o mallazo con una separación máxima de 15 cm) y rodapié o plinto de 20 cm sobre el nivel del suelo, sólidamente anclados todos sus elementos entre sí, y de resistencia suficiente.

Los taludes de más de 1,5 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente excavadas en el terreno o prefabricadas portátiles que comuniquen cada nivel inferior con la berma superior, disponiendo una escalera por cada 30 m de talud abierto o fracción de este valor.

Las bocas de los pozos y arquetas, deben condenarse con un tablero resistente, red o elemento equivalente cuando no esté trabajando en su interior y con independencia de su profundidad.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas, preferiblemente prefabricas de metal, o en su defecto realizadas `in situ´, de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria y capaz de resistir 300 kg de peso, dotada de guirnaldas de iluminación nocturna.

El material de excavación estará apilado a una distancia del borde de la coronación del talud igual o superior a la mitad de su profundidad (multiplicar por dos terrenos arenosos). La distancia mínima al borde es de 50 cm.

El acopio y estabilidad de los elementos prefabricados (p.e. canaletas de desagüe) deberá estar previsto durante su fase de ensamblaje y reposo en superficie, así como las cunas, carteles o utillaje específico para la puesta en obra de dichos elementos.

La madera a utilizar estará clasificada según usos y limpias de clavos, flejadas o formando hileras entrecruzadas sobre una base amplia y nivelada. Altura máxima de la pila (sin tablones estacados y arriostrados lateralmente): 1 m.

5.1.5. Prevención de incendios, orden y limpieza

Si las zanjas o pozos entran en contacto con zonas que albergan o transportan sustancias de origen orgánico o industrial, deberán adoptarse precauciones adicionales respecto a la presencia de residuos tóxicos, combustibles, deflagrantes, explosivos o biológicos.

Junto al equipo de oxicorte y en cada una de las cabinas de maquinaria utilizada en la demolición se dispondrá de un extintor.

La evacuación rápida del personal interior de la excavación debe quedar garantizado por la retirada de objetos en el fondo de zanja, que puedan interrumpir el paso.

5.1.6. Sierra Circular

El disco circular de la sierra ha de disponer de un triscado adecuado de los dientes, que faciliten la apertura del corte de la madera.

En la parte posterior del disco y alineado en el mismo plano vertical con él, debe disponer de un cuchillo divisor, que impida la tendencia al cierre del corte de madera, y consecuentemente la posibilidad de gripaje del disco y subsiguiente proyección de la madera a la cara del operario.

El protector sobre el disco de corte debe ser basculante, o adaptable al espesor de la tabla a cortar, debiendo permitir buena visión del corte, tanto frontal como lateralmente. A los efectos, las protecciones originales de fábrica de algunas tronzadoras existentes en el mercado, consistentes en unas orejetas laterales de material opaco, no pueden considerarse, desde el punto de vista de la práctica preventiva, como adecuadas.

Para conseguir la inaccesibilidad de la parte inferior del disco que sobresale bajo la mesa, se empleará una carcasa envolvente de la hoja de la sierra que debe permitir el movimiento total de la misma.

La correa de transmisión se cubrirá mediante un resguardo fijo. Esta máquina deberá ser utilizada exclusivamente por personal especializados y autorizado.

El interruptor de la máquina deberá ser del tipo embutido y alejado de la proximidad de las correas de transmisión.

La máquina deberá estar dotada de empujadores y guía.

5.1.7. Entibación

La entibación de los laterales de la excavación de profundidad igual o superior a 1,30 m (en profundidades menores se dispondrá simplemente de un cabecero) conforme a cálculo del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra o de la Dirección Facultativa y normas al uso de la zona, que podrá ser:

- La tradicional de madera.
- Paneles de entibación de acero (escudos con o sin guías de deslizamiento).
- Máquina de entibación por presión hidráulica.
- Tablestacado.
- Entibación “blanda” geotextil.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja no superará los 0,70 cm o sustitutivamente se bajará el paramento de entibado y contención de tierras hasta clavarse en el fondo de la zanja, utilizando pequeñas correas auxiliares con sus codales correspondientes. En el entibadote pozos o zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro.

La anchura mínima aconsejable de las excavaciones será:

- 0,65 m hasta 1,50 m de profundidad.
- 0,75 m hasta 2,00 m de profundidad.
- 0,80 m hasta 3,00 m de profundidad.
- 0,90 m hasta 4,00 m de profundidad.
- 1,00 m para > 4,00 m de profundidad.

En cualquier caso, los codales de madera pueden ser sustituidos ventajosamente por metálicos (roscados o hidráulicos) provistos de extensores que se adapten a diversas anchuras de zanja y permitan una seguridad mayor. Para el entibado “blando” con tejido de poliamida de alta tenacidad (Dupont) para zanjas de canalización, los largueros serán los de aluminio, emplazados con la cadencia prevista por el fabricante en función del tipo de terreno y profundidad de la zanja; los codales serán hidráulicos en este caso particular.

5.1.8. Protección contra caídas de altura de personas u objetos

El riego de caída de altura de personas (precipitación, caída al vacío) es contemplado por el Anexo II del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1997 como riesgo especial para la seguridad y salud de los trabajadores, por ello, de acuerdo con los artículos 5.6 y 6.2 del mencionado Real Decreto se adjuntan las medidas preventivas específicas adecuadas.

5.1.9. Plataformas de carga y descarga

La carga y descarga de materiales se realizará mediante el empleo de plataformas de carga y descarga. Estas plataformas deberán reunir las características siguientes:

- Muelle de descarga industrial de estructura metálica, emplazable en voladizo, sobresaliendo de los huecos verticales de fachada, de unos 2,5 m2 de superficie.
- Dotado de barandilla de seguridad de 90 cm de altura en sus dos laterales y cadena de acceso y tope de retención de medios auxiliares desplazables mediante ruedas en la parte frontal. El piso de chapa industrial lagrimeada de 3 mm de espesor, estará emplazada al mismo nivel del forjado de trabajo sin rampas ni escalones de discontinuidad.
- Podrá disponer opcionalmente de trampilla practicable para permitir el paso del cable de la grúa torre si se opta por colocar todas las plataformas bajo la misma vertical.
- El conjunto deberá ser capaz de soportar descargas de 2.000 kg/m2 y deberán tener como mínimo un certificado de idoneidad, resistencia portante y estabilidad, garantizado por el fabricante, si se siguen sus instrucciones de montaje y utilización.

5.1.10. Pasarelas y escaleras portátiles

- Pasarelas

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas. Serán preferiblemente prefabricadas de metal, o en su defecto realizadas “in situ”, de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria. La plataforma será capaz de resistir 300 kg de peso y estará dotada de guirnaldas de iluminación nocturna, se encuentra afectando a la vía pública.

- Escaleras portátiles

Tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas.

Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estarán dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.

Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función de la tarea a la que esté destinada y se asegurará su estabilidad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas o largas, ni empalmadas.

6. PROTECCIONES INDIVIDUALES

6.1. PROTECCIÓN DE LA CABEZA

Los accidentes que afectan a la cabeza (más del 40% de la totalidad de los accidentes de trabajo), son casi siempre muy graves. Por esta razón, la prevención de estos accidentes tiene una importancia fundamental, en especial en obras donde hombres y objetos pueden caer de un nivel a otro. La prevención se lleva a cabo mediante el uso del casco.

Un casco se compone de: casco propiamente dicho, atalaje, barboquejo y/o atalaje y accesorios.

6.2. PROTECCIÓN DE LOS OÍDOS

Los ruidos intensos pueden producir sordera y fatiga nerviosa. Si no puede obtenerse una reducción suficiente del ruido, conviene recurrir a la protección individual que complementa a la protección colectiva. Dos son los medios fundamentales:

- Casco antirruido: Los cascos antirruidos, están formados generalmente por dos orejeras unidas por una lámina o por unas varillas de acero que permiten la suspensión. Las orejeras rígidas están provistas, del lado del pabellón auditivo, de una pieza elástica que sirve de junta de estanqueidad y las hace más confortables.
- Tapones protectores: Los tapones protectores son unos tapones auriculares que se adaptan a la cavidad del oído externo y protegen al oído de los efectos de los niveles sonoros externos.

6.3. PROTECCIÓN DE LOS OJOS

Las principales causas de accidentes en los ojos son las siguientes:

- Partículas sólidas que penetran en el ojo.
- Polvo más o menos fino, en suspensión en el aire.
- Líquidos y vapores corrosivos.
- Radiaciones visibles demasiado intensas.
- Radiaciones invisibles (infrarrojos y ultravioleta).

Los ojos pueden ser protegidos eficazmente, merced a la utilización de gafas cuyos cristales sean ópticamente neutros y perfectamente transparentes.

Según los casos, se podrán adoptar diversos tipos:

- Gafas normales
- Gafas de cazoleta o con protecciones laterales.
- Gafas con protección perimetral completa, dotadas de sistemas de aireación adecuados, y pantallas, ejecutadas en material plástico antiempañables.

- Protección en los trabajos de soldadura

La acción de las radiaciones sobre el ojo, pueden clasificarse en:

- *Radiaciones Visibles*: Cuando una radiación visible demasiado intensa ataca los ojos, éstos pueden en general sustraerse al riesgo, gracias al sistema reflejo de auto defensa que hace contraer las pupilas.

  Las radiaciones visibles, sin embargo, pueden producir, en determinadas circunstancias, lesiones oculares: deslumbramientos y fototraumatismos.

  Así, el "golpe de arco" puede tener consecuencias muy dolorosas. El sujeto conserva durante horas una sensación luminosa intensa, aunque permanezca en una habitación a oscuras.

- *Radiaciones Ultravioletas (U.V.)*: Una exposición prolongada a radiaciones ultravioletas de pequeña longitud de onda, provoca una inflamación del ojo.

  Las radiaciones peligrosas son las de longitudes de onda comprendidas entre 3.300 y 2.800 Angstrom = 10- 8 cm.

- *Radiaciones infrarrojas (R.I.): La absorción por el ojo de los rayos infrarrojos provoca violentos dolores de cabeza.*

  Una exposición frecuente y prolongada conduce a una opacificación del cristalino que puede acabar en una catarata.

Protección de la vista contra las radiaciones:

Los productos utilizados para fabricar los cristales de gafas o pantallas protectoras deben eliminar las radiaciones peligrosas. Estos cristales pueden actuar por absorción (caso de cristales para el sol) o por reflexión (caso de cristales metalizados), o por una combinación de ambos procedimientos.

Las fuentes luminosas de las que hay que protegerse son muy diferentes entre sí, a causa de la composición de sus radiaciones y de su intensidad. Por esta razón, es necesario utilizar una gama completa de cristales de diferente opacidad, y que sean capaces de absorber una determinada banda del espectro.

No hay que olvidar nunca que un cristal simplemente teñido, sin características selectivas que permitan eliminar la radiación ultravioleta y los rayos infrarrojos, es particularmente peligroso (las radiaciones visibles, al ser atenuadas, hacen que la pupila se dilate y reciba mayor cantidad de radiaciones nocivas).

Gafas y pantallas de seguridad:

Formas:

- gafas normales
- gafas con protecciones laterales
- gafas filtrantes de cazoleta

- gafas de cazoleta
- gafas de cazoleta estanca, con montura de caucho
- gafas de rejilla metálica
- gafas con protección perimetral completa (en plástico)
- pantallas faciales en material plástico

Los cristales de las gafas deben poseer las siguientes características esenciales:

- buenas cualidades ópticas
- ligereza
- resistencia al choque
- resistencia al uso (conservación de la transparencia)
- rigidez

Todos los materiales que actualmente se emplean, poseen estas cualidades. Los cristales minerales templados o laminados, a la larga, se rayan. Los cristales laminados (triplex) en pocas ocasiones son ópticamente neutros.

Los cristales orgánicos se dividen en:

- Cristales termodurescibles, de buena calidad óptica pero sensibles a la abrasión.
- Cristales termoplásticos, muy ligeros, pero lavables.

A título de ejemplo, como material adecuado se puede indicar un material orgánico termodurescible relativamente reciente, el Orma 1.000, que es un derivado alquílico polimerizado. Sus señaladas propiedades ópticas, físicas, químicas, mecánicas y térmicas permiten preparar cristales de alto coeficiente de seguridad para la protección de los ojos en los puestos de trabajo. Los cristales de protección deben ser ópticamente neutros.

6.4. PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS

Los dispositivos de protección de las vías respiratorias son aparatos destinados a proteger al individuo contra cualquier ataque a las propias vías respiratorias; intoxicaciones y ataques que provienen de la composición físico-química del aire inhalado.

Es necesario resguardar las vías respiratorias de los agentes agresivos (polvo, humos, vapores y gases tóxicos o nocivos). Para ello son de utilidad las mascarillas antipolvo: esencialmente, son filtros mecánicos cuyo empleo está justificado en atmósferas cargadas de polvo.

Una simple muselina con un filtro de algodón hidrófilo, constituye una máscara antipolvo. Pero los aparatos que en el mercado se denominan "máscaras" están compuestos por una verdadera mascarilla, ya sea completa ya sólo buconasal, dotada de un dispositivo filtrante que detiene las partículas agresivas.

La duración de una mascarilla antipolvo, está limitada por la propia duración del filtro. Después de un uso más o menos largo, los poros del filtro se colmarán. El usuario se da cuenta de ello por un aumento de la dificultad de respiración. Al ser este fenómeno progresivo, es factible reemplazar "a tiempo" la máscara completa o el filtro.

6.5. PROTECCIÓN DEL CUERPO

Aparte de la protección que cualquier prenda de ropa supone contra los rayos solares y sus efectos nocivos para la piel en exposiciones prolongadas, para determinados trabajos es indispensable que la ropa asegure una protección contra otras agresiones exteriores (intemperie, radiaciones, parásitos, productos químicos, etc.). En este caso se trata de ropa de protección.

La principal es el mono o buzo; debe ser amplio, y debe poder ajustarse a la cintura mediante un cinturón de hebilla o de anillas. Debe estar dotado de aberturas de aireación y de puños ajustables.

Hay también ropas que protegen específicamente contra polvo y gases: Ropa estanca y ropas con aire a presión. Así mismo las hay que protegen contra la contaminación.

También hay ropas de protección contra los efectos térmicos y las radiaciones. Por ejemplo los mandiles, manoplas y polainas de los soldadores.

6.6. PROTECCIÓN DE LAS MANOS

Con las manos el hombre coge los objetos que debe manipular, sujeta sus herramientas y aproxima las piezas a las máquinas. Las manos constituyen las partes más vulnerables del cuerpo, y sufren el 34% de los accidentes de trabajo.

También son las manos las que se ponen más frecuentemente en contacto con los productos agresivos (cemento, aceite, etc.). Por ello son objeto de numerosas dermatosis profesionales. Los riesgos de agresiones lentas (dermatosis) y de agresiones rápidas (accidentes) son numerosos, y, a menudos graves, por lo que su prevención reviste una importancia considerable.

La mejor solución está en concebir máquinas que no sean peligrosas. A falta de ello, habrá que dotar a las máquinas con protecciones eficaces. Y por la misma razón, conviene mecanizar al máximo las operaciones de manejo de materiales.

Es posible proteger las manos contra las agresiones lentas de dos maneras:

- cremas barreras o películas siliconadas (Dermatosis profesionales)
- guantes adecuados

La protección individual de la mano contra una agresión rápida (cortes, arañazos, pinchazos, quemaduras, etc.), se logra con guantes, manoplas, etc.

Los guantes deben ser confortables (en la forma y en el material) y eficaces (solidez, resistencia a los agentes externos). Los tipos son muy diversos: manoplas, guantes de tres dedos, guantes de cinco dedos, etc.

Las manoplas no sirven más que para manejo de grandes piezas. Cuando sea necesaria una buena aprehensión de una pieza, es preciso que la forma del guante permita la oposición del dedo pulgar.

Los guantes están hechos de diferentes materiales, según la utilización que se les quiera dar:

- caucho (especialmente para trabajos eléctricos)
- neopreno (resisten bien a la abrasión y a los agentes químicos).
- algodón o punto (trabajos ligeros o manipulación de chapas delgadas)
- cuero (manipulación en general)
- plástico (protegen de los productos químicos y abrasivos)
- amianto (protegen contra las quemaduras)
- malla metálica (manipulación de piezas cortantes)
- lona (manipulación de objetos sin grandes asperezas pero que puedan producir arañazos, como es el caso de madera con astillas).

6.7. PROTECCIÓN DE LOS PIES

Los accidentes en los pies representan en la Industria de la Construcción el 17% de los accidentes de trabajo.

Si bien es necesario prestar una constante atención a las medidas de seguridad colectiva (retirar las tablas con puntas, formar el personal, mantener limpias y despejadas las zonas de paso, etc.) no hay que olvidar que la utilización de calzado de seguridad, adaptado a los trabajos a realizar, es capaz, por sí sola, de reducir en proporciones importantes la frecuencia y la gravedad de estos accidentes.

El calzado de seguridad se compone de:

- una suela antideslizante
- una puntera que protege los dedos del pie
- una plantilla imperforable, en ocasiones
- una protección de los tobillos, eventualmente

La protección contra el aplastamiento de los dedos del pie se realiza integrando en el calzado una puntera de acero que pueda absorber el choque de un objeto sin deformarse y sin poner, por lo tanto, el pie en peligro.

Las punteras de seguridad deben ser capaces de soportar una carga estática del orden de dos toneladas, y no deformarse mucho bajo el efecto del choque de un peso de 20 Kg. cayendo desde un metro de altura.

Deben tener una proyección horizontal redondeada, que evite el que los dedos puedan resultar seccionados. El espacio libre en el interior de la puntera no debe ser inferior a 15 mm. en el momento del choque (20 mm. después del choque).

La plantilla protectora debe ser ligera y por lo tanto delgada, y debe ofrecer la mayor resistencia posible. Por esta razón debe ser de acero.

Los ensayos realizados con aceros de carbono y con aceros especiales han conducido a una destrucción completa de la plantilla de protección por oxidación (consecuencia de la sudoración del pie), al cabo de un tiempo de uso de tres o cinco meses. Una plantilla totalmente oxidada no ofrece ninguna resistencia. Se trata entonces de una falsa protección,. Por esta razón es absolutamente necesario utilizar acero inoxidable.

Un peso de 120 Kg. animado de una velocidad de 75 mm./minuto incidiendo sobre un clavo, no debe producir la perforación de la plantilla.

El calzado de seguridad debe tener las siguientes características:

- Solidez (resistencia a las condiciones particulares de uso)
- Flexibilidad
- Ligereza
- Confort
- Estética

6.8. PROTECCIONES CONTRA CAÍDAS DE ALTURA

Cinturones de seguridad: En casos excepcionales y de corta duración, en que no se puede utilizar una protección colectiva, deben ponerse cinturones de seguridad a disposición de los trabajadores. Los empresarios están obligados a tomar, en esos casos, todas las medidas necesarias para que los cinturones sean utilizados realmente.

El cinturón debe utilizarse de modo que el trabajador no pueda sufrir una caída libre de más de un metro.

El cinturón de seguridad es ciertamente el equipo de protección individual cuya eficacia se demuestra más concretamente; sin embargo, no es totalmente aceptado por los obreros.

Los equipos existentes en el mercado presentan características de confort y posibilidades de autonomía de desplazamiento que se adaptan a cada circunstancia. Pero es necesario dotar a los obreros con cinturones adecuados al trabajo a realizar y explicarles cómo deben servirse de ellos.

Una elección cuidadosa y un conocimiento del modo de empleo debe bastar para vencer las últimas reticencias.

En el momento del choque que se produce debido a la tensión de la cuerda, el hombre se ve sometido a un esfuerzo brutal (7 u 8 veces el peso de su cuerpo), que hace necesario, si se quiere evitar riesgos de traumatismos, el empleo de un amortiguador de caída o de un dispositivo de frenado que limite a un nivel soportable dicho esfuerzo en el caso de cinturones de caída libre. En cinturones de sujeción no se debe llevar amortiguador.

En una caída, incluso no superior a un metro, existe un gran riesgo de fractura de columna vertebral, cuando la caída es hacia atrás y el anclaje es de tipo ventral. Mientras que cuando el anclaje es dorsal, son las lesiones ventrales las que pueden presentarse.

Por estas razones, el cinturón se ha visto mejorado con la aplicación de tirantes, y mejor aún, de correajes para los muslos, o de las dos cosas.

El cinturón puede estar compuesto por los siguientes elementos:

- Una banda correa (horizontal)
- Un arnés para el tronco (tirantes que pasan por los hombros).
- Un arnés de asiento (correas unidas a los tirantes que permiten descansar en ellas la región glútea).

- Un arnés para los muslos (correas unidas a los tirantes), que rodean los muslos en su zona de unión con el tronco).
- En ocasiones un chaleco

La cuerda de retención tiene en su extremo un mosquetón de anclaje, que puede estar dotado de enclavamiento, su longitud no debe sobrepasar el 1,50 m.

Anclajes: Los cinturones de montaje se unen por medio de la cuerda de seguridad, a un punto fijo, cuya solidez debe comprobarse. Los cinturones normales, utilizados en trabajos corrientes, pueden fijarse de la misma manera.

Pero cuando se hace necesario realizar algún desplazamiento, se fija una cuerda (o un cable), a partes sólidas de la construcción (chimeneas de dos conductos como mínimo, postes, etc.) sin que dicha cuerda esté demasiado tensa. En el extremo del tiro del cinturón se coloca un mosquetón de montañero que desliza por la cuerda durante los desplazamientos del operario. El anclaje a un punto fijo ofrece a veces problemas de ejecución que pueden ser delicados.

Dispositivos anti-caída: Son aparatos que, unidos a un punto de anclaje situado por encima del plano de trabajo, aseguran una parada casi instantánea en caso de caída.

Existen dos tipos:

- Aparatos que acompañan al operario en sus desplazamientos manteniendo continuamente tenso el cable.
- Aparatos constituidos por un elemento que se mueve a lo largo de un cable vertical y que asegura el bloqueo en caso de caída.

6.9. OTROS EQUIPOS

Existen también otros equipos de protección personal, para riesgos específicos, como el cinturón antivibratorio, a utilizar por los conductores de maquinaria y en trabajos con martillos neumáticos; equipos para soldadura, hombreras, rodilleras, coderas, etc. que deben ser conocidos y empleados por los trabajadores sometidos a los riesgos para los que han sido pensados.

Las protecciones anteriormente indicadas se resumen en la relación siguiente:

- Cascos
- Protectores acústicos.
- Gafas antipolvo para trabajos de perforación e instalaciones con producción de polvo.
- Gafas antiimpacto para trabajos donde puedan proyectarse partículas (uso de radiales, taladros, martillos, etc.)
- Gafas para oxicorte.
- Pantalla para soldadura eléctrica.
- Mascarilla antipolvo para trabajos en ambientes pulvígenos.
- Ropa de trabajo, para todos los trabajadores (monos o buzos). Se tendrá en cuenta la reposición a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.
- Impermeables.

- Guantes de uso general para manejo de materiales agresivos, carga y descarga, manipulaciones de bordillos, piezas prefabricadas, etc.
- Guantes de goma.
- Guantes de neopreno para trabajos en hormigón, albañilería, etc.
- Guantes para soldador.
- Guantes dieléctricos para electricistas.
- Manguitos de cuero.
- Botas de agua para trabajos en hormigón y en zonas húmedas o mojadas.
- Botas de seguridad homologadas de lona o de cuero para todos los trabajadores.
- Botas dieléctricas.
- Polainas de soldador.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Cinturón antivibratorio.
- Chalecos y prendas reflectantes.

7. PROTECCIONES ESPECIALES

7.1. CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS

Siempre que se prevea interferencia entre los trabajos y las zonas de circulación de peatones o vehículos, se ordenará y controlará por personal auxiliar debidamente adiestrado que vigile y dirija la circulación. Estarán debidamente señalizadas las zonas de paso de los vehículos que deban acceder a la obra, tales como camiones, maquinaria de movimiento de tierras, asfaltado, mantenimiento o servicio. Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de la zona a asfaltar se dispondrán de vallas móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil. En general las vallas acotarán no menos de un metro el paso de peatones y dos metros el de vehículos.

Se establecerán zonas de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar, para el acopio de materiales, teniendo en cuenta que los productos inflamables y combustibles, queden en un lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos.

Se prestará especial atención a la preservación de plantas y arbustos que haya que tener en cuenta para su conservación, protección y posterior traslado.

Los árboles postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.

En invierno conviene establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo.

Siempre que las obras se lleven a cabo en zonas habitadas o con tráfico próximo, se dispondrá a todo lo largo de la zona, vallas y pasos que permitan la circulación sin peligro para personas y vehículos

7.2. CONDICIONES GENERALES DEL CENTRO DE TRABAJO EN EL ATALUZADO DE TERRENOS:

Se estará a lo señalado por el artículo 9 C del Anexo IV del R.D. 1627/97, en lo que respecta a movimiento de tierras y excavaciones, fundamentalmente en lo relativo a detección de cables subterráneos y sistemas de distribución, en lo relativo a evitar el riesgo de sepultamiento y el de inundaciones por irrupción accidental del agua.

Las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones. Si fuera preciso, habría que establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo.

En verano proceder al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvareda durante su remoción.

Los elementos estructurales inestables que puedan aparecer en el subsuelo deberán apearse y ser apuntalados adecuadamente, especialmente si se trata de construcciones de fábrica, mampuestos y argamasa o mortero u hormigón en masa.

Siempre que existan interferencias entre los trabajos de ataluzado y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículos, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que vigile y dirija sus movimientos.

Se establecerá una zona de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar de almacenamiento y acopio de materiales inflamables y combustibles (gasolina, gasoil, aceites, grasas, etc.) en lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos.

No se dañarán las raíces críticas de las plantas, arbustos, árboles que hay que tener en cuenta para su conservación, protección y/o mantenimiento posterior.

Se mantendrán las zonas de paso para personas y vehículos, así como los acopios de materiales de excavación dentro de las distancias adecuadas, indicadas más adelante.

7.3. CONDICIONES GENERALES DEL CENTRO TRABAJO EN DEMOLICIONES

Señala el artículo 12 C del Anexo IV del R.D. 1627/97 que los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un riesgo para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán adoptarse las precauciones, métodos y procedimientos apropiados, para ello:

- Las zonas en las que puedan producirse desprendimiento o caída de materiales o elementos, procedentes del derribo, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente.
- Se deberá establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y de trabajo y las instalaciones interiore, quedarán anuladas y desconectas, salvo las que fueran necesarias para realizar los trabajos y protecciones.

- Los elementos estructurales inestables deberán apearse y ser apuntalados adecuadamente.
- Siempre que existan interferencias entre los trabajos de demolición y las zonas de circulación de peatones, máquinas o vehículo, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado que vigile y dirija sus movimientos.
- Se establecerá una zona de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar de almacenamiento y acopio de materiales inflamables y combustibles (gasolina, gasoil, aceites, grasas, etc.) en lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos.
- Se seleccionarán las plantas, arbustos y árboles que sea preciso tener en cuenta para su conservación protección, traslado y/o mantenimiento posterior.

En función del uso que ha tenido la construcción a demoler deberán adoptarse precauciones adicionales (p.e. en presencia de residuos tóxicos, combustibles, deflagrantes, explosivos o biológicos).

7.4. EXCAVACIONES POR MEDIOS MECÁNICOS

7.4.1. Condiciones del centro de trabajo

Las zonas en que puedan producirse desprendimientos de rocas o árboles con raíces descarnadas, sobre personas, máquinas o vehículos, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles postes o elementos inestables deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.

En invierno establecer un sistema de iluminación provisional de las zonas de paso y trabajo, disponiendo arena y sal gorda sobre los charcos susceptibles de heladas.

En verano proceder al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvareda durante su remoción.

Siempre que las obras se lleven a cabo en zonas habitadas o con tráfico próximo, se dispondrá a todo lo largo de la excavación, o en ambos lados si estos se retiran, vallas y pasos colocados a una distancia no superior a 50 cm de los cortes de excavación.

7.4.2. Circulación de vehículos en las proximidades de la excavación

Siempre que se prevea interferencia entre los trabajos de excavación y las zonas de circulación de peatones o vehículos, se ordenará y controlará por personal auxiliar debidamente adiestrado que vigile y dirija la circulación. Estarán debidamente señalizadas las zonas de paso de los vehículos que deban acceder a la obra, tales como camiones, maquinaria de movimiento de tierras, mantenimiento o servicio. Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación se dispondrán de vallas móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil. En general las vallas acotarán no menos de un metro el paso de peatones y dos metros el de vehículos.

Se establecerán zonas de aparcamiento de vehículos y máquinas, así como un lugar para el acopio de materiales, teniendo en cuenta que los productos inflamables y combustibles, queden en un lugar seguro fuera de la zona de influencia de los trabajos.

8. MEDIDAS PREVENTIVAS DE APLICACIÓN ESPECÍFICA

Según se especifica en el Artículo 14, Capítulo III de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales:

> *"El Empresario (en este caso el Contratista de la Obra) en cumplimiento del deber de protección deberá garantizar la Seguridad y la Salud de los Trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el Empresario realizará la prevención de los Riesgos Laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección la Seguridad y la Salud de los Trabajadores, en cuanto a la Evaluación de Riesgos, Información, Consulta y participación y formación de los Trabajadores, actuación en caso de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la Salud, y mediante la constitución de una Organización y de los medios necesarios en los Términos establecidos en el Capítulo IV (Servicios de Prevención) de la mencionada Ley"*

De este modo, la valoración de las Medidas recogidas en el Presupuesto de este Anejo, están orientadas a establecer una serie de medidas que quedan fuera del ámbito de aplicación por parte del Contratista, siguiendo 3 direcciones distintas:

1. Medidas de Protección Colectiva (Vallado, Redes, Señalización, etc.) orientadas a cubrir riegos específicos de la Unidades de Obra establecidas en el presente Proyecto:

   - Unidades de Obra de aplicación a la totalidad de la actuación
   - Unidades de Obra de aplicación a los distintos elementos de construcción puntuales.

2. Medidas de Protección Individual (cascos, mascarillas, protecciones auditivas, etc.) orientadas a cubrir riesgos específicos de personal del Contratista, y/o para Visitas de Obra.

3. Medidas recogidas para la optimización del Proceso de la Obra en cuanto a Seguridad y Salud, mediante la dotación de personal especializado, redacción de Informes de seguimiento y de seguridad,...etc.

APÉNDICE 3: EVALUACIÓN DE RIESGOS Y MEDIDAS PREVENTIVAS DE LA MAQUINARIA E INSTALACIONES AUXILIARES

1. MAQUINARIA GENERAL Y RIESGOS ASOCIADOS

Previo al inicio de la determinación de las medidas preventivas sobre la maquinaria a utilizar en la obra, se hace necesario la identificación de los principales riesgos que se puedan producir dichas máquinas.

Para ello, se ha recogido en los siguientes apartados, una valoración de los posibles riesgos donde se relacionan las máquinas que previsiblemente serán utilizados y los riesgos a los que se asocian.

2. EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVIAS

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio.

Maquinaria de movimiento de tierras

- Palas cargadoras
- Retroexcavadoras
- Pisones
- Camiones y dúmperes
- Motovolquetes

Medios de hormigonado

- Camión hormigonera
- Bomba autopropulsada de hormigón
- Vibradores

Acopios y almacenamiento

- Acopio de tierras y áridos
- Acopio de tubos, elementos prefabricados, ...
- Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...

Instalaciones auxiliares

- Instalaciones eléctricas provisionales de obra

Maquinaria y herramientas diversas

- Camión grúa
- Compresores
- Cortadora de pavimento
- Martillos neumáticos
- Sierra circular de mesa
- Pistola fijaclavos
- Soldadura oxiacetilénica y oxicorte
- Maquinillos elevadores de cargas
- Taladro portátil
- Herramientas manuales

RIESGOS	Camión caja basculante	Camión hormigonera	Retro	Dúmper	Hormigonera	Pala cargadora	Rodillo vibrante
Afecciones en la piel	X	X			X		
Ambiente pulvígeno			X	X	X	X	
Aplastamientos	X	X	X	X		X	X
Atrapamientos	X	X	X	X	X	X	X
Atropellos y/o colisiones	X	X	X	X		X	X
Caída objetos/máquinas	X	X	X	X		X	
Caídas a distinto nivel	X	X	X	X		X	X
Caídas al mismo nivel			X		X	X	
Contac. Elec. directos	X	X	X		X	X	
Contac, Elec. indirectos							
Cuerpos en ojos			X	X	X	X	
Derrumbamientos							X
Golpes y/o cortes	X	X	X	X	X	X	X
Hundimientos							X
Inhalación tóxica							
Pisada objeto punzante							
Proyecciones de objetos		X	X	X	X	X	
Quemaduras	X		X		X	X	X
Ruido	X	X	X	X	X	X	X
Sobreesfuerzos	X	X	X	X	X	X	
Vibraciones		X	X	X		X	X
Vuelco de máquinas	X	X	X	X	X	X	X

3. NORMAS GENERALES DE PREVENCIÓN EN LA MAQUINARIA

Funciones de los operadores de las máquinas:

Debe comprobar antes de iniciar su turno de trabajo o jornada el bien funcionamiento de todos los movimientos y de los dispositivos de seguridad.

Previamente se deben poner a cero todos los mandos que no lo estuvieran.

Bajo ningún concepto utilizará la contramarcha para el frenado de la maniobra.

El cable de trabajo deberá estar siempre tensado incluso al dejar el equipo en reposo.

El operador no puede abandonar el puesto de mando mientras tenga la máquina una carga suspendida (en caso de máquina cargadora).

En los relevos el operador saliente indicará sus impresiones al entrante sobre el estado de la máquina y anotarlo en un libro de incidencias que se guardará en obra.

Los mandos han de manejarse teniendo en cuenta los efectos de la inercia, de modo que los movimientos de elevación, traslación y giro cesen sin sacudidas.

Los interruptores y mandos no deben sujetarse jamás con cuñas o ataduras.

El operador debe observar el comportamiento del equipo durante las maniobras de traslación. Dará señales de aviso antes de iniciar cualquier movimiento.

Evitará el vuelo de equipos o cargas suspendidas por encima de las personas (en caso de máquina cargadora).

Está totalmente prohibido subir personas a la cabina, así como hacer pruebas de sobrecarga basándose en personas.

Al repostar o parar la máquina:

Mantener el motor parado, las luces apagadas y no fumar cuando se esté llenando el depósito.

Es preferible parar la máquina en terreno llano, calzar las ruedas (si ha lugar) y apoyar el equipo articulado en el suelo.

El terreno donde se estacione la máquina será firme y estable. En invierno no estacionar la máquina sobre barro o charcos, en previsión de dificultades por heladas.

Colocar los mandos en punto muerto.

Colocar el freno de parada y desconectar la batería.

El operador de la máquina quitará la llave de contacto y tras cerrar la puerta de la cabina se responsabilizará de la custodia y control de la misma.

Cambios del equipo de trabajo:

Elegir un emplazamiento llano y despejado.

Las piezas desmontadas se evacuarán del tajo.

Seguir escrupulosamente las indicaciones del manual del fabricante.

Antes de bajar los equipos hidráulicos, bajar la presión de los mismos.

Para el manejo de las piezas utilizar guantes.

Si el maquinista necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

Averías en la zona de trabajo:

Siempre que sea posible, bajar el equipo al suelo, para el motor y colocar el freno.

Colocar las señales y rótulos adecuados indicando el tipo de avería y la máquina afectada.

Si se para el motor, detener inmediatamente la máquina y que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.

Para la reparación de cualquier avería ajustarse a las indicaciones del manual del fabricante.

No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.

No servirse nunca de la pala para levantar la máquina (en caso de máquina cargadora).

Para cambiar un neumático (si ha lugar), colocar una base firme de reparto para subir la máquina.

Transporte de maquinaria:

Estacionar el remolque en zona llana.

Comprobar que la longitud y tara del remolque, así como el sistema de bloqueo y estiba de la carga son los adecuados para transportar la máquina.

Asegurarse de que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.

Bajar el equipo articulado en cuanto se haya subido la máquina al remolque.

Si el equipo articulado no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.

Quitar la llave de contacto.

Anclar sólidamente las ruedas u orugas y eslingar en tensión la estructura de la máquina a la plataforma.

4. RIESGOS DE LA MAQUINARIA, INSTALACIONES Y EQUIPO DE TRABAJO

4.1. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Palas Cargadoras

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Retroexcavadoras

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Rodillos vibrantes

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno

- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Pisones

- Golpes o aplastamientos por el equipo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Torceduras por pisadas sobre irregularidades u objetos
- Ruido

Camiones y dumpers

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Motovolquetes

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

4.2. MEDIOS DE HORMIGONADO

Plantas de prefabricación de piezas de hormigón

- Golpes de "látigo" en el tesado
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctrico directos
- Contacto eléctricos indirectos
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Atrapamientos
- Dermatosis
- Quemaduras
- Heridas con objetos punzantes
- Ruido

Plantas de hormigonado

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctrico directos
- Contacto eléctricos indirectos
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Atrapamientos
- Dermatosis
- Quemaduras
- Heridas con objetos punzantes

- Ruido

Camión hormigonera

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad
- Ruido

Bomba autopropulsada de hormigón

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Proyecciones de hormigón bombeado sobre trabajadores o público
- Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón
- Proyección descontrolada de tapones de hormigón seco
- Ruido

Vibradores

- Contactos eléctrico directos
- Contactos eléctricos indirectos

- Golpes a otros operarios con el vibrador
- Sobreesfuerzos
- Lumbalgias
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas
- Ruido

4.3. ACOPIOS Y ALMACENAMIENTO

Acopio de tierras y áridos

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Corrimientos de tierras del propio acopio
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades
- Ambiente pulvígeno

Acopio de tubos, elementos prefabricados...

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Desplome del propio acopio
- Aplastamiento de articulaciones
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades
- Sobreesfuerzos
- Torceduras

Almacenamiento de pinturas, combustibles, ...

- Inhalación de vapores tóxicos
- Incendios o explosiones
- Dermatosis e irritación de los ojos por contacto o proyección de sustancias
- Afecciones ambientales por fugas o derrames

4.4. INSTALACIONES AUXILIARES

Instalaciones eléctricas provisionales de obra

- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores
- Incendios por sobretensión
- Inducción de campos magnéticos peligrosos en otros equipos

4.5. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS

Camión grúa

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Incendios por sobretensión
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento

Compresores

- Incendios y explosiones
- Golpes de "látigo" por las mangueras
- Proyección de partículas
- Reventones de los conductos
- Inhalación de gases de escape
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ruido

Cortadora de pavimento

- Golpes, cortes y atrapamientos por partes móviles
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Incendio por derrames de combustible
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Martillos neumáticos

- Proyección de partículas
- Riesgo por impericia
- Golpes con el martillo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Vibraciones
- Contacto con líneas eléctricas enterradas
- Reventones en mangueras o boquillas
- Ambiente pulvígeno

- Ruido

Sierra circular de mesa

- Cortes o amputaciones
- Riesgo por impericia
- Golpes con objetos despedidos por el disco
- Caída de la sierra a distinto nivel
- Contactos eléctricos indirectos
- Proyección de partículas
- Heridas con objetos punzantes
- Incendios por sobretensión
- Ambiente pulvígeno
- Ruido

Pistola fijaclavos

- Alcances por disparos accidentales de clavos
- Riesgo por impericia
- Reventón de la manguera a presión
- Contactos eléctricos indirectos
- Caída de la pistola a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por exceso de empuje

Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

- Explosiones por sobrecalentamiento de las botellas
- Explosiones por retroceso de la llama
- Intoxicación por fugas en las botellas
- Incendios
- Quemaduras
- Riesgos por impericia
- Caída del equipo a distinto nivel
- Sobreesfuerzos
- Aplastamientos de articulaciones

Maquinillas elevadoras de cargas

- Caídas a distinto nivel durante el montaje o el mantenimiento
- Arranque del maquinillo por vuelco
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos directos

- Contactos eléctricos indirectos
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Incendios por sobretensión
- Caídas a diferente nivel por arrastre o empuje de la carga

Taladro portátil

- Taladros accidentales en las extremidades
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos indirectos
- Caída del taladro a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

Herramientas manuales

- Riesgo por impericia
- Caída de las herramientas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo

5. MEDIDAS PREVENTIVAS DE MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO

5.1. MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

5.1.1. Recepción de la maquinaria

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y anti-impacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

5.1.2. Utilización de la máquina

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de

aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

5.1.3. Reparaciones y mantenimiento

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la maquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

5.2. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

Como norma general, se evitará en lo posible superar los 3 Km./h de velocidad durante el movimiento de tierras.

Como norma general, también, se prohibirá la utilización de los bulldozers en las zonas de la obra con pendientes que alcancen el 50%.

En trabajos de desbroce al pie de taludes ya construidos, se inspeccionarán los materiales (árboles, rocas, etc.) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Solo una vez saneado el talud se procederá al inicio de los trabajos con la máquina.

5.2.1. Palas cargadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.

Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.

Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.

El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.

Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.

Se prohibirá dormitar bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

5.2.2. Retroexcavadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.

El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.

El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.

Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.

La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.

Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.

Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.

Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.

Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.

El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.

Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.

La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.

La maniobra será dirigida por un especialista.

En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.

El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.

Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.

En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.

Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

5.2.3. Rodillos vibrantes

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.

Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.

Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisones o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.

La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

5.2.4. Pisones

Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

5.2.5. Camiones y dúmper

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de lar ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.

El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.

El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.

El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.

Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

"Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias."

Los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia delante
- Faros de marcha de retroceso
- Intermitentes de aviso de giro
- Pilotos de posición delanteros y traseros
- Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
- Servofrenos
- Frenos de mano
- Bocina automática de marcha retroceso
- Cabinas antivuelco
- Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.

A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

Suba y baje del camión por el peldañeado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.

No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.

No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.

Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.

No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.

En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.

Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.

No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.

No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.

Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.

No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.

Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.

Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.

Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.

Evite el avance del camión dúmper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos

posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.

Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.

La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.

Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.

Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.

Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.

Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.

Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.

Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmperes con la siguiente leyenda:

“NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA”.

5.2.6. Motovolquetes

El encargado de conducción del motovolquete, será especialista en el manejo de este vehículo.

El encargado del manejo del motovolquete deberá recibir la siguiente normativa preventiva:

Considere que este vehículo no es un automóvil, sino una máquina; trátelo como tal y evitará accidentes.

Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.

Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos; evitará accidentes.

Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.

No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado; evitará accidentes por movimientos incontrolados.

No cargue el cubilote del motovolquete por encima de la carga máxima en él grabada. Evitará accidentes.

No transporte personas en su motovolquete, salvo que éste vaya dotado de un sillín lateral adecuado para ser ocupado por un acompañante. Es muy arriesgado.

Debe tener una visibilidad frontal adecuada. El motovolquete debe conducirse mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.

Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.

Respete las señales de circulación interna.

Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que, si bien usted está trabajando, los conductores de los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.

Cuando el motovolquete cargado discurra por pendientes, es mas seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.

Cuide seguir los caminos de circulación marcados en los planos de este plan de seguridad y salud.

Se instalarán, según el detalle de planos del plan de seguridad y salud de la obra, topes finales de recorrido de los motovolquetes delante de los taludes de vertido.

Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los motovolquetes que impidan la visibilidad frontal.

En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablones) que sobresalgan lateralmente del cubilote del motovolquete.

En la obra se prohibirá conducir los motovolquetes a velocidades superiores a los 20 Km./h.

Los motovolquetes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, a fin de evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.

Se prohibirá el transporte de personas sobre el motovolquete.

Los conductores deberán poseer carnet de conducir clase B, cuando el motovolquete pueda acceder al tráfico exterior a la obra.

El motovolquete deberá llevar faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.

5.3. MEDIOS DE HORMIGONADO

5.3.1. Camión hormigonera

La circulación de este camión en el interior de la obra se atendrá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20º.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

5.3.2. Bomba autopropulsada de hormigón

El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.

El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.

La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.

Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.

Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.

Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad,

guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

5.3.3. Vibradores

El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.

La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.

El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.

El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

5.4. ACOPIOS Y ALMACENAMIENTOS

5.4.1. Acopio de tierras y áridos

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.

Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.

Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.

No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.

No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

5.4.2. Acopio de tubos y elementos prefabricados

En los acopios de tubos y elementos prefabricados, se observarán las siguientes normas de seguridad:

- El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto.
- El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

5.4.3. Almacenamiento de pinturas, combustibles y otros elementos

Habrá de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

5.5. INSTALACIONES AUXILIARES

El plan de seguridad y salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.

La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.

Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.

Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.

Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

5.6. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS

5.6.1. Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.

Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad.

Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.

El gruísta tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.

Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma.

El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.

Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.

El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.

No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.

En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

5.6.2. Compresores

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos.

5.6.3. Cortadora de pavimento

Esta máquina estará siempre a cargo de un especialista en su manejo que, antes de iniciar el corte, se informará de posibles conducciones subterráneas o de la existencia de mallazos o armaduras en el firme, procediéndose al replanteo exacto de la línea de sección a ejecutar, a fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía de la cortadura. Los órganos móviles de la cortadora estarán siempre protegidos con la carcasa de origen de fabricación.

El corte se realizará en vía húmeda, mediante conexión al circuito de agua, para evitar la creación de un ambiente pulvígeno peligroso.

El manillar de gobierno de la cortadora estará correctamente revestido de material aislante eléctrico.

Se prohibirá terminantemente fumar durante la operación de carga de combustible y ésta se efectuará con la ayuda de embudo, para evitar derrames innecesarios.

Los trabajadores ocupados en la labor de corte de pavimento utilizarán protectores auditivos, guantes y botas de goma o de P.V.C., así como gafas de seguridad y mascarillas de filtro mecánico o químico, si la operación ha de realizarse en seco, con independencia de los equipos individuales de protección de uso general en la obra.

5.6.4. Martillos neumáticos

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

5.6.5. Sierra circular de mesa

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:

- Cuchillo divisor del corte
- Empujador de la pieza a cortar y guía
- Carcasa de cubrición del disco
- Carcasa de protección de las transmisiones y poleas
- Interruptor estanco
- Toma de tierra

Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones).

Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.

Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco

5.6.6. Soldadura oxiacetilénica y oxicorte

El suministro, transporte y almacenamiento de botellas o bombonas de gases licuados estarán siempre controlados, vigilándose expresamente que:

Las válvulas estén siempre protegidas por las caperuzas correspondientes.

Se transporten las botellas sobre bateas enjauladas o carros de seguridad, en posición vertical y adecuadamente atadas, evitándose posibles vuelcos.

No se mezclen nunca botellas de gases diferentes en el almacenamiento. Las botellas vacías se traten siempre como si estuviesen llenas.

Se vigilará que las botellas de gases licuados nunca queden expuestas al sol de forma mantenida. Nunca se utilizarán en posición horizontal o con inclinación menor de 45º. Los mecheros estarán siempre dotados de válvula antirretroceso de llama, colocadas en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas como a la entrada del soplete.

Las mangueras se conservarán en perfecto estado y carentes de cocas o dobleces bruscos, vigilándose sistemáticamente tales condiciones.

5.6.7. Taladro portátil

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas.

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero.

5.6.8. Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquéllas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

6. NORMAS PREVENTIVAS CON RELACIÓN A LAS HERRAMIENTAS Y MÁQUINAS

El articulado y Anexos del R.D. 1215/97 de 18 de Julio la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas preventivas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Si esto no fuera posible, el empresario adoptará las medidas adecuadas para disminuir esos riesgos al mínimo.

Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y las condiciones generales previstas en el Anexo I.

Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada se adoptará las medidas adecuadas que reserven el uso a los trabajadores especialmente designados para ello.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas.

Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento o reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros y tras acontecimientos excepcionales.

Todos los equipos, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95), estarán acompañados de instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para los trabajadores.

Los artículos 18 y 19 de la citada Ley indican la información y formación adecuadas que los trabajadores deben recibir previamente a la utilización de tales equipos.

El constructor, justificará que todas las máquinas, herramientas, máquinas, herramientas y medios auxiliares, tienen su correspondiente certificación –CE- y que el mantenimiento preventivo, correctivo y la reposición de aquellos elementos que por deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejable su utilización sea efectivo en todo momento.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere necesario, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulvígenos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales elementos.

La instalación eléctrica provisional de obra se revisará periódicamente, por parte de un electricista, se comprobarán las protecciones diferenciales, magnetotérmicos, toma de tierra y los defectos de aislamiento.

En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán:

1) Estar bien proyectados y construidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
2) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
3) Utilizar exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
4) Ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario (mangos agrietados o astillados).

7. PROTECCIONES INDIVIDUALES

Cascos: de uso obligatorio para todos los trabajadores y visitantes.

Gafas: deberán usarse en todas las operaciones en las que puedan desprenderse partículas agresivas o polvo, muy especialmente en los trabajos con martillos neumáticos.

Mascarillas antipolvo: en los trabajos de cantería, barrenado, gunitado descarga de material purulento, así como en todos aquellos en los que el nivel de polvo sea apreciable.

Pantallas contra protección de partículas: en amolado o corte de material metálicos.

Cinturones de seguridad: si hubiera que trabajar a nivel superior al del suelo, y sí no existe otro tipo de protección.

Mandil de cuero: en los trabajos de soldadura y amolado o corte de materiales metálicos.

Monos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.

Trajes de agua: muy especialmente a aquello trabajos que no pueden suspenderse en condiciones meteorológicas adversas. Su color será amarillo vivo.

Botas de agua: en las mismas circunstancias que los trajes de agua, y cuando haya de trabajarse en suelos enfangados o mojados.

Botas de seguridad: para todo el personal que maneje cargas pesadas.

Botas aislantes: para el personal que trabaje en conducciones eléctricas.

De acuerdo con la legislación vigente, y cuando las circunstancias lo aconsejen, se usarán además, protectores auditivos, guantes dieléctricos.

8. PROTECCIONES COLECTIVAS

- Pórticos protectores de líneas eléctricas.
- Vallas de limitación y protección.
- Señales de tráfico.
- Señales de seguridad.
- Cinta de balizamiento.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Redes de protecciones en viaductos y obras de fábrica en general.
- Soportes y anclajes de redes.
- Balizamiento iluminado.
- Extintores.
- Interruptores diferenciales.
- Tomas de tierra.
- Riegos, etc.

P L I E G O D E P R E S C R I P C I O N E S T É C N I C A S P A R T I C U L A R E S

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Además del presente Pliego de Condiciones, y subsidiariamente con respecto a él, serán de aplicación las normas siguientes:

MARCO GENERAL DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
  - Ley 31/95 de 8 de Noviembre. B.O.E. de 10-11-95.

ASPECTOS GENERALES DE LA SEGURIDAD

- ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
  - Orden Ministerial de 09-03-71. B.O.E de 11-03-71. A excepción de los Capítulos I, II, III, IV, V, VII y XIII del Título II, que quedan derogados por los Reales Decretos 486/1997 y 773/1997.
- LEY GENERAL DE SANIDAD.
  - Ley 14/1986, de 25 de Abril.
- PLAN NACIONAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.
  - Orden Ministerial aprobada el 9 de Marzo de 1971. B.O.E. de 11-03-71. A excepción de los Títulos I y III que quedan derogados por la Ley 31/1995.
- LEY ORDENADORA DE LA INSPECCIÓN DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL.
  - Ley 42/1997, de 14 de noviembre.
  - SE DICTA DE CONFORMIDAD:
- con Disposición adicional 4, aprobando el reglamento para la imposición de sanciones por infracciones de orden social y para la extensión de actas de liquidación de cuotas: REAL DECRETO 928/1998, de 14 de mayo.

- con los arts. 15 y 18, sobre normas de aplicación y sobre ejercicio de las funciones de la autoridad central de inspección: ORDEN de 12 de febrero de 1998.

- con el art. 8.4, sobre normas de aplicación y sobre ejercicio de las funciones de la autoridad central de inspección: ORDEN de 12 de febrero de 1998.

    - SE DESARROLLA, por LEY 45/1999, de 29 de noviembre.
    - SE DICTA DE CONFORMIDAD, aprobando el reglamento de organización y funcionamiento de la inspección: REAL DECRETO 138/2000, de 4 de febrero.

- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

    - Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril. B.O.E. de 23-04-97.
    - Modificaciones: Real Decreto 2177/2004 disposición final primera.

- DIRECTIVAS 89/391/CEE, 92/85/CEE y , 94/33/CEE Y 91/383/CEE RELATIVAS A LA APLICACION DE LAS MEDIDAS PARA PROMOVER LA MEJORA DE LA SEGURIDAD Y LA SALUD DE LOS TRABAJADORES, A LA PROTECCION DE LA MATERNIDAD Y DE LOS JOVENES Y AL TRATAMIENTO DE LAS RELACIONES DE TRABAJADORES TEMPORALES.

- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN.

    - Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril. B.O.E. de 23-04-97.

- CONVENIO 155 DE LA ORGANIZACION INTERNACIONAL DEL TRABAJO, SOBRE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES.

- PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO.

    - Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo. B.O.E. de 24-05-97.

- PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO.

    - Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo. B.O.E. de 24-05-97.
    - Modificaciones: Real Decreto 349/2003 de 21 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

- ORDENANZA DE TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION, VIDRIO Y CERAMICA DE 28 DE AGOSTO DE 1.970, con especial atención a:

    - Art. 165 a 176 - Disposiciones generales.

- Art. 183 a 291 - Construcción en general.
- Art. 334 a 341 - Higiene en el Trabajo.

- CONVENIO COLECTIVO DEL GRUPO DE CONSTRUCCION Y OBRAS PÚBLICAS.

- NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN

  - REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. BOE n. 74 28/03/2006

- REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

  - Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero. B.O.E. 31-01-97.
  - Real Decreto 780/1998, de 17 de enero B.O.E. 01.05.98. Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención
  - Orden Ministerial de 27 junio de 1997, B.O.E. 04.07.98 por el que se desarrolla el Reglamento de los servicios de Prevención
  - Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
  - Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 de 29 de mayo

- MODIFICACIONES AL REGLAMENTO GENERAL SOBRE COLABORACIÓN EN LA GESTIÓN DE LAS MUTUAS DE ACCIDENTES DE TRABAJO Y ENFERMEDADES PROFESIONALES DE LA SEGURIDAD SOCIAL.

  - Real Decreto 1765/2007, de 28 de diciembre.

- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES PARA LOS TRABAJADORES.

  - Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril. B.O.E. 23-04-97.

- MEDIDAS DE CONTROL EN LOS RIESGOS INHERENTES A LOS ACCIDENTES GRAVES EN LOS QUE INTERVENGAN SUSTANCIAS PELIGROSAS.

  - Real Decreto 1254/1999, de 16 de Julio.
  - Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio.
  - Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio.

- REGLAMENTO DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS

    - Real Decreto 379/2001, de 6 de Abril.

- DISPOSICIONES MÍNIMAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES FRENTE AL RIESGO ELÉCTRICO.

    - Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio.

- REGULACIÓN DE LA JORNADA DE TRABAJO, JORNADAS ESPECIALES Y DESCANSOS.

    - Real Decreto 2001/83 de 28 de Julio. B.O.E. de 3-8-83.
    - Real decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo. BOE nº 230 26-8-1995.
    - Real decreto 294/2004, de 20 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, en lo relativo al tiempo de trabajo en la aviación civil. BOE nº 50 27-1-2004.

- CONVENIOS COLECTIVOS PROVINCIALES.

ACCIDENTES DE TRABAJO

- ESTABLECIMIENTO DE NUEVOS MODELOS PARA NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO E INSTRUCCIONES PARA SU CUMPLIMENTACIÓN Y TRAMITACIÓN.

    - Orden Ministerial de 16-12-87. B.O.E. de 29-12-87.
    - Rectificaciones: B.O.E. de 7-3-88
    - ORDEN TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.

- BAREMO DE LESIONES.

    - Orden Ministerial de 11-5-88. B.O.E. de 7-6-88.

APERTURA DE CENTROS DE TRABAJO Y REANUDACIÓN DE LA ACTIVIDAD

- MEDIDAS URGENTES ADMINISTRATIVAS, FINANCIERAS, FISCALES Y LABORALES.

    - Real Decreto Ley 1/86 de 14 de Marzo. B.O.E. de 8-10-86.
    - Ley 1/1999, de 5 de enero, reguladora de las Entidades de Capital-Riesgo y de sus sociedades gestoras.
    - Ley 43/1995, de 27 de diciembre, del Impuesto sobre Sociedades.

- APERTURA PREVIA O REANUDACIÓN DE ACTIVIDADES.
    - Desarrollo del Real Decreto Ley 1/86.
    - Orden Ministerial de 6-10-86. B.O.E. de 8-10-86.
- REQUISITOS Y DATOS DE LAS COMUNICACIONES DE APERTURA PREVIA O REANUDACIÓN DE ACTIVIDADES.
    - Modifica la O.M. de 6-10-86.
    - Orden Ministerial de 6-5-88. B.O.E. de 16-5-88.
    - Rectificaciones: B.O.E. 31-10-88.
    - Orden Ministerial de 29-4-99.

CONDICIONES AMBIENTALES.

- PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RUIDO DURANTE EL TRABAJO.
    - Real Decreto 286/2006 de 10 de Marzo. B.O.E. de 11-03-2006.
- DETERMINACIÓN Y LIMITACIÓN DE LA POTENCIA ACÚSTICA ADMISIBLE DE DETERMINADO MATERIAL Y MAQUINARIA DE OBRA
    - Real Decreto 245/89, de 27-2-89. B.O.E. de 11-3-89.
    - Modificaciones del ANEXO 1: Orden Ministerial de 17-11-89. B.O.E. de 1-12-89
    - Ampliado por Real Decreto 71/6-92 de 31 de Enero. B.O.E. de 6-2-92.

ENFERMEDADES PROFESIONALES

- CUADRO DE ENFERMEDADES PROFESIONALES.
    - Real Decreto 1299/2006 de 10 de Noviembre. B.O.E. de 19-12-2006.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- REGLAMENTO SOBRE DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
    - Real Decreto 773/1997, de 22 de Junio. B.O.E. de 12-06-97.
- CONDICIONES PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y LIBRE CIRCULACIÓN INTRACOMUNITARIA DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.
    - Real Decreto 1407/92, de 20 de Noviembre. B.O.E. de 28-12-92.

- Rectificación: B.O.E. de 24-2-93.
- Modificación Parcial: Real Decreto 159/95, de 3 de Febrero. B.O.E. de 8-3-95.
- Modificación del Anexo IV por Orden de 20 de Febrero de 1997.

PLANES DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN EQUIPOS DE TRABAJO.
  - Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio. B.O.E. de 07-08-97.
  - Modificación: Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre. BOE núm. 274 de 13 noviembre.
- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN
  - Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre. B.O.E. de 25-10-97
  - Modificación: Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre. BOE núm. 274 de 13 noviembre.
- MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS CORRESPONDIENTE A OBRAS EN LAS QUE SEA OBLIGATORIO UN PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.
  - Orden Ministerial de 20-9-86. B.O.E. de 13-10-86.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- REGLAMENTO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN.
  - Real Decreto 223/2008 de 15 de Febrero. B.O.E. de 19-3-2008.
- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.
  - Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto. B.O.E. de 18-09-02.

MAQUINARIA

- REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN DE LOS MISMOS.
  - Real Decreto 2291/85 de 8 de Noviembre. B.O.E. de 11-12-85.
  - Modificación: Real Decreto 1314/97 de 1 de Agosto.
  - Complementado por: INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MÁQUINAS.
  - Real Decreto 1495/86 de 26 de JUNIO. B.O.E. de 21-7-86.

- Rectificación: B.O.E. de 4-10-86.
- Modificaciones Parciales:
  - Real Decreto 590/89 de 19 de JUNIO. B.O.E. de 30-6-89.
  - Real Decreto 830/91 de 24 de JUNIO. B.O.E. de 31-5-91
- Complementado por:
  - Orden de 24-7-89. B.O.E. de 2-8-89.
  - Orden de 8-41-91. B.O.E. de 11-4-91.

- DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 84/528/CEE.

- DISPOSICIONES CEE SOBRE APARATOS ELEVADORES Y DE MANEJO MECÁNICO

  - Real Decreto 474/88 de 30 de Marzo. B.O.E. de 20-5-88.

- DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA DEL CONSEJO 89/392/CEE.

  - Real Decreto 1435/1992, de 27 de Noviembre, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre maquinas. BOE núm. 297 de 11 de diciembre

- NORMAS PARA LA COMERCIALIZACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE MÁQUINAS

  - Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre. BOE núm. 246 de 11 de octubre.

SERVICIOS MÉDICOS

- REORGANIZACIÓN DE LOS SERVICIOS MÉDICOS DE EMPRESA.

  - Real Decreto 1036/59 de 10 de Junio. B.O.E. de 22-6-59.
  - Completado por: Resolución de 16-12-61. B.O.E. de 2-2-92.

- REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS MÉDICOS DE EMPRESA.

  - Orden Ministerial de 21-11-59. B.O.E. de 27-11-59
  - Complementado por: Resolución de 16-12-61. B.O.E. de 2-2-62
  - Modificada por: Orden de 18-10-86. B.O.E. de 20-10-86.

INCENDIOS

- REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

  - Real Decreto 1942/1993 de 5 de Noviembre. B.O.E. de 14-12-93.
  - Corrección de errores por: B.O.E. 109 de 7-05-94

- Modificada por: ORDEN de 16 de abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1942/1997. BOE núm. 101 de 28 de abril.
- Se dicta de conformidad determinando las condiciones de los extintores de incendios instalados en vehículos: ORDEN de 27 de julio de 1999.

SEÑALIZACIÓN

- DISPOSICIONES MÍN. EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEG. Y SALUD EN EL TRABAJO.
  - Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril. B.O.E. de 23-4-97.
- SEÑALIZACIÓN DE OBRAS EN CARRETERAS.
  - Norma 8.3.-IC de 31 de Agosto de 1987.

OTRAS DISPOSICIONES DE APLICACIÓN

- Estatuto de los trabajadores. Aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de Marzo
- Reglamento de Régimen Interno de la Empresa Constructora.
- Real Decreto Legislativo 5/2000 de 4 de Agosto sobre Infracción y Sanciones de Orden Social.
- Ordenanzas Municipales de los Ayuntamientos.
- Las Normas UNE e ISO que alguna de las disposiciones anteriores señalan como de obligado cumplimiento.
- Demás disposiciones oficiales relativas a la Seguridad y Salud, que puedan afectar a los trabajos que se realicen en obra.

2. CONDICIONANTES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

2.1. GENERALES RELATIVAS A PROTECCIÓN PERSONAL

Los medios de protección personal, simultáneos con los colectivos, serán de empleo obligatorio, siempre que se precise eliminar o reducir los riesgos profesionales.

La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los medios preventivos de carácter general, conforme a lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los equipos de protección individual permitirán en lo posible la realización del trabajo sin molestias innecesarias, no entrañando por sí mismos otro peligro.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Certificación de la Comunidad Económica Europea, reguladas en el Real Decreto 1.407/1992 de 20 de noviembre, debiendo venir marcadas con la marca "CE".

El personal subcontratado también irá provisto de elementos de protección, suministrándoselos en el caso que sea preciso.

Ropa de trabajo

Todo trabajador que esté sometido a determinados riesgos de accidentes o enfermedades profesionales o cuyo trabajo sea especialmente penoso o marcadamente sucio, vendrá obligado al uso de la ropa de trabajo que le será facilitada gratuitamente por la Empresa.

Igual obligación se impone en aquellas actividades en que por no usar ropa de trabajo puedan derivarse riesgos para los usuarios o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos.

La ropa de trabajo cumplirá, con carácter general, los siguientes requisitos:

a) Será de tejido ligero y flexible que permita una fácil limpieza y desinfección y adecuada a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.

b) Ajustará bien al cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.

c) Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas serán cortas y cuando sean largas ajustarán perfectamente por medio de terminaciones de tejido elástico. Las mangas largas que deban ser enrolladas, lo serán siempre hacia adentro, de modo que queden lisas por fuera.

d) Se eliminarán o reducirán en todo lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc., para evitar la suciedad y el peligro de enganches.

e) En los trabajadores con riesgos de accidentes, se prohibirá el uso de corbatas, bufandas, cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos, etc.

En los casos especiales, señalados en este Pliego y normas concordantes, la ropa de trabajo será de tejido impermeable, incombustible o de abrigo.

Siempre que sea necesario se dotará al trabajador de delantales, mandiles, petos, chalecos, fajas o cinturones anchos que refuercen la defensa del tronco.

Protección de la cara

Los medios de protección del rostro podrán ser de varios tipos:

a) Pantallas abatibles con arnés propio

b) Pantallas abatibles sujetas al casco de protección

c) Pantallas con protección de cabeza, fijas o abatibles

d) Pantallas sostenidas con la mano

Las pantallas contra la proyección de cuerpos físicos deberán ser de material orgánico, transparente, libres de estrías, rayas o deformaciones; de la malla metálica fina, provistas de un visor con cristal inastillable.

Las utilizadas contra el calor serán de amianto o de tejido aluminizado, reflectante, con el visor correspondiente equipado con cristal resistente a la temperatura que deba soportar.

En los trabajos de soldadura eléctrica, se usará el tipo de pantalla de mano llamada "Cajón de soldador" con mirillas de cristal oscuro protegido por otro cristal transparente, siendo retráctil el oscuro para facilitar el picado de la escoria y fácilmente recambiables ambos. En aquellos puestos de soldadura eléctrica que lo precisen y en los de soldadura con gas inerte (Nertal) se usarán las pantallas de cabeza con atalaje graduable para su ajuste en la misma.

Las pantallas para soldadura, bien sean de mano como de otro tipo, deberán ser fabricadas preferentemente con poliéster reforzado con fibra de vidrio o, en su defecto, con fibra vulcanizada. Las que se usen para soldadura eléctrica no deberán tener ninguna parte metálica en su exterior, con el fin de evitar los contactos accidentales con la pinza de soldar.

Protección de la vista

Los medios de protección ocular serán seleccionados en función de los siguientes riesgos:

a) Choque o impacto con partículas o cuerpos sólidos.

b) Protección o salpicadura de líquidos fríos, calientes, cáusticos o metales fundidos.

c) Sustancias gaseosas irritantes, cáusticas o tóxicas.

d) Radiaciones peligrosas por su intensidad o naturaleza.

e) Deslumbramiento

La protección de la vista se efectuará mediante el empleo de gafas, pantallas transparentes o viseras.

Las gafas protectoras reunirán las condiciones mínimas siguientes:

a) Sus armaduras metálicas o de material plástico serán ligeras, indeformables al calor, incombustibles, cómodas y de diseño anatómico sin perjuicio de su resistencia y eficacia.

b) Cuando se trabaje con vapores, gases o polvo muy fino, deberán ser completamente cerradas y bien ajustadas al rostro; en los casos de polvo grueso y líquidos serán como las anteriores pero llevando incorporados botones de ventilación indirecta con tamiz antiestático; en los demás casos serán con montura de tipo normal y con protecciones laterales, que podrán ser perforadas para una mejor ventilación.

c) Cuando no exista peligro de impactos por partículas duras, podrán utilizarse gafas protectoras del tipo "panorámica" con armazón de vinilo flexible y con el visor de policarbonato o acetato transparente.

d) Deberán ser de fácil limpieza y reducir lo mínimo posible el campo visual.

Las pantallas o viseras estarán libres de estrías, arañazos, ondulaciones y otros defectos, y serán de tamaño adecuado al riesgo.

Las gafas y otros elementos de protección ocular se conservarán siempre limpios y se guardarán protegiéndoles contra el roce. Serán de uso individual y si fuesen usadas por varias personas se entregarán previa esterilización y reemplazándose las bandas elásticas.

Cristales de protección

Las lentes para gafas de protección, tanto las de cristal como las de plástico transparente, deberán ser ópticamente neutras, libres de burbujas, motas, ondulaciones y otros defectos, y las incoloras deberán transmitir no menos del 89 por 100 de las radiaciones incidentes.

Si el trabajador necesitara cristales correctores, se le proporcionarán gafas protectoras, con la adecuada graduación óptica, u otras que puedan ser superpuestas a las graduadas del propio interesado.

Cuando en el trabajo a realizar exista riesgo de deslumbramiento, las lentes serán de color o llevarán un filtro para garantizar una absorción lumínica suficiente.

Protección de los oídos

Cuando el nivel de ruidos en un puesto o área de trabajo sobrepase el margen de seguridad establecido y, en todo caso, cuando sea superior a 80 decibelios, será obligatorio el uso de elementos o aparatos individuales de protección auditiva, sin perjuicio de las medidas generales de aislamiento o insonorización que proceda adoptar.

Para los ruidos de muy elevada intensidad se dotará a los trabajadores que hayan de soportarlos, de auriculares con filtro, orejeras de almohadilla, discos o casquetes antirruidos o dispositivos similares.

Cuando se sobrepase el dintel de seguridad normal será obligatorio el uso de tapones contra ruido, de goma, plástico, cera maleable, algodón o lana de vidrio.

La protección de los pabellones del oído combinará con la del cráneo y la cara por los medios previstos en este Pliego.

Los elementos de protección auditiva serán siempre de uso individual.

Protección de las extremidades inferiores

Para la protección de los pies, en los casos que se indican seguidamente, se dotará al trabajador de zapatos o botas de seguridad, adaptados a los riegos a prevenir:

a) En trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies, será obligatorio el uso de botas o zapatos de seguridad con refuerzo metálico en la puntera. Será tratada y fosfatada para evitar la corrosión.

b) Frente al riesgo derivado del empleo de líquidos corrosivos, o frente a riesgos químicos, se usará calzado con piso de caucho, neopreno, cuero especialmente tratado, o madera, y se deberá sustituir el cosido por la vulcanización en la unión del cuerpo con la suela.

c) La protección frente al agua y la humedad se efectuará con botas altas de goma.

d) La protección contra las altas temperaturas se efectuará con botas ignífugas.

En los casos de riesgos concurrentes, las botas o zapatos de seguridad cubrirán los requisitos máximos de defensa frente a los mismos.

Los trabajadores ocupados en trabajos con peligro de descarga eléctrica, utilizarán calzado aislante sin ningún elemento metálico.

En aquellas operaciones en que las chispas resulten peligrosas, el calzado no tendrá clavos de hierro o acero.

Siempre que las condiciones de trabajo lo requieran las suelas serán antideslizantes.

En los lugares en que exista en alto grado la posibilidad de perforación de las suelas por clavos, virutas, cristales, etc., es recomendable el uso de plantillas de acero flexibles incorporadas a la misma suela o simplemente colocadas en su interior.

La protección de las extremidades inferiores se completará cuando sea necesario con el uso de cubrepies y polainas de cuero curtido, amianto, caucho o tejido ignífugo.

Protección de las extremidades superiores

La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.

Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, amianto, plomo o malla metálica, según las características del trabajo.

En determinadas circunstancias la protección se limitará a los dedos o palmas de las manos, utilizándose al efecto dediles o manoplas.

Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno, o materias plásticas, que lleven marcado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados, prohibiéndose el uso de otros guantes que no cumplan este requisito indispensable.

Como complemento, si procede, se utilizarán cremas protectoras.

Protección del aparato respiratorio

Los equipos protectores del aparato respiratorio cumplirán las siguientes características:

a) Serán de tipo apropiado al riesgo.

b) Ajustarán completamente al contorno facial para evitar filtraciones.

c) Determinarán las mínimas molestias al trabajador.

d) Se vigilará su conservación y funcionamiento con la necesaria frecuencia y en todo caso una vez al mes.

e) Se limpiarán y desinfectarán después de su empleo.

f) Se almacenarán en compartimentos amplios y secos, con temperatura adecuada.

g) Las partes en contacto con la piel deberán ser de goma especialmente tratada, o de neopreno, para evitar la irritación de la epidermis.

h) Los riesgos a prevenir del aparato respiratorio serán los originados por:

i) Polvos, humos y nieblas

j) Vapores metálicos y orgánicos

k) Gases tóxicos industriales

l) Óxido de carbono

El uso de mascarillas con filtro se autoriza sólo en aquellos lugares de trabajo en que no exista escasa ventilación o déficit de oxígeno.

Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la respiración. Los filtros químicos serán reemplazados después de cada uso, y si no se llegaran a usar, a intervalos que no excedan del año.

Protección de la cabeza

Comprenderá la defensa del cráneo y cuello y completará, en su caso, la protección específica de ojos y oídos.

En los puestos de trabajo en que exista riesgo de enganche de los cabellos, por su proximidad a máquinas, aparatos o ingenios en movimientos, cuando se produzca acumulación, permanente y ocasional de sustancias peligrosas o sucias, será obligatoria la cobertura del cabello con cofias, redes, gorros, boinas u otros medios adecuados, eliminándose los lazos, cintas y adornos salientes.

Siempre que el trabajo determine exposición constante al sol, lluvia o nieve, será obligatorio el uso de sombreros o cubrecabezas adecuados.

Cuando exista riesgo de caída o de proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será preceptiva la utilización de cascos protectores.

Los cascos de seguridad podrán ser con ala completa a su alrededor protegiendo en parte las orejas y el cuello, o bien con visera en el frente únicamente, y en ambos casos deberán cumplir los siguientes requisitos:

1) Estarán compuestos de casco propiamente dicho, y del arnés, o atalaje de adaptación a la cabeza, el cual constituye la parte en contacto con la misma y va provisto en algún caso de un barboquejo ajustable para su sujeción. Este atalaje será regulable a los distintos tamaños de cabeza, su fijación al casco deberá ser sólida, quedando una distancia de 2 a 4 centímetros entre el mismo y la parte interior del casco, con el fin de amortiguar los impactos. Las partes e contacto con la cabeza deberán ser reemplazables fácilmente.
2) Serán fabricados con material resistente al impacto mecánico, sin perjuicio de su ligereza, no rebasando en ningún caso los 0,450 kilogramos de peso.
3) Protegerán al trabajador frente a las descargas eléctricas y las radiaciones caloríficas y serán incombustibles.
4) Deberán sustituirse aquellos cascos que hayan sufrido impactos violentos, aun cuando no se les aprecie exteriormente deterioro alguno. Se les considerará un envejecimiento del material en el plazo de unos diez años, transcurrido el cual deberán ser dados de baja, aun aquellos que no hayan sido utilizados y se hallen almacenados.

5) Serán de uso personal, y en aquellos casos extremos en que hayan de ser utilizados por otras personas, se cambiarán las partes interiores, que se hallen en contacto con la cabeza.

Protección personal, contra la electricidad

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante o, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

Cinturones de seguridad

En todo trabajo de altura con peligro de caída eventual, será preceptivo el uso de cinturón de seguridad.

Estos cinturones reunirán las siguientes características:

a) Serán de cincha tejida en lino, algodón, lana de primera calidad o fibra sintética apropiada; en su defecto, de cuero curtido al cromo o al tanino.

b) Tendrán una anchura comprendida entre los 10 y 20 centímetros, un espesor no inferior a 4 milímetros y su longitud será lo más reducida posible.

c) Se revisarán siempre antes de su uso, y se desecharán cuando tengan cortes, grietas o deshilachados que comprometan su resistencia calculada para el cuerpo humano en caída libre, en recorrido de 5 metros.

d) Irán provistos de anillas por donde pasará la cuerda salvavidas; aquellas no podrán ir sujetas por medio de remaches.

La cuerda salvavidas será de nylon o de cáñamo de Manila, con un diámetro de 12 milímetros en el primer caso y de 17 milímetros en el segundo. Queda prohibido el cable metálico, tanto por el riesgo de contacto con líneas eléctricas, cuanto por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída.

Se vigilará de modo especial la seguridad del anclaje y su resistencia. En todo caso, la longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias lo más cortas posibles.

2.2. GENERALES RELATIVAS A PROTECCIÓN COLECTIVA

Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidos a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad. Las patas serán tales que en caso de caída no supongan un peligro en sí mismas al colocarse en posición aproximadamente vertical.

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.

Lonas

Serán de buena calidad y de gran resistencia a la propagación de la llama.

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.

Señales

Estarán de acuerdo con la normativa vigente.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes y soportes

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Armarios de distribución

Los armarios de distribución en general deberán poseer un tejadillo vertiente, los lados, las paredes posteriores y las puertas anterior cerrables con llave.

En el frente y en el anterior de las puertas se ponen las indicaciones de peligro y de "atención", el esquema de los contactos del cuadro y de los circuitos con la indicación de las tensiones.

La entrada y salida de los conductores tiene que estar prevista en la parte baja y que garantice con seguridad que no penetrará agua en caso de lluvia.

No deben faltar interruptores generales tanto para la fuerza como para el alumbrado y otros interruptores para distintos circuitos en los que conviene siempre subdividir la distribución, por ejemplo, la hormigonera, las grúas, iluminación, etc. Cada interruptor tiene que llevar la indicación del circuito que nace de él.

En todos los armarios de distribución debe tenerse en cuenta una salida a 24 voltios para la alimentación de "portátiles".

Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. 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.

Los interruptores tienen la función, importante a los efectos de la seguridad, de permitir, con una rápida y clara maniobra, quitar la tensión a los circuitos, eliminando su peligrosidad; son necesarios al comienzo de las líneas de distribución y cerca de cada aparato. En general, los interruptores deben funcionar simultáneamente sobre todos los conductores, excluidos los eventuales de tierra y neutro.

Fusibles e interruptores automáticos

La función de los fusibles y de los interruptores automáticos es constituir un punto más sensible a fin de interrumpir el circuito antes de que éste alcance tensiones peligrosas o sobreintensidades.

Hay que aplicar fusibles en todas las fases del circuito a excepción de Neutro.

Los fusibles se deben conectar sin tensión y sin carga, o sea después de haber desconectado (abierto) el interruptor del que dependen con objeto de prever la seguridad de las personas y la buena conservación de la instalación eléctrica.

Para la seguridad de los electricistas que deben manejarlos, los fusibles no deben ser montados a la altura de la cara.

Además de los fusibles, en los circuitos más importantes se conectan también unos interruptores automáticos que comprenden en su envoltura unos relés que los hacen saltar en caso de sobreintensidades o sobretensiones.

Los fusibles y los interruptores automáticos interrumpen el circuito cuando se produce un cortocircuito u otra causa. Si, después de conectar de nuevo o de sustituir el fusible, salta o se vuelve a fundir, quiere decir que no se ha producido una perturbación pasajera, sino una avería permanente; en este caso hace falta la intervención del electricista para localizarla y eliminarla.

Conductores

Los conductores tanto para fuerza como para iluminación tienen que ser de tipo de alto aislamiento, resistentes a la lluvia y al sol.

Normalmente son indicados los cables de algunos materiales plásticos que tengan características de alta resistencia mecánica contra los agentes atmosféricos, buen aislamiento, flexibilidad y que tengan coloraciones vivas, que poniendo inmediatamente de relieve su presencia en cualquier punto de la obra, contribuya a la seguridad.

Especial cuidado hay que tener con los empalmes para evitar recalentamientos y defectos de aislamiento; no son satisfactorios los que se hacen con cinta aislante, son necesarias conexiones con abrazaderas de tornillo, o mejor con cajas de derivación estancas.

Los cables flexibles para aparatos móviles, ni siquiera los de mejor calidad, deben apoyar o rozar sobre la tierra o construcciones; debe procurarse que los cables estén grapados provisionalmente en paredes o techos, así como también se pueden usar carretillas o rodillos de gula.

Derivaciones de enchufe y toma

Cuando el aparato (motor o lámpara) viene conectado con la línea de alimentación mediante cordón flexible y derivación de enchufe y toma, el aparato mismo debe llevar el enchufe (macho); el cordón debe tener en una parte el enchufe (hembra) y en la otra un segundo enchufe para la inserción en la toma en la pared o al poste.

Son peligrosas y se prestan a confusión todos los cordones que terminan por las dos partes con enchufe o toma.

Los enchufes y las tomas de corriente móviles con cuerpo exterior de porcelana o plástico, no deben usarse en las obras porque están expuestas a romperse con gran facilidad, dejando descubiertas las partes internas bajo tensión, con peligro de fulminación, son muy indicados los que tienen cuerpo externo metálico o también de goma, pero si son de calidad resistente al desgaste.

No será posible tocar las partes bajo tensión del enchufe y debe evitarse el contacto con las espigas durante la inserción (o desinserción). Por esto las tomas de (enchufe hembra) deben tener las embocaduras metálicas que queden por debajo de las superficies exteriores de modo que no se pueden tocar las partes superiores de los orificios y tendrá un collarín de protección de altura igual o casi igual, a la longitud de las espigas del enchufe macho; las tomas de corriente tienen casi siempre también una tapa con cerradura manual y a tornillo o de muelle, automática tanto si son fijas, como si son móviles.

La introducción del enchufe en la toma y la separación deben efectuarse sin carga, o sea después de haber abierto el interruptor del aparato utilizador, para evitar chispazos que puedan ser peligrosos para las personas y perjudiciales para las instalaciones.

Motores

Cada motor debe tener su propio interruptor, cerca de él para la inmediata parada en caso de necesidad.

Si aun habiendo saltado un fusible, un motor trifásico continua funcionando, es necesario pararlo inmediatamente y ponerlo otra vez en marcha solamente cuando se haya arreglado el fusible; haciendo esto se evitan daños y accidentes.

Los motores que se calientan demasiado o que "den calambre" deben ser revisados rápidamente. No tendrán partes descubiertas bajo tensión. Deben estar protegidas contra la acción de los agentes atmosféricos y del agua de la obra, contra salpicaduras de empastes de cemento o cal, contra el polvo, etc. y tener una buena ventilación externa.

La conexión con los conductores tiene que ser hecha en cajas herméticamente cerradas, de manera que todas las partes bajo tensión resulten inaccesibles y apartados de la acción de la humedad.

Las tapaderas de las cajas tienen que estar siempre en su sitio.

Aparatos portátiles

Todos los motores de los aparatos portátiles eléctricos deben poseer un doble aislamiento, así como la conexión a tierra.

Los cables de alimentación a estos aparatos deben estar en buen estado.

Lámparas portátiles

Todas las lámparas portátiles deben estar alimentadas a 24 voltios, pues se considera el local donde se trabaja como húmedo; debe tenerse la precaución de conectar el neutro a la rosca del portalámparas y la fase a la conexión central.

Medios auxiliares de topografía

Estos medios tales como cintas, jalones, miras, etc., serán dieléctricos, dado el riesgo de electrocución por las líneas eléctricas.

Riegos

Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para que no se produzca levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

3. TRABAJOS EN VÍAS PÚBLICAS

Cuando sea preciso realizar trabajos en una carretera abierta al tráfico, los trabajos estarán en una zona debidamente señalizada y con adecuadas limitaciones de velocidad.

En caso necesario se dispondrán trabajadores para la indicación del tajo y la regulación del tráfico. Cuando la visibilidad queda restringida por causas atmosféricas o de horario, estos trabajadores dispondrán de indicadores luminosos, y todo el personal de señalización y el que actúe en el tajo vestirán prendas reflectantes.

En ningún caso podrán iniciarse las obras si no están convenientemente señalizadas inmediatamente antes de su comienzo.

Por Orden Ministerial de fecha 31 de agosto de 1.987 fueron aprobadas las normas básicas para la señalización de obras que afecten a la libre circulación por las carreteras.

4. TRABAJOS CON LA MAQUINARIA

Como norma general, el conductor de cualquier vehículo o máquina no podrá abandonar los mandos de los mismos que regulan su desplazamiento con el motor en marcha, salvo que exista imposibilidad de desplazamiento tanto hacia delante como hacia atrás mediante calzos o topes.

Se relacionan a continuación las normas y criterios que deben seguirse para la utilización de la maquinaria más usual en este tipo de obras.

Pala cargadora

1) Utilizar la pala adecuada al trabajo a realizar. Utilizar palas sobre orugas en terrenos blandos para materiales duros. Utilizar palas sobre neumáticos en terrenos duros y muy abrasivos para materiales sueltos.
2) Utilizar el equipo adecuado; para cargar roca, colocar la cuchara de roca. Los materiales muy densos precisan cucharones más pequeños. En todo caso recuérdese que las palas son para cargar, no para excavar.
3) Cada pala está diseñada para una carga determinada sobrepasando su cota, se provoca riesgo.

4) Es imprescindible el tensado de las cadenas o la comprobación de presión de los neumáticos. En muchos casos la colocación de cadenas en los neumáticos aumenta la producción y disminuye el riesgo.

5) Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, se colocarán balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución. En grandes movimientos de tierra y vertederos será necesaria la presencia de un señalista.

6) En todas las operaciones, el maquinista será cualificado y deberá ir provisto de casco de seguridad, calzado antideslizante y cinturón antivibratorio.

Retroexcavadora

1) Utilizar la retroexcavadora adecuada al trabajo a realizar. Utilizar orugas en terrenos blandos para materiales duros y trayectos cortos o mejor sin desplazamiento. Utilizar retroexcavadora sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos y trayectos largos o de continuo desplazamiento.

2) Las retroexcavadoras están diseñadas tanto para cargar como para excavar, debiendo dotarlas de su equipo adecuado. Son máquinas de gran esbeltez y envergadura, muy propicias para el vuelco, omitiendo las medidas de seguridad. Todas las máquinas que dispongan de gatos de estabilización, deberán utilizarlos en la ejecución de su trabajo.

3) Estas máquinas en general no deberán sobrepasar pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y 30% en terrenos secos pero deslizantes.

4) Durante un trabajo con equipo retroexcavadora, será necesario hacer retroceder la máquina cuando la cuchara comienza a excavar por debajo del chasis. Nunca se excavará por debajo de la máquina, pues puede dejarla a punto de volcar en la excavación.

5) Al cargar de material los camiones, la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.

6) En los trabajos con estas máquinas para construcción de zanjas, es preciso atención especial a la entibación de seguridad, impidiendo los derrumbamientos de tierras que puedan arrastrar a la máquina y alcanzar al personal que trabaja en el fondo de las zanjas.

7) Los apartados 4), 5) y 6) de las palas ya expuestos anteriormente, son también válidos para este tipo de máquinas.

Maquinaria de Transporte

Dos son los usos habituales de estas máquinas: Para transporte de materiales y para transporte de personas. El segundo caso afecta a Seguridad Vial siendo el Código de Circulación, suficientemente claro al respecto; los accidentes producidos en general son in-itinere y su prevención debe basarse en el cumplimiento del citado Código

Se indican las normas para los camiones volquetes y dúmperes, dado que la prevención para el resto de transportes, camiones de caja no-basculante, remolques, plataformas, bañeras, etc. se encuentra incluido en estas normas. El incumplimiento de estos criterios origina en general accidentes, casi siempre graves o mortales.

1) Al efectuar reparaciones, con el basculante levantado, deberán utilizarse mecanismos que impidan su desblocaje: puntales de madera, perfiles calzados, cadenas de sustentación, etc., que impidan con la caída de la misma el atrapamiento del mecánico o del conductor que realiza esta labor.
2) Al bascular en vertederos, deberán siempre colocarse unos topes o cuñas que limiten el recorrido marcha atrás. Así mismo, para esta operación debe estar aplicado el freno de estacionamiento.
3) Al efectuarse las operaciones de carga, en todos los vehículos dotados de visera protectora, el conductor del vehículo deberá permanecer dentro de la cabina. En todos los vehículos no dotados de esta protección, el conductor permanecerá fuera a distancia conveniente que impida el riesgo de caída de materiales.
4) Después de efectuar la descarga y antes del inicio de la marcha será imprescindible bajar el basculante. Esto evita las averías y el choque con elementos de altura reducida, origen de gran número de accidentes.
5) A fin de evitar atropellos en las maniobras de marcha atrás todas estas máquinas deberán estar dotadas de luz y bocina para esa marcha.
6) Durante los trabajos de carga y descarga no deberán permanecer personas próximas a las máquinas para evitar el riesgo de atropello o aplastamiento.
7) Se elegirá el camión adecuado a la carga a transportar. Se dará siempre paso a la unidad cargada y efectuarán los trabajos en la posición adecuada: para palas de ruedas articuladas deben ser perpendiculares al eje de carga; para palas de ruedas de chasis rígido y palas de cadenas, su eje debe formar 150º con el frente donde trabaja la máquina.
8) Se prestará atención especial al tipo y uso de neumáticos. Si el camión ha de someterse a paradas o limitaciones de velocidad, se disminuye el calentamiento de los neumáticos, utilizando tipo radial calculando el índice de t/Km./h.
9) En todos los trabajos, el conductor deberá estar dotado de medios de protección personal. En particular casco y calzado antideslizante.

Maquinaria de Compactación

Estas máquinas presentan un manejo sencillo y su trabajo consiste en ir y venir repetidas veces por el mismo camino. Sin embargo, son unas de las que mayores índices de accidentabilidad tiene, fundamentalmente por las siguientes causas:

1) Trabajo monótono que hace frecuente el despiste del maquinista, provocando atropellos, vuelcos y colisiones. Son necesarias rotaciones del personal y controlar periodos de permanencia en su manejo.
2) Inexperiencia del maquinista que, por el contrario, deberá ser suficientemente experimentado.

Los compactadores tienen el centro de gravedad relativamente alto, lo que les hace muy inestables al tratar de salvar pequeños desniveles, produciéndose el vuelco, Un maquinista adecuado con sus medios de protección personal, ya aludidos, soluciona el problema.

Maquinaria de Hormigón

Los riesgos más habituales en este tipo de maquinaria y las normas para prevenirlos se exponen a continuación:

1) Riesgo eléctrico. Dado que la alimentación y los motores que la componen son eléctricos, unido al entorno de humedad constante, son origen de riesgo de contactos eléctricos directos o indirectos. Es necesario protección y mantenimiento periódico del sistema eléctrico, revisión de cables y mangueras, procurando efectúen su recorrido aéreo o convenientemente enterrado o utilizando adecuadas cubiertas protectoras.
2) Riesgo de caídas de personas. Deben dotarse las de barandillas, pasillos de seguridad, plataformas antideslizantes, escaleras, etc. que permitan el paso de personas e impidan su posible caída.
3) Riesgo de atrapamiento. Dado el gran número de elementos motores y partes móviles, es necesario disponer en todos ellos de carcasas adecuadas. Así mismo no se realizará ningún trabajo en estas partes con la maquinaria en marcha y sin haber desconectado la corriente.
4) Riesgo de golpes y colisiones. Debido a la aglomeración de maquinaria móvil en su entorno: palas y camiones alimentadores de árido, camiones hormigonera, etc. es necesario acotar, conservar y señalizar las zonas de paso e impedir cualquier otro acceso, así como la presencia de personas en esas áreas.
5) Riesgo de quemaduras. Dado que los elementos principales son cemento y hormigón, es frecuente la dermatosis producida por el contacto o salpicadura. Deberán estar dotados los operarios de protecciones individuales y muy

especialmente de casco, botas antideslizantes, guantes, gafas, mascarillas y trajes de agua.

6) Riesgos atmosféricos, en especial las tormentas, pues al ser instalaciones metálicas y gran altura (hay torres de hormigón que pueden alcanzar 30 m de altura) tienen gran poder de atracción, debiéndose tener en cuenta y dotar éstas instalaciones de pararrayos eficaces.
7) Riesgo de derrumbamientos. Debe estudiarse y construirse minuciosamente la cimentación de las instalaciones, tanto la máquina en sí, como los silos y estrella de áridos.

Respecto a las bombas de hormigón, tanto estacionarias como sobre camión, ofrecen una combinación de algunos de los riesgos analizados en este apartado junto con los de maquinaria de transporte, por lo que debe seguirse la normativa indicada, en los aspectos pertinentes, para ambos tipos.

Para los vertidos en zanjas o en zonas deprimidas, se colocarán calzos o topes que impidan la caída. Además, el camión cuba se colocará a distancia suficiente para que no comprometa la estabilidad del terreno.

Para el vertido del hormigón, si el accionamiento del tambor de mezcla se produce con el mismo motor que la tracción del vehículo, durante el vertido el conductor deberá estar en la cabina del camión, salvo que se disponga de elementos de inmovilización para la marcha, tanto hacia delante como hacia atrás.

Carretillas o carros manuales

1) Serán de material resistente en relación con las cargas que hayan de soportar y de modelo apropiado para el transporte a efectuar.
2) Las ruedas serán neumáticas o, cuando menos, con banda de caucho.
3) Si han de ser utilizadas en rampas pronunciadas o superficies muy inclinadas, estarán dotadas de frenos.
4) Nunca se sobrecargarán y se asentarán los materiales sobre las mismas para que mantengan equilibrio.
5) Las empuñaduras estarán dotadas de guardamanos.

Tractores y otros medios de transportes automotores

1) Los mandos de control de la puesta en marcha, aceleración, elevación y freno reunirán condiciones para evitar movimientos involuntarios.
2) El sistema eléctrico reunirá las condiciones previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. y en los Reglamentos electrotécnicos en vigor.
3) No se utilizarán vehículos dotados de motor de explosión en locales donde exista alto riesgo de explosión o incendio, o en locales de escasa ventilación.

4) Sólo se permitirá su utilización a los conductores especializados.

5) El sillín del conductor estará dotado de los elementos de suspensión precisos.

6) Los vehículos que no tengan cabinas cubiertas para el conductor deberán ser provistos de pórticos de seguridad para caso de vuelco.

7) Estarán provistos de luces, frenos y dispositivos de aviso sonoro.

8) Tendrán una indicación visible de la capacidad máxima a transportar. En caso de dejarse en superficies inclinadas se bloquearán sus ruedas.

9) Cuando hayan de efectuar desplazamientos por vías públicas, reunirán en todo caso, las condiciones previstas en el Código de la Circulación.

5. PLATAFORMAS DE TRABAJO

1) Las plataformas de trabajo, fijas o móviles, estarán construidas de materiales sólidos y su estructura y resistencia será proporcionada a las cargas fijas o móviles que hayan de soportar.

2) Los pisos y pasillos de las plataformas de trabajo serán antideslizantes, se mantendrán libres de obstáculos y estarán provistos de un sistema de drenaje que permita la eliminación de productos resbaladizos.

3) Las plataformas que ofrezcan peligro de caída desde más de dos metros estarán protegidas en todo su contorno por barandillas y plintos con las condiciones que señala el presente pliego.

4) Cuando se ejecuten trabajos sobre plataformas móviles, se emplearán dispositivos de seguridad que eviten su desplazamiento o caída.

5) Las barandillas y plintos o rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.

6) La altura de las barandillas será de 90 centímetros como mínimo a partir del nivel del piso, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio o por medio de barrotes verticales con una separación máxima de 15 centímetros.

7) Los plintos tendrán una altura mínima de 15 centímetros sobre el nivel del piso.

8) Las barandillas serán capaces de resistir una carga en horizontal y en vertical de 150 kilogramos por metro.

6. APARATOS DE ELEVACIÓN, TRANSPORTE Y SIMILARES

Además de lo especificado en otros artículos de este Pliego y normas concurrentes, y siempre que de ello no resulte una inferior seguridad en los tajos, se cumplirá lo siguiente:

Todos los aparatos de elevación, transporte y similares empleados en las obras satisfarán las condiciones generales de construcción, estabilidad y resistencia adecuadas, y estarán provistos de los mecanismos o dispositivos de seguridad para evitar:

1) La caída o el retorno brusco de la jaula, plataforma, cuchara, cubeta, vagoneta o, en general, receptáculo o vehículo a causa de avería en la máquina, mecanismo elevador o transportador, o rotura de los cables, cadenas, etc., utilizados.

2) La caída de las personas y de los materiales fuera de los citados receptáculos y vehículos, o por los huecos y aberturas existentes en la caja o camino recorrido por aquellos.

3) La puesta en marcha, fortuita o fuera de ocasión y las velocidades excesivas que resulten peligrosas.

4) En general, toda clase de accidentes que puedan afectar a los trabajadores que se hallen en estos aparatos o en sus proximidades.

Los aparatos y vehículos llevarán un rótulo visible con indicaciones de la carga máxima que puedan admitir y que por ningún concepto será sobrepasada, y cuando los mismos no deban transportar personas también se hará constar así. En las grúas de plano inclinable se señalarán las cargas máximas admisibles para los distintos ángulos de inclinación.

No se permitirá circular ni estacionarse bajo las cargas grandes o pesadas, suspendidas o transportadas, salvo en los casos necesarios, para la ejecución del trabajo.

Las cargas que hayan de transportar los trabajadores, atendiendo al peso, volumen, camino, recorrido, etc., serán proporcionadas a sus condiciones físicas. En el transporte, carga y descarga de mercancías realizadas a brazo por un operario el peso máximo no podrá exceder de 80 kilogramos.

Las operaciones de carga y descarga y el transporte en general se harán con las debidas garantías de seguridad para el personal y para los materiales transportados, empleándose, siempre que sea posible, medios mecánicos que hagan el trabajo manual menos penoso.

Los aparatos de elevación, transporte y similares, y especialmente los cables, cadenas, cuerdas, ganchos, argollas y demás medios o elementos de los mismos que suspendan cargas, una vez montados en las obras y antes de su utilización, serán examinados y probados con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.

Estas pruebas se repetirán cada vez que estos aparatos sean objeto de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia.

Las cadenas, los cables metálicos y las cuerdas de cualquier clase empleados en estos aparatos serán de buena calidad y resistencia adecuada, teniendo presente que no deben trabajar a una carga superior a 1/8 de su resistencia a la rotura.

En las instalaciones de importancia, como grúas fijas y móviles, cables-grúas, montacargas, planos inclinados o similares, no utilizados para el transporte de los trabajadores, podrán suspenderse de los cables de elevación cargas hasta 1/5 de su resistencia a la rotura. Los cables carriles de los transportes aéreos exclusivamente para materiales podrán trabajar hasta 1/3 de su carga de rotura.

En todos estos casos especiales los cables habrán de ser de fabricante de reconocida solvencia

En los trabajos excepcionales se tomarán medidas especiales para asegurar a los trabajadores contra los peligros de la rotura eventual de las cadenas, cables y cuerdas.

Queda prohibido el empleo de cables y cuerdas empalmadas, así como el de cables y cadenas que tengan un lazo o nudo.

Podrá efectuarse el empalme de cables metálicos en instalaciones utilizadas únicamente para materiales cuando sea de necesidad en razón a la gran longitud de los mismos o en otros casos excepcionales, siempre que las operaciones de empalme sean realizadas en debida forma por personal especializado; que la resistencia del empalme no resulte inferior a la del cable, y que la Empresa usuaria de la instalación ofrezca garantías suficientes en lo que se refiere a la seguridad de los trabajadores.

Los ganchos de suspensión de cargas serán de forma y naturaleza tales, que resulte difícil el desenganche o caída fortuita de las cargas suspendidas.

Los tornos y cabrestantes accionados a brazo deben estar provistos de un freno, trinquete o dispositivo similar que asegure su inmovilización en cualquier posición, evitando el retroceso brusco.

Los aparatos elevadores accionados mecánicamente dispondrán de frenos o dispositivos equivalentes capaces de detener el movimiento en cualquier posición o recorrido, de evitar la puesta en marcha fortuita y las velocidades excesivas automáticamente, y de ser accionados a mano fácilmente en caso de interrupción de la fuerza motriz.

Cuando en razón a las circunstancias que concurran en los trabajos, naturaleza de los terrenos, dificultad de una grúa, pala excavadora o, en general, cualquier otro aparato, por los esfuerzos a que se encuentre sometido por elevación de cargas, arranque y transporte de materiales, etc., se procederá a un anclaje o sujeción que ofrezca plenas garantías para la seguridad del trabajo.

En las grúas, palas excavadoras y similares se tendrá especial cuidado para evitar el accidente que podría resultar al tomar contacto la pluma o carga con las líneas eléctricas próximas al lugar de trabajo o al camino recorrido por aquellas en sus desplazamientos.

La conducción y maniobra de estos aparatos se realizarán de acuerdo con las instrucciones dadas al efecto, y los trabajadores empleados en estas faenas serán seleccionados entre aquellos mayores de veinte años que reúnan condiciones y conocimientos personales adecuados a la índole del servicio, que serán exigidas con mayor rigor cuando se trate de aparatos de mayor potencia y capacidad de trabajo.

7. GRÚAS

7.1. NORMAS GENERALES

Los elementos de las grúas se constituirán y montarán con los factores de seguridad siguientes para su carga máxima nominal:

1) Tres para ganchos empleados en los aparatos accionados a mano.
2) Cuatro para ganchos en los accionados con fuerza motriz.
3) Cinco para aquellos que se empleen en izado o transporte de materiales peligrosos.
4) Cuatro para los miembros estructurales.
5) Seis para los cables izadores.
6) Ocho para los mecanismos y ejes de izar.
7) Estarán provistos de lastres o contrapesos en proporción a la carga a soportar.

Se asegurará previamente la solidez y firmeza del suelo. Las grúas montadas en el exterior deberán ser instaladas teniendo en cuenta los factores de presión del viento. Para velocidades superiores a 80 km/h. se dispondrán medidas especiales mediante anclaje, macizos de hormigón o mediante tirantes metálicos.

Las grúas móviles estarán dotadas de topes o ménsulas de seguridad.

Las cabinas de seguridad se instalarán de modo que el maquinista tenga durante toda la operación el mayor campo de visibilidad posible. Las cabinas de grúas situadas a la intemperie serán cerradas y provistas de ventanas en todos sus lados. En instalaciones de temperaturas elevadas o con producción de humos o polvo deberán estar dotadas de ventilador extractor.

Cuando se accionen las grúas desde el piso de los locales, se dispondrá de pasillos a lo largo de su recorrido de una anchura de 0,90 metros.

7.2. GRÚAS AUTOMOTRICES

Se instalarán letreros o avisos en las cabinas de las mismas para indicar la carga máxima tolerada, según las posiciones del brazo.

Las cabinas estarán provistas de una puerta a cada lado.

Las plataformas serán de materiales antideslizantes.

Existirá un espacio mínimo de 35 centímetros entre los cuerpos giratorios y armazones de las grúas, con el fin de evitar el aprisionamiento de los trabajadores entre ambos.

Dispondrán de frenos de fuerza motriz, y en las ruedas del carro, de frenos a mano.

7.3. GRÚAS PORTÁTILES

Las palancas de maniobra se dispondrán de modo que cuando no se usen queden en posición vertical.

Las plataformas del operario o, en su caso, la zona de trabajo del piso o plataforma, estarán provistas de las barandillas y plintos con las condiciones que se determinan en este pliego.

Las manivelas de control estarán protegidas por medio de resguardos para evitar contactos con objetos fijos o móviles.

7.4. ELEMENTOS DE SUJECIÓN

Cadenas

Las cadenas serán de acero.

El factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.

Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.

Todas las cadenas serán revisadas antes de ponerse en servicio.

Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo o se hayan doblado o agrietado, serán cortados y reemplazados inmediatamente.

Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.

Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistos de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.

Cables

Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear.

El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.

Los ajustes de ojales y los ganchos, anillos y argollas estarán provistos de guardacabos resistentes.

Estarán siempre libres de nudos sin torceduras permanentes y otros defectos.

Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos, desechándose aquellos cables en que lo estén en más del 10 por 100 de los mismos contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.

El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 30 veces el cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.

Cuerdas

Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un factor mínimo de seguridad de diez.

No se deslizarán sobre superficies ásperas o en contacto con tierras, arenas, o sobre ángulos o aristas cortantes, a no ser que vayan protegidas.

No se depositarán en locales en donde estén expuestas a contactos con sustancias químicas corrosivas ni se almacenarán con nudos, ni sobre superficies húmedas.

Poleas

Las gargantas de las poleas se acomodarán para el fácil desplazamiento y enrollado de los eslabones de las cadenas.

Cuando se utilicen cables o cuerdas, las gargantas serán de dimensiones adecuadas para que aquellas puedan desplazarse libremente y su superficie será lisa y con bordes redondeados.

Ganchos

Serán de acero o hierro forjado.

Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.

Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.

8. MEDIOS DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

En los centros de trabajo que ofrezcan peligro de incendios, con o sin explosivos, se adoptarán las prevenciones que se indican a continuación, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.

8.1. USO DEL AGUA:

Donde existan conducciones de agua a presión se instalarán suficientes tomas o bocas de agua a distancia conveniente entre sí y cercanas a los puestos fijos de trabajo y lugares de paso del personal, colocando junto a tales tomas las correspondientes mangueras que tendrán la sección y resistencia adecuada.

Cuando se carezca normalmente de agua a presión o sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios.

En los incendios provocados por líquidos, grasas o pinturas inflamables o polvos orgánicos, sólo deberá emplearse agua pulverizada.

En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión se prohibirá el empleo de extintores de espuma química, soda-ácida o agua.

8.2. EXTINTORES PORTÁTILES:

En proximidad a los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio, colocados en sitio visible y accesible fácilmente, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la causa determinante del fuego a extinguir.

Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deban emplearse.

Se instruirá al personal, cuando sea necesario, del peligro que presenta el empleo de tetracloruro de carbono y cloruro de metilo con atmósferas cerradas y de las reacciones químicas peligrosas que puedan producirse en los locales de trabajo entre los líquidos extintores y las materias sobre las que puedan proyectarse.

Los extintores serán revisados periódicamente y cargados según las normas de las casas constructoras inmediatamente después de usarlos.

8.3. PROHIBICIONES PERSONALES:

En las dependencias con alto riesgo de incendio, queda terminantemente prohibido fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición.

Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de las paredes de tales dependencias.

Se prohíbe igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo, no autorizados por la Empresa, que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

9. RUIDOS, VIBRACIONES Y TREPIDACIONES

Los ruidos y vibraciones se evitarán o reducirán en lo posible en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación en los locales de trabajo.

Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas a los trabajadores y, muy especialmente, los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento.

El control de ruidos agresivos en los centros de trabajo no se limitará al aislamiento del foco que los produce, sino que también deberán adoptarse las prevenciones técnicas necesarias para evitar que los fenómenos de reflexión y resonancia alcancen niveles peligrosos para la salud de los trabajadores.

A partir de los 80 decibelios y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal tales como tapones, cascos, etc., y a partir de los 110 decibelios se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

Las máquinas operadoras automóviles, como tractores, traíllas, excavadoras o análogas, que produzcan trepidaciones y vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores serán provistos de equipo de protección personal adecuado, como fajas, guantes, etc. Así mismo todo vehículo estará dotado de extintor y botiquín de urgencias.

10. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS

Los materiales de que estén construidas y su espesor serán los adecuados a la temperatura, presión y naturaleza de las sustancias que conduzcan.

Se instalarán de forma que se evite un posible efecto de sifón.

Se unirán firmemente a puntos fijos o se montarán sobre soportes.

Se recubrirán con materiales aislantes cuando por ellas circulen fluidos a temperatura igual o superior a 100º C.

Si transportan sustancias inflamables, no pasarán por las proximidades de motores, interruptores, calderas o aparatos de llama abierta y serán debidamente protegidos. Las tuberías que conduzcan petróleo y sus derivados o gases combustibles, se instalarán bajo tierra siempre que sea posible.

Se evitará que por sus juntas puedan producirse escapes de sustancias molestas, candentes, tóxicas, corrosivas o inflamables.

Se pintarán con colores distintos para cada fluido o grupo de fluidos de la misma naturaleza que conduzcan.

Se colocarán instrucciones y planos de las instalaciones en sitios visibles para una rápida detección y reparación de las fugas.

11. LIMPIEZA DEL TAJO

Los locales de trabajo y dependencias anejos deberán mantenerse siempre en buen estado de aseo, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

En los locales susceptibles de producir polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos cuando no sea peligrosa, o mediante aspiración en seco cuando el proceso productivo lo permita.

Todos los locales deberán someterse a una limpieza con la frecuencia necesaria, y siempre que sea posible fuera de las horas de trabajo, con la antelación precisa para que puedan ser ventilados durante media hora al menos antes de la entrada al trabajo.

Cuando el trabajo sea continuo, se extremarán las precauciones para evitar los efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

Los operarios o encargados de limpieza de los locales o de elementos de la instalación que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, irán provistos de equipo protector adecuado.

Los trabajadores encargados del manejo de aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerlos siempre en buen estado de limpieza.

Se evacuarán o limpiarán los residuos de primeras materias o de fabricación bien directamente por medio de tuberías o acumulándolos en recipientes adecuados.

Igualmente se eliminarán las aguas residuales y las emanaciones molestas o peligrosas por procedimientos eficaces.

Como líquido de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina y otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar.

12. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil extracontractual a su cargo por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder; se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad patronal.

El Contratista viene obligado a la contratación de un Seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra, con ampliación de un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

13. NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Con periodicidad mensual, la constructora realizará la valoración de partidas que, en materia de Seguridad y Salud se hayan realizado en obra; la valoración se hará conforme al Plan y ésta será aprobada por el Coordinador y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el Presupuesto del Plan, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el previo correspondiente, procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

14. OTRAS CONDICIONES Y MEDIDAS A ADOPTAR

El Contratista atenderá a la provisión de cuantas medidas no se hayan detallado expresamente pero sean ordenadas por la Dirección de las obras. Dichos elementos cumplirán la normativa vigente y las normas de buena práctica, y estarán homologados por la administración pertinente.

Se considerarán incluidas en el precio que para la totalidad de las medidas de Seguridad y Salud figuran en el Cuadro Nº 1, no siendo, por tanto, objeto de abono independiente, lo cual no servirá como justificación para la negativa o demora del Contratista en el cumplimiento de las órdenes dadas para adopción de dichas medidas.

En Granada, febrero de 2019

Fdo: Pedro Martín Fernández
Ingeniero de Caminos, C y P