Escola de Camins
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports
UPC BARCELONATECH

PROJECTE O TESINA D'ESPECIALITAT

Títol

Projecte de construcció de la variant de la N-230 i la C-26 a Alfarràs

Autor/a

Alejandro García Domínguez

Tutor/a

Daniel Rodríguez Aranda

Departament

Infraestructura Transport i Territori

Intensificació

Data

Maig 2014

DOCUMENTO I

MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

CONTENIDO

1. Introducción....3
2. Estado actual....3
3. Justificación del proyecto....3
3.1. Descongestión núcleo urbano....3
3.2. Velocidad de proyecto....4
3.3. Conectividad vial....4
4. Condicionantes proyecto....4
4.1. Datos generales....4
4.2. Geografía....4
4.3. Cartografía y topografía....5
4.4. Geología y geotecnia....5
4.5. Climatología e hidrología....6
4.6. Tránsito....6
5. Estudio de alternativas....7
5.1. Estudio económico....7
5.2. Análisis multicriterio....8
6. Solución adoptada....9
6.1. Trazado....9
6.1.1. Planta....9
6.1.2. Alzado....9
6.1.3. Sección transversal....10
6.1.4. Accesos....10
6.2. Firmes y pavimentos....10
6.2.1. Explanada....10
6.2.2. Firmes....11
6.2.3. Mezcla bituminosa....12
6.3. Drenaje....12
6.3.1. Drenaje transversal....12
6.3.2. Drenaje longitudinal....13
6.4. Movimiento de tierras....13
6.5. Estructuras....13
6.5.1. Viaductos....14

6.5.2. Pasos superiores e inferiores 14
6.5.3. Muros de escollera 14
6.6. Señalización 14
6.7. Estudio de Impacto Ambiental 15
6.8. Servicios afectados 16
6.9. Expropiaciones 16
6.10. Organización y planificación de las obras 17
7. Estudio de seguridad y salud 18
8. Plan de control de calidad 18
9. Justificación de precios 18
10. Revisión de precios 18
11. Resumen del presupuesto 19
12. Clasificación del contratista 19
13. Plazos de ejecución y garantías 20
14. Declaración de obra completada 20
15. Documentos integrados al proyecto 20
15.1. Documento I. Memoria y anejos a la memoria 20
15.2. Documento II. Planos 21
15.3. Documento III. Pliego de condiciones 21
15.4. Documento IV. Presupuesto 21
16. Conclusión 21

1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto constructivo tiene como objetivos el análisis e la justificación de la variante de la C-26 en el Municipio de Alfarràs, en la provincia de Lleida. Se presentará un estudio de alternativas para el diseño de dicha variante y se profundizará en la alternativa escogida desarrollando el diseño de la misma y de su construcción.

2. ESTADO ACTUAL

El marco del proyecto se sitúa en la carretera C-26, en particular en el tramo que discurre a través del centro del municipio de Alfarràs, intersecando con otra carretera convencional (N-230) en la misma localidad; con las correspondientes repercusiones tanto a nivel usuarios, como a los propios habitantes de Alfarràs, tal y como se describirá más adelante. La siguiente imagen ofrece una idea de la situación actual de la zona de estudio.

3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La motivación a la realización de la variante al municipio de Alfarràs se basa en los siguientes pilares: la necesidad de descongestionar el núcleo urbano, el aumento de velocidad de proyecto de la carretera y ofrecer conectividad con futuras conexiones. Se procede a una descripción breve de cada uno de ellos, aunque en el anexo de razón de ser se analizan de manera más profunda.

3.1. DESCONGESTIÓN NÚCLEO URBANO

Al ser la C-26 una importante carretera perteneciente a la red básica de carreteras de Cataluña y ser la arteria del corredor Prepirenaico y el hecho de que la N-230 conecte directamente con Lleida, convierte la intersección de estas dos vías en un nodo de conectividad en el centro de un pueblo.

Esta situación genera que haya un tránsito elevado en el municipio, que viene acompañado de un desgaste mayor de la vía, una contaminación tanto acústica como en forma de polución y un índice de accidentalidad superior al que habría sin este flujo de vehículos de paso.

3.2. VELOCIDAD DE PROYECTO

Como hemos comentado, la C-26 es también conocida como el corredor Prepirenaico, por lo tanto es importante la consideración del tiempo de trayecto de los usuarios. Por defecto, su velocidad de proyecto oscila entre los 80 a los 100 km/h. Al transcurrir por los pueblos, aplicando la normativa de tráfico, la velocidad máxima se ve reducida a 50km/h y la posibilidad de encontrarse con detenciones obligatorias por la presencia de semáforos o pasos de peatones.

3.3. CONECTIVIDAD VIAL

Aunque aparezca en los mapas, está prevista la construcción de la autovía A-14 (Lérida-Francia), la cual transcurre de forma paralela a la N-230 y pasa a kilómetro y medio de Alfarràs, intersecando con la C-26. Por lo tanto se puede diseñar un plan de cara a conectar las tres carreteras implicadas en el proyecto, reduciendo las externalidades provocadas por el sistema actual.

4. CONDICIONANTES PROYECTO

4.1. DATOS GENERALES

El término municipal de Alfarràs se encuentra en la comarca del Segriá, el cual tiene una superficie de 11,4 km^2 y una población de 3001 habitantes en 2013. En cuando a la tendencia de crecimiento o reducción de población, tiene una ligera disminución de población a pesar de venir de años de crecimiento importante. Esto es debido a la emigración de la población a entornos urbanos más potentes.

Alfarràs es un municipio agrícola dedicado sobre todo a la fruta, la cual cosa le concede una base agraria de gran potencia, a pesar de que en la últimas décadas, este sector ha ido perdiendo individuos en favor a la industria y, sobretodo, a los servicios. Casi la mitad de la extensión total del término está ocupada por los cultivos de regadío. Los cultivos principales son los de fruta, sobre todo los melocotones; los melocotones amarillos de Alfarràs gozan de alto prestigio, llegando a existir la denominación de origen Melocotones del Ribagorzana. A pesar de ello, el motor más importante, y en tendencia creciente, de la economía es el sector de los servicios.

4.2. GEOGRAFÍA

Un aspecto importante a considerar es la geografía de la zona, ligada a la morfología del terreno. Dependiendo de las condiciones del terreno colindante, las posibilidades para la ejecución de una variante pueden estar condicionadas.

El municipio de Alfarràs se encuentra en norte de la comarca del Segriá, por lo que es el extremo más septentrional de la Depresión Central Catalana, la cual se extiende de oeste a

este, entre los Pirineos y el sistema Mediterráneo. Dicha ubicación afectará a la climatología, geomorfología e incluso a la normativa vigente de la zona. Por lo que hay que analizar uno a uno los aspectos afectados.

4.3. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la realización del presente estudio se ha empleado cartografía digital a escalas 1:50.000, 1:5.000 y 1:1000, obtenida del Institut Cartogràfic de Catalunya. De la misma fuente también se han obtenido ortofotos para analizar el estado actual del terreno.

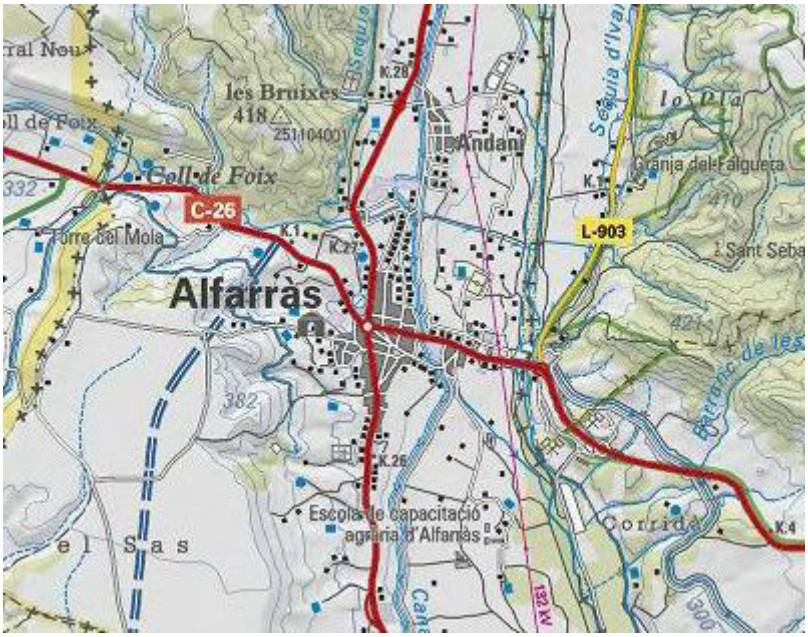
Finalmente se ha obtenido información cartográfica de la geología presente del terreno del Instituto Geológico y Minero de España a escala 1:50.000 para la realización del anejo de Geología y Geotecnia.

4.4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Geológicamente, la Depresión Central presenta morfologías suaves, en forma de valles fluviales abiertas, recubiertas por sedimentos actuales y cuaternarios, consecuentes de la presencia del rio Noguera Ribagorzana.

En la zona estudiada, podemos hallar materiales terciarios, de la edad Eoceno superior/ Oligoceno, los cuales constituyen el sustrato rocoso de la zona. Dichos elementos, se encuentran intensamente afectados por pliegues, sobre todo en la zona norte de nuestro estudio. En este terreno, también afloran materiales del cenozoico a la superficie, de la edad Cuaternaria; los cuales podemos encontrar en el valle del Noguera Ribagorzana. Estos materiales, de origen aluvial, recubren el substrato rocoso y están constituidos principalmente por gravas y arcillas.

Geomorfológicamente, aunque estemos en la Depresión Central, la zona de estudio se encuentra limitada por distintos relieves escarpados que dificultan el planteamiento de la variante en la zona de estudio.

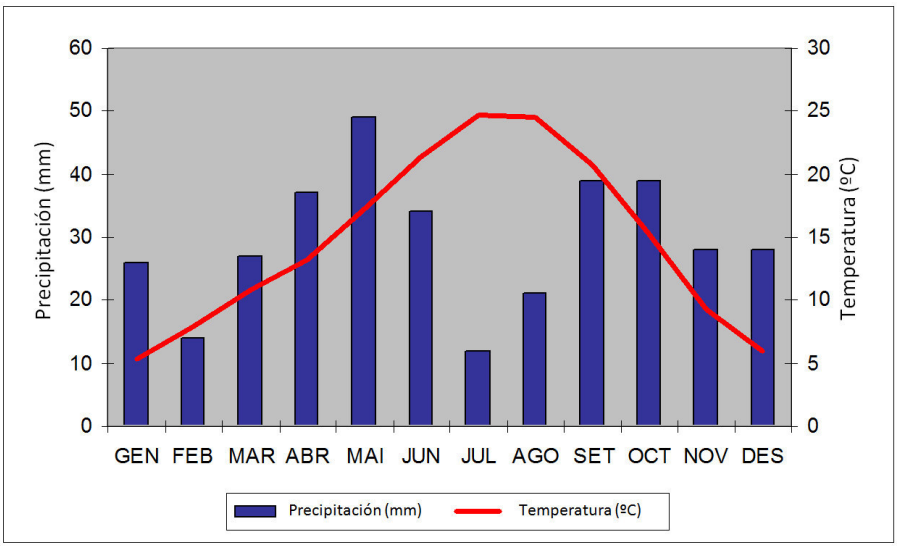


Como se aprecia en la imagen, por el norte de la C-26 encontramos la cima de les Bruixes, que se eleva hasta 418 metros, comparado a los 320 metros a los que se encuentra el tramo de carretera más cercano a él y a los 285 que se alcanzan en el valle del Noguera Ribagorzana. En el sur también tenemos una situación similar, pero no tan extrema con la cordillera del Sas, alcanzando los 384 metros.

4.5. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

Conocer la climatología de la zona es esencial para poder proyectar una obra. El análisis de los parámetros climáticos permite diferenciar las épocas estacionales más favorables para la construcción de la obra y los períodos óptimos para realizar las tareas de repoblación vegetal, además de ser un punto de partida para dimensionar los elementos de drenaje.

De cara a describir los datos climatológicos de la zona de estudio, se muestra el diagrama ombrotérmico Gaussen obtenido del Servei Meteorològic de Catalunya. En el cual se puede apreciar la temperatura media mensual, así como las precipitaciones a lo largo de los meses del último año:



Acorde con el clima mediterráneo continental, el periodo de verano se considera de aridez; febrero no llegamos a considerarlo, ya que aunque esté ligeramente inferior, en otros periodos de tiempo se rebasará dicha cota.

Los detalles de los aspectos climatológicos e hidrológicos se encuentran en el anejo de climatología, hidrología y drenaje; a pesar de ello se procede a hacer un pequeño resumen. Por lo que hace a las temperaturas, Alfarràs se caracteriza por tener una temperatura media entre 4 y 6^{0}C en invierno y entre 24 y 25^{0}C en verano; siendo la media anual alrededor de 13 y 14^{0}C. En lo referente a las precipitaciones, la norma es tener una precipitación anual entre 450 y 500mm.

4.6. TRÁNSITO

Para definir la IMD actual del proyecto se han utilizado los datos obtenidos del Servei Territorial de Carreteres del año 2012, así como un estudio de MCRIT de cara a analizar el

reparto de volumen de tráfico una vez se construya la autovía A-14. Tras la combinación de ambas fuentes de datos, el resultado obtenido de aforo de la variante es el siguiente.

Carretera	IMD	%P	Año	IMD_P
Variante	4678	8,00	2012	374

Tras la realización de una serie de cálculos, especificados en el anejo de estudio del tránsito, se ha llegado al resultado que el año de puesta en servicio de la variante, la IMD de vehículos pesados será de 419 unidades, por lo que la categoría del tránsito será de T2.

5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Para la variante de la C-26 en su paso por Alfarràs se han planteado dos alternativas, ambas discurriendo por el sur del pueblo debido a la imposibilidad de realizar el trazado por el norte del municipio por motivo de la orografía. Ambas alternativas tienen su origen el mismo punto aunque difieren en el punto final de trayecto; resultando en una incorporación a la C-26 en el PK 3+280 la primera alternativa, mientras que la segunda en el PK 4+050.

Tal y como se recoge en el anexo del estudio de alternativas, se escoge la alternativa 1, dado que es la que ofrece unas condiciones más favorables desde un punto de vista global en comparación con la otra alternativa y la posibilidad de no actuación.

Por lo que respecta al trazado de la alternativa, dispone de una longitud de 3912 metros y dispone de dos viaductos para salvar elementos orográficos. De la misma manera la velocidad de proyecto es de 80 km/h y la carretera en su tronco principal está diseñada para un carril por sentido de circulación, a excepción de ciertos tramos que se comentarán en el apartado de trazado.

En cuanto a los enlaces previstos, los más importantes son las uniones con la C-26 en sus dos extremos, así como el enlace con la N-230, aportando conectividad con la red viaria existente.

5.1. ESTUDIO ECONÓMICO

Una vez definidos los trazados de las alternativas, se ha efectuado un análisis de rentabilidad económica mediante un estudio coste-beneficio de las alternativas propuestas.

Para realizar el estudio económico se han debido considerar los siguientes costes:

- Constes de construcción.
- Costes de conservación y mantenimiento.
- Beneficios generados (costes de funcionamiento del vehículo, coste del tiempo de recorrido y coste de los accidentes).

En la siguiente tabla se pueden apreciar los resultados obtenidos en cuanto a estos conceptos; considerando que la alternativa 0 no dispone de beneficios; mientras que los beneficios de las dos alternativas planteadas se calculan como la diferencia generada de la construcción de ambas respecto a la no construcción de la variante:

	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2
Funcionamiento (€/año)	623.425,71	863.581,12	1.078.722,18
Tiempo de recorrido (€/año)	1.610.416,29	764.900,97	999.653,18
Accidentes (€/año)	148.548,26	197.399,69	257.982,71
Total (€/año)	**2.382.390,25**	**1.825.881,78**	**2.336.358,08**
Beneficio (€/año)	-	555.721,61	45.245,31 €

Una vez calculados los beneficios, si se tiene en cuenta los costes de producción de las diferentes alternativas y los costes de conservación, se puede proceder a calcular la rentabilidad de cada alternativa. A continuación se muestran los principales indicadores de rentabilidad de cada una de las alternativas.

Indicador	Alternativa 1	Alternativa 2
CAN	10.414.234,9	13.602.721,1
BAN	12.920.844,9	1.051.979,3
VAN	2.506.610,0 €	-12.550.741,8
B/C	1.24	0.08
PRI (años)	27.2	>30
TIR (%)	6.61%	9,75%

5.2. ANÁLISIS MULTICRITERIO

Se debe considerar que la rentabilidad económica no es el único criterio a considerar a la hora de escoger una alternativa, por este motivo se realiza un análisis multicriterio.

Como su nombre indica, tiene el objetivo de elegir la mejor alternativa de todas las planteadas, teniendo en cuenta una serie de objetivos, como los económicos, constructivos, ambientales, funcionales y sociales. A cada uno de estos objetivos se le ha asignado un peso en función de su importancia y adaptación a los requerimientos propuestos. La alternativa que obtenga una mayor puntuación será, por lo tanto, la más adecuada y consecuentemente la que se acabará llevando a cabo.

Por lo tanto se procede a agrupar los indicadores en cuatro grandes grupos, junto a su ponderación asociada:

- Objetivos medioambientales (30% del peso): Engloban aquellos indicadores directamente relacionados con las afecciones al medio que supone la mejora de la variante o, en su defecto, dejar el trazado actual. Se trata del impacto paisajístico y acústico, la utilización del vertedero, la afección a bienes de interés cultural, etc.

- Objetivos económicos (20% del peso): Los conforman los indicadores que se han analizado en el apartado anterior y que tienen, únicamente, carácter económico (VAN, B/C, PRI y TIR).

- Objetivos funcionales (30% del peso): Estos objetivos están formados por indicadores que hacen referencia a la infraestructura diseñada ya su ejecución. Se valoran las características del trazado, las afecciones a servicios, propiedades y usuarios y otros aspectos relacionados con la construcción de la carretera.

6. SOLUCIÓN ADOPTADA

Procedemos a describir algunos de los rasgos principales de la alternativa seleccionada como óptima para la realización del proyecto.

6.1. TRAZADO

El trazado de esta variante tiene su origen en el PK 0+080 de la carretera A-14 que viene a ser la continuación de la C-26, para más adelante realizar una bifurcación que permitirá acceder a la variante proyectada o continuar por la C-26 en dirección a Alfarràs, y acaba el PK 3+280 de la carretera C-26, donde también se aprovecha la rotonda que permitiría acceder a Alfarràs o bien continuar por la C-26. La longitud total de la traza es de 3912 metros.

6.1.1. PLANTA

El trazado en planta es el resultado de la unión de un conjunto de rectas y curvas mediante el uso de clotoides. Se detalla en la próxima tabla el resumen de las alineaciones empleadas en el trazado de la variante.

	Tipo de alineación	PK inicio	Longitud (m)	Parámetro/radio
1	Recta	0,000	48,713	0
2	Clotoide	48,713	82,776	- 193
3	Circular	131,489	399,645	450
4	Clotoide	531,134	85,369	196
5	Recta	616,503	748,659	0
6	Clotoide	1365,162	107,117	319
7	Circular	1472,279	1031,720	-950
8	Clotoide	2503,999	41,338	188
9	Circular	2545,337	479,937	-450
10	Clotoide	3025,274	82,776	-193
11	Clotoide	3108,050	84,872	-206
12	Circular	3192,922	259,747	500
13	Clotoide	3452,669	84,872	206
14	Recta	3537,541	431,023	0
15	Clotoide	3968,564	82,776	-193
16	Circular	4051,340	126,510	450
17	Clotoide	4177,849	82,776	193
18	Recta	4260,625	92,832	0
19	Recta (final)	4353,457	-	0

6.1.2. ALZADO

A diferencia del trazado en planta, en esta sección únicamente disponemos de dos tipos de elementos: rasantes de inclinación uniforme, o rectas, y las curvas de acuerdo vertical, las cuales son parábolas de segundo grado y tratan de unir dos rasantes de inclinaciones distintas. Se resume en la siguiente tabla el conjunto de alineaciones empleadas para la realización de la alineación manteniendo las normas indicadas por la normativa.

	Tipo de alineación	PK inicio	Longitud (m)	Parámetro/pendiente
1	Recta	0,000	16.79	1%
2	Acuerdo cóncavo	16.79	239,14	4348
3	Recta	255.93	250.27	6.5%
4	Acuerdo convexo	506.20	1033.12	-7125
5	Recta	1539.32	539,36	-8%
6	Acuerdo cóncavo	2078.68	173,92	4348
7	Recta	2252.60	8.05	-4%
8	Acuerdo convexo	2260.65	213,75	-7125
9	Recta	2474.40	97,07	-7%
10	Acuerdo cóncavo	2571.47	747,51	6500
11	Recta	3318.98	371,27	4.5%
12	Acuerdo convexo	3690.25	150	-7500
13	Recta	3840.25	71.75	1.5%

6.1.3. Sección transversal

Disponemos de distintas secciones transversales en función de los requerimientos de la variante por las condiciones del terreno o las propias necesidades de la vía. Podemos resumirlos en los siguientes tramos:

- Tronco principal de la variante: el ancho de los carriles será de 3,5 metros, con arcenes a ambos lados de 1,5 metros y unas bermas de 0,75 metros; en otras palabras: una sección del tipo 7/10.
- En el tramo de mayor desnivel (entre los PK 0+860 y 2+850) se incorpora un tercer carril para vehículos lentos, manteniendo el resto de características que en la sección principal.
- En los tramos de viaducto la sección se verá de nuevo modificada, manteniendo los carriles del mismo ancho de 3.5 metros y los mismos arcenes, pero se retira la existencia de bermas en beneficio de barreras de seguridad.

6.1.4. Accesos

En el proyecto se proyectan 3 accesos al trazado de la variante que serán ejecutados, a pesar de que se ha tenido presente en la elección del trazado, la futura necesidad de enlaces con la autovía A-14 aún no construida y por lo tanto, no necesaria la construcción.

Las incorporaciones planificadas para la carretera se encuentran en el acceso oeste de la C-26, en el acceso este de la misma C-26 en el final de la variante y en la intersección con la N-230 en la intersección de la carretera con la variante. Para más detalles acerca de los accesos y sus ramales asociados, consultar el anejo de trazado o los planos de planta.

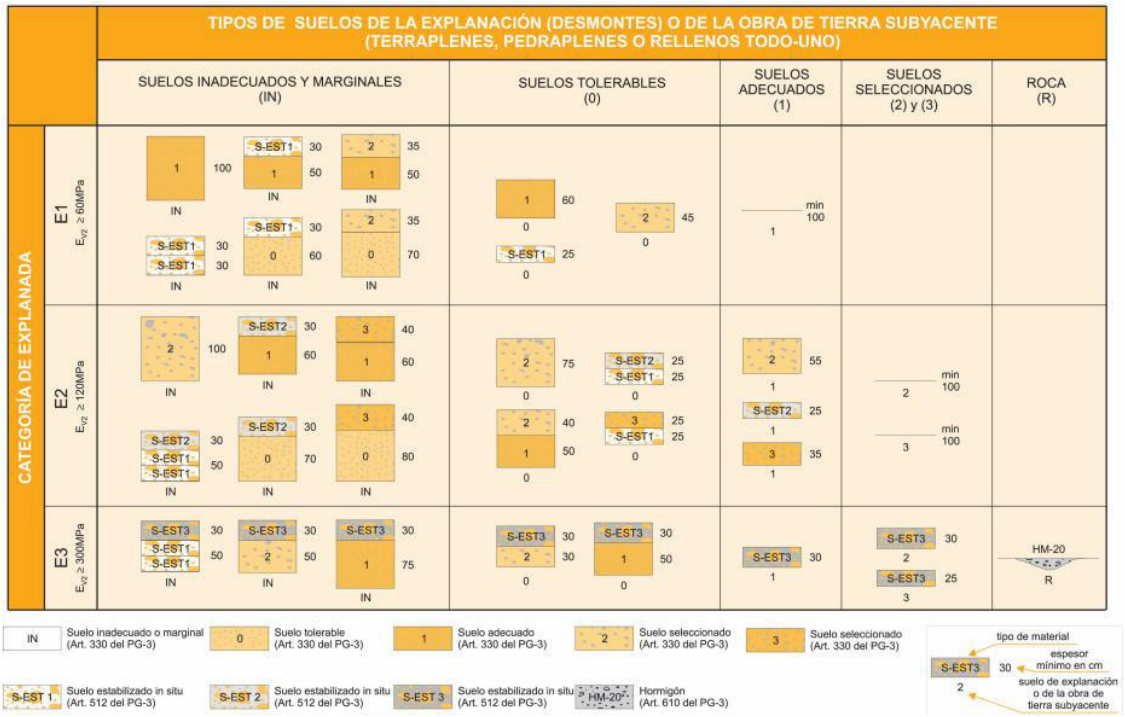
6.2. Firmes y pavimentos

6.2.1. Explanada

Para definir la estructura del firme, la instrucción 6.1-IC define tres categorías de explanada a partir del módulo de compresibilidad en el según ciclo de carga.

Categoría de explanada	E_{V2}(Mpa)
E1	≥ 60
E2	≥ 120
E3	≥ 300

Tal y como se refleja en el anejo de Geología y Geotecnia del presente proyecto constructivo, los terrenos que encontramos a lo largo del trazado de la variante corresponden a suelos de distinto tipo: tolerables, adecuados y marginales. La normativa correspondiente a cada uno de los tipos es la estipulada en el siguiente cuadro.

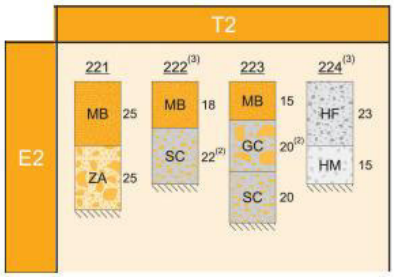


Se ha optado por la ejecución de una explanada del tipo E2 y, por lo tanto, las medidas a llevar a cabo para hacer compatible el terreno en función del material y actuación correspondiente se basan en la anterior tabla.

Tres de las cuatro posibilidades implican la necesidad de material de préstamo, ya que el terreno propio de la zona de estudio no cumple con los requerimientos para este tipo de explanada; considerando que el balance de tierras nos provoca excedente; se ha decidido emplear exclusivamente material de la zona para consolidar la explanada para evitar transportes añadidos. Por este motivo, la opción escogida ha sido la de emplear suelo estabilizado. Una capa de 25 centímetros de Suelo estabilizado in situ S-EST2 y otros 25 centímetros de suelo estabilizado in situ S-EST1.

6.2.2. FIRMES

En cuanto a firmes, atendiendo a las categorías de tránsito y de explanada, los posibles firmes a ejecutar son los siguientes.



Para mantener la homogeneidad en la sección con las carreteras colindantes, tomaremos como solución el firme flexible 221. El cual está constituido por una capa de 25 centímetros de mezcla bituminosa sobre una capa de 25 centímetros de todo-uno (ZA). Se ha determinado este tipo de firme, ya que se trata de una sección más habitual que las otras, ya que es ejecutable con maquinaria presente en la mayoría de las empresas y resulta más económica.

6.2.3. Mezcla bituminosa

Como recapitulación de la ejecución de la capa de mezcla bituminosa, se expone las siguientes tablas, en la que se ven los componentes de la misma. Diferenciaremos los tramos de sección estándar y los situados sobre estructuras:

6.2.3.1. Tronco principal

Capa	Material	Grosor
Rodadura	BBTM11B BM-3c (60 Kg/m^2)	3 cm
Riego de adherencia	ECR-2d-m al 65% de betún	-
Intermedia	AC22 bin B60/70 S	7 cm
Riego de adherencia	ECR-1d al 60% de betún	-
Base	AC22 base B60/70 G	15 cm
Riego de imprimación	ECL-1	-
Sub-base	Todo uno (ZA)	25 cm

6.2.3.2. Sección sobre estructura

Capa	Material	Grosor
Rodadura	BBTM11B BM-3c (60 Kg/m^2)	3 cm
Riego de adherencia	ECR-2d-m al 65% de betún	-
Intermedia	AC22 bin B60/70 S	7 cm
Riego de adherencia	ECR-1d al 60% de betún	-

6.3. Drenaje

El análisis conjunto de la topografía de la zona y de la traza de la carretera ha conducido a determinar qué cuencas de desagüe natural son interrumpidas por la trazada, bien afectadas por desmontes o terraplenes que se originan. A partir de estos cálculos se ha podido dimensionar el drenaje longitudinal y el drenaje transversal.

6.3.1. Drenaje transversal

Tras realizar el estudio del caudal de avenida, se ha decidido proyectar tres drenajes transversales para la variante. Las tres se tratan de tuberías de 2 metros de diámetro, tal y como recomienda l'Agència Catalana de l'Aigua. Los puntos del trazado donde se han colocado los mismos son: 1+670, 2+200 y 3+665.

6.3.2. Drenaje longitudinal

El drenaje longitudinal es el drenaje paralelo a la traza de la carretera que tiene el objetivo de trasladar el agua hasta uno de los puntos de drenaje transversal.

El agua que cae sobre la plataforma elimina hacia los laterales de la misma, gracias a la pendiente transversal de la vía, y se recoge mediante cunetas, las cuales constituyen el drenaje longitudinal de la vía. En los pocos tramos de desmonte que hay en el presente proyecto, se proyecta una cuneta transitable de tipo TTR-15, la cual consta de 1,50 m de anchura y 0,24 m de calado, con un talud de 6H: 1V desde el lado de la calzada.

En la zona de terraplén se prevé la colocación de cunetas de tierras al pie del mismo, sin revestir y de tipo triangular, de 1,50 m de anchura y 0,50 m de profundidad. De la misma manera está previsto realizar bordillos y bajantes (cada 30 metros aproximadamente) en la zona de terraplén.

6.4. Movimiento de tierras

Para el cálculo del volumen de los movimientos de tierra se ha tenido en cuenta que el terraplén se ejecutará con una pendiente de 3H:2V, que el desmonte tendrá una pendiente de 1H:1V y que la capa de tierra vegetal tiene un grosor medio de 20 centímetros.

Con estas consideraciones, los volúmenes de tierra son los recogidos en la siguiente tabla:

Concepto	**Volumen (m^3)**
Desmonte	283807,4
Terraplén	153179,2
S-EST1	13426,7
S-EST2	13697,7

Como el volumen de desmonte es mayor que el volumen de terraplén, será necesaria la consideración de vertederos para deshacerse del excedente de tierra generado de la ejecución del trazado.

6.5. Estructuras

En el anejo de estructuras adjunto a esta memoria se encontrarán los detalles de las estructuras u obras de fábrica necesarias para la correcta ejecución de la variante, de la misma manera que también se pueden encontrar en el apartado correspondiente el documento II planos.

Es necesaria la construcción de diferentes estructuras en el proyecto. Entre ellas se encuentran dos viaductos, tres pasos inferiores al trazado, un paso superior al mismo y la realización de muros de escollera en ciertos puntos del terreno para aumentar la inclinación de los desmontes del terreno.

6.5.1. VIADUCTOS

Este tipo de estructura la utilizaremos con el mismo fin que la anterior, pero en este caso para longitudes y alturas más elevadas y sin el efecto barrera por la introducción de los terraplenes que sostengan la carretera. En tramo diseñado de carretera, precisaremos de dos viaductos a lo largo del recorrido.

El primero de ellos se encuentra entre los PK 0+480 y 0+740 de cara a salvar un valle en la cordillera del Sas, mientras que el segundo de ellos, entre los PK 3+300 Y 3+520 está empleado para cruzar por encima del Noguera Ribagorzana.

6.5.2. PASOS SUPERIORES E INFERIORES

De cara a habilitar el paso bajo el recorrido de la variante, se ha diseñado marcos de hormigón armado, los cuales estarán situados bajo la explanación correspondiente del trazado, permitiendo el paso. Se sitúan en los PK 2+410, 2+450 y 2+570. El tercero de ellos permite el paso del canal de la Pinyana aparte del camino paralelo al mismo.

Por otro lado se ha construido en el PK 0+950 un paso superior sobre la propia variante aprovechando que se encuentra en desmonte en ese punto y que no se puede modificar de forma elegante el camino que se ve intersecado por la variante.

6.5.3. MUROS DE ESCOLLERA

Debido a que hay ciertas zonas en que nos encontramos unos desmontes muy elevados, por motivos orográficos, y nos requeriría realizar movimientos de tierra de órdenes de magnitud muy elevados y abarcando mucho terreno, se ha optado por el empleo de muros de escollera.

Por este motivo se han colocado escolleras a lo largo del terreno en los PK indicados en la siguiente tabla.

PK (m)		Lado calzada	Altura (m)
Inicio	Final		
0+160	0+300	Derecha	5-12
1+380	1+580	Derecha	10
1+380	1+620	Izquierda	10

6.6. SEÑALIZACIÓN

En el anejo de señalización y balizamiento del presente proyecto se detallan y se describen las características de los diferentes elementos que constituye la señalización vertical y horizontal de la carretera, así como el balizamiento y sistemas de contención empleados a lo largo del trazado.

El diseño de la señalización y el balizamiento de la carretera se ha llevado a cabo siguiendo las siguientes normativas:

- Norma 8.2-IC Marcas viales; aprobada por Orden Ministerial el 16 de Julio de 1987 (BOE del 4 de Agosto y 29 de Septiembre).
- Orden Circular 325/97T, del 30 de Diciembre, sobre balizamiento, señalización y defensa de obras, en lo que se refiere a la constitución de sus materiales.

- Instrucción de Carreteras 8.1-IC. Señalización vertical, aprobada por el Ministerio de Fomento el 28 de Diciembre de 1999.
- Catálogo de Señales de Circulación, publicado en Noviembre de 1986.
- Señales Verticales de circulación. Tomo I. Características de las Señales. Publicado en Marzo de 1992.
- Señales Verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y Significado de la Señales. Publicado en Junio de 1992.
- Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos; Orden Circular 321/95 y las modificaciones en la Orden Circular 6/2001.

6.7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Los proyectos de carreteras suelen tener un fuerte impacto en su entorno y por ello es obligatorio realizar un estudio del impacto medioambiental de manera que intenten minimizar las afecciones y se puedan planificar las medidas correctoras.

Se presenta a seguir una tabla resumen de la evaluación de los impactos del presente proyecto sobre cada uno de los diferentes vectores ambientales potencialmente afectados:

Factor del medio	**Evaluación del proyecto tras MCIA**
Medio físico	
Geomorfología y relieve	Moderado
Erosión suelo	Compatible
Hidrología superficial y subterránea	Moderado
Ambiente atmosférico	Compatible
Ambiente acústico	Compatible
Medio biótico	
Vegetación	Compatible-Moderado
Vegetación protegida	Compatible
Vegetación de ribera	Compatible-Moderado
Vegetación y riesgo de incendio	Compatible-Moderado
Fragmentación / efecto barrera	Compatible-Moderado
Perturbación de la fauna	Compatible
Medio socio-económico	
Paisaje	Moderado
Patrimonio cultural	Compatible
Red viaria local	Compatible
Servicios afectados	Compatible
Tránsito viario	Compatible
Actividades económicas	Positivo

Evaluación global	Compatible-Moderado

Globalmente, la alternativa escogida puede considerarse con un impacto ambiental compatible-moderado. Para consultar en más detalle el análisis de impactos y la adopción de las medidas correctoras se puede consultar el anejo de estudio de impacto ambiental del presente proyecto.

6.8. SERVICIOS AFECTADOS

Para llevar a cabo la ejecución de la obra, será necesario efectuar una recopilación de los servicios que puedan verse afectados por la ejecución de la obra, mediante recorridos de campo y consultas.

De cara a resumir los resultados obtenidos de este estudio, se adjunta la tabla siguiente; la cual recopila la información contenida en el anejo de servicios afectados:

Servicio	**Coste(€)**
LINEAS BAJA TENSIÓN	
- PK 2+335	10.000
- PK 2+515	10.000
- PK 3+045	10.000
- PK 3+550	10.000
LÍNEAS MEDIA TENSIÓN	
- PK 1+745	30.000
- PK 2+125	30.000
- PK 3+655	30.000
LÍNEAS ALTA TENSIÓN	
- PK 1+495	90.000
Total Endesa	**220.000**
REDES TELEFÓNICAS	
- PK 2+985	10.000
- PK 2+385	10.000
Total telefónica	**20.000**
TUBERÍAS AGUA	
- PK 2+920	8.000
- PK 3+285	8.000
Total Cassa	**16.000**
RED DE ALCANTARILLADO	
- PK 2+905	27.000
Total ACA	**27.000**

Total servicios afectados	**283.000**

6.9. EXPROPIACIONES

Para la determinación de la inversión total que supone la ejecución de las obras objeto del presente proyecto constructivo, es necesario estimar el valor de las expropiaciones a realizar.

Consecuentemente en el anejo de expropiaciones del presente proyecto se definen los terrenos que son estrictamente necesarios para la correcta ejecución de las obras contempladas al mismo y, en segundo lugar, se da a conocer el valor económico de los bienes y derechos que son de necesaria ocupación.

El límite de la zona a expropiar correspondiente al tronco principal y enlaces se ha delimitado a 3m medidos horizontalmente y en perpendicular al eje de la traza, desde la línea de intersección de la obra con el terreno natural, o bien a partir de la obra auxiliar necesaria adyacente a la traza.

Teniendo esto en cuenta, obtenemos la siguiente tabla referente a los costes de las expropiaciones y ocupaciones temporales del presente proyecto:

	Superficie (m^2)	**Coste (€)**
Expropiaciones	151813.2	420522,55
Ocupaciones temporales	15181.3	2217,28
Total	166994,5	422739,83

Por lo tanto el coste total en expropiaciones es de CUATROCIENTOS VEINTIDÓS MIL SETECIENTOS TREINTA Y NUEVE Y OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (422.739,83 €).

En el documento número 2 se podrá encontrar en detalle mapas de las expropiaciones y ocupaciones temporales a llevar a cabo para la obra.

6.10. ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LAS OBRAS

La obra se iniciará con la ejecución de los trabajos previos, con la disposición de casetas de oba, con oficinas de topografía, despachos para el Jefe de Obra y Sala de Reuniones con la Dirección de Obra. Asimismo, también se procederá a la instalación de zonas para el personal (comedor, vestuarios, servicios) y los almacenes de herramientas, así como el parque de maquinaria. Esta implantación se los servicios para el personal de la obra se realizará en el espacio determinado más adelante en el anexo de expropiaciones.

A continuación se procederá a hacer el replanteo de la obra y se iniciarán la fase de movimiento de tierras inmediatamente con la localización de los vertederos y las zonas destinadas al acopio de materiales. También de dispondrán los caminos de acceso a la obra, utilizándose en muchos casos los caminos de servicio existentes

A la vez que se efectúe el movimiento de tierras se procederá al inicio de la construcción de todas las obras de fábrica, que no requieren que el movimiento de tierras esté finalizado para llevarse a cabo.

Las obras de drenaje se iniciarán durante el proceso de movimiento de tierras de forma que sus fases de ejecución no alteren la finalización de éste y del posterior proceso de construcción del firme de la plataforma. A medida que se complete el firme se procederá a la ejecución del drenaje longitudinal.

Las operaciones correspondientes a la fase de señalización vertical, balizamiento y colocación de los sistemas de contención conforman una fase final que se iniciará allí donde la pavimentación no se vea afectada. La señalización horizontal se llevará a cabo una vez finalizadas las fases de firmes y drenaje longitudinal.

Finalmente, se aplicarán las medidas correctoras y los acabados finales de la obra.

Para calcular la duración total de la obra se ha tenido en cuenta los rendimientos de cada una de las actividades y que se prevé que cada día se trabaje 8 horas diarias, 5 días a la semana. Con estos cálculos la duración total de la obra es de 240 días laborables; lo que significa que se tardará un año en la construcción de la obra.

En anexo plan de obra del presente proyecto explica en detalle cuales son las tareas que se deben llevar a cabo, su duración y el orden en que se debe llevar a cabo.

7. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento del artículo 4º del Real Decreto 1627/1997 del 24 de Octubre, en el presente proyecto se incluye un Estudio de Seguridad y Salud.

En el anejo de estudio de seguridad y salud se relacionan todas las disposiciones para protecciones individuales, colectivas, formación del personal en socorrismo, medicina preventiva y primeros auxilios. De la misma manera, también vienen definidas las instalaciones de salud y bienestar que es necesario disponer a pie de obra. Para todas estas unidades, en el anejo figuran los correspondientes precios unitarios y sus mediciones reglamentarias.

El presupuesto de ejecución material del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de CIENTO VEINTISEIS MIL SETECIENTOS DIECIOCHO CON NUEVE CÉNTIMOSCINQUANTA-TRES MIL VUIT-CENTS TRES EUROS AMB NORANTA CINC CÈNTIMS (126.718,09€); importe que queda incluido como una partida alzada en el Presupuesto de Ejecución Material del proyecto.

8. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

De acuerdo con las prescripciones para la realización de proyectos constructivos, se incluye en el presente proyecto constructivo un Plan de Control de Calidad.

El presupuesto total del plan de control de calidad, que se ha desarrollado con el programa TCQ-2000, se ha obtenido a partir de una estimación de los ensayos y controles necesarios para el proyecto. A partir de esto, el presupuesto de ejecución por contrata del plan de control de calidad, incluyendo el 21% del IVA se obtiene como el cálculo del dos por ciento del precio de ejecución material de la obra, por lo que es de 251.490,27 € (DOS CIENTOS CINCUENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS NOVENTA CON VEINTISIETE CÉNTIMOS).

9. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

La justificación de precios de este proyecto, se basa en el banco de precios de Infraestructures de Catalunya, realizado con los costes de mano de obra, maquinaria y materiales de mercado.

Los costes indirectos aplicados al precio del presente proyecto constructivo son del 5%, tal como queda reflejado en la justificación de precios que se adjunta en el anejo XXX de la memoria.

10. REVISIÓN DE PRECIOS

En cumplimiento del Decreto 3650/1970 del 19 de Diciembre, complementado por el Real Decreto 2167/1981 del 20 de Agosto y el artículo 103 del Real Decreto 2/2000 del 16 de Junio de Contratos de las Administraciones Públicas (BOE 20/06/2000) y del artículo 104 del Real Decreto 1098/2001 del 12 de Octubre del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y por tratarse de un contrato de obra en que el plazo de ejecución

previsto no excede los doce meses, no se considerará ningún tipo de revisión de precios en el presente proyecto.

11. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Aplicando los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios y las mediciones del proyecto, y teniendo en cuenta las partidas alzadas se obtiene el Presupuesto de Ejecución Material. Añadiendo a dicho presupuesto, los porcentajes correspondientes a gastos generales, beneficio industrial y el IVA, obtendríamos el Presupuesto de Ejecución por Contrata. A efectos del conocimiento de la Administración, se añade al importe anterior el valor correspondiente a las indemnizaciones por ocupación de terrenos y al plan de control de calidad:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**10.392.160,10 €**
13% Gastos Generales	1.350.980,81 €
6% Beneficio Industrial	623.529,61 €
	12.366.670,52 €
21% IVA	2.597.000,81 €
PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA	**14.963.671,33 €**
Expropiaciones	422739.83 €
Plan de Control de Calidad	251.490,27 €
PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**15.637.901,43 €**

Por lo tanto, el Presupuesto para el Conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de QUINCE MILLONES SIESCIENTOS TREINTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS UNO CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS (15.637.901,43 €).

12. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En cumplimiento del los artículos 25 al 29, 36 y 133 del Real Decreto 1098/2001 del 12 de Octubre, por el cual se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y del artículo 54 de la Ley 30/2007 del 30 de Octubre de Contratos del Sector Público, a continuación se propone la clasificación que debe ser exigida a los contratistas, para admitirles la licitación de la ejecución de estas obras:

Grupo	Actividad	Subgrupo	Actividad	Categoría
A	Movimiento de tierras	1	Desmontes	d
		2	Explanaciones	c
B	Estructuras	2	Hormigón armado	c
G	Viales i pistas	4	Firmes de mezclas bituminosas	d
		5	Señalización y balizamiento	c
K	Especiales	4	Pinturas	c
		5	Jardinería	d

13. PLAZOS DE EJECUCIÓN Y GARANTÍAS

El plazo de ejecución será de aproximadamente un año, de acuerdo con el plan de obra previsto. No obstante, el contratista fijará el plazo de ejecución contractual y de obligado cumplimiento en su oferta. Este plazo estimado debe estar debidamente justificado, y debe de contar con los plazos parciales de finalización de las principales unidades de obra previstas para el presente proyecto.

Una vez realizada la recepción provisional, se inicia el plazo de garantía, durante el cual la infraestructura estará en funcionamiento y los gastos originados por los desperfectos serán a cargo del contratista. Este plazo de garantía se extenderá a lo largo de un año, momento en el cual se producirá la recepción definitiva y la devolución de la fianza al contratista, una vez descontados los gastos derivados de los desperfectos durante el plazo de garantía, y otras sanciones de ámbito administrativo.

14. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETADA

En cumplimiento del artículo 127 del Real Decreto 1098/2001 del 12 de Octubre. Por el cual se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y del artículo 107 de la Ley 30/2007 del 30 de Octubre de Contratos del Sector Público, se manifiesta que el proyecto contiene una obra completa en el sentido exigido en el artículo 125 del Real Decreto 1098/2001 del 12 de Octubre, ya que contiene todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la obra tratada en el proyecto constructivo "Projecte de construcció de la variant de la N230 i la C26 a Alfarràs"; es decir: infraestructura completa, señalización, barreras, etc. Una vez verificada la correcta ejecución de las obras previstas, es susceptible de ser librada para el uso general.

15. DOCUMENTOS INTEGRADOS AL PROYECTO

15.1. DOCUMENTO I. MEMORIA Y ANEJOS A LA MEMORIA

- Memoria
- Anejo 1. Razón de ser
- Anejo 2. Cartografía y topografía
- Anejo 3. Geología y geotecnia.
- Anejo 4. Estudio de alternativas.
- Anejo 5. Climatología, hidrología y drenaje.
- Anejo 6. Trazado.
- Anejo 7. Movimiento de tierras.
- Anejo 8. Estudio del tránsito.
- Anejo 9. Firmes y pavimento.
- Anejo 10. Estructuras.
- Anejo 11. Organización y desarrollo de la obra.
- Anejo 12. Señalización y balizamiento.
- Anejo 13. Servicios afectados.
- Anejo 14. Expropiaciones.

- Anejo 15. Estudio de Impacto Ambiental.
- Anejo 16. Estudio Seguridad y salud
- Anejo 17. Plan de obra.
- Anejo 18. Plan de control de calidad.
- Anejo 19. Justificación de precios.
- Anejo 20. Presupuesto.
- Anejo 21. Reportaje fotográfico.

15.2. DOCUMENTO II. PLANOS

- Número 1. Índice y situación.
- Número 2. Plano topográfico.
- Número 3. Planta conjunto – hojas.
- Número 4. Planta general.
- Número 5. Planta detalles.
- Número 6. Perfil longitudinal.
- Número 7. Perfiles transversales
- Número 8. Sección tipo.
- Número 9. Planta drenajes.
- Número 10. Detalles drenajes.
- Número 11. Planta señalización.
- Número 12. Detalles señalización.
- Número 13. Estructuras.
- Número 14. Servicios afectados.
- Número 15. Expropiaciones.

15.3. DOCUMENTO III. PLIEGO DE CONDICIONES

15.4. DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

- Mediciones.
- Cuadro de precios I.
- Cuadro de precios II.
- Presupuesto.

16. CONCLUSIÓN

Considerando que el proyecto constructivo queda totalmente definido con los documentos adjuntos y que permite la completa ejecución de las obras previstas al proyecto "Projecte de construcció de la variant de la N230 i la C26 a Alfarràs", se realiza la entrega del presente proyecto.

ANEJO 1.

RAZÓN DE SER

CONTENIDO

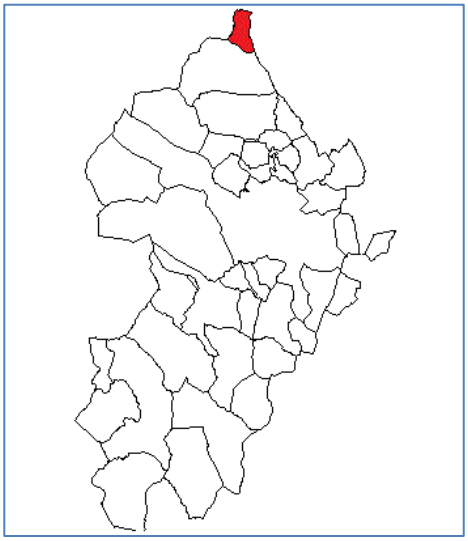
1. Introducción....2
2. Características del municipio....2
3. Demografía....3
4. Economía....4
5. Necesidad de la variante....5
6. Bibliografía....6

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo la definición a nivel constructivo básico de las obras correspondientes al proyecto de la construcción de una variante a la población de Alfarrás, así como la justificación desde diferentes puntos de vista de su construcción y el porqué del emplazamiento de su trazado.

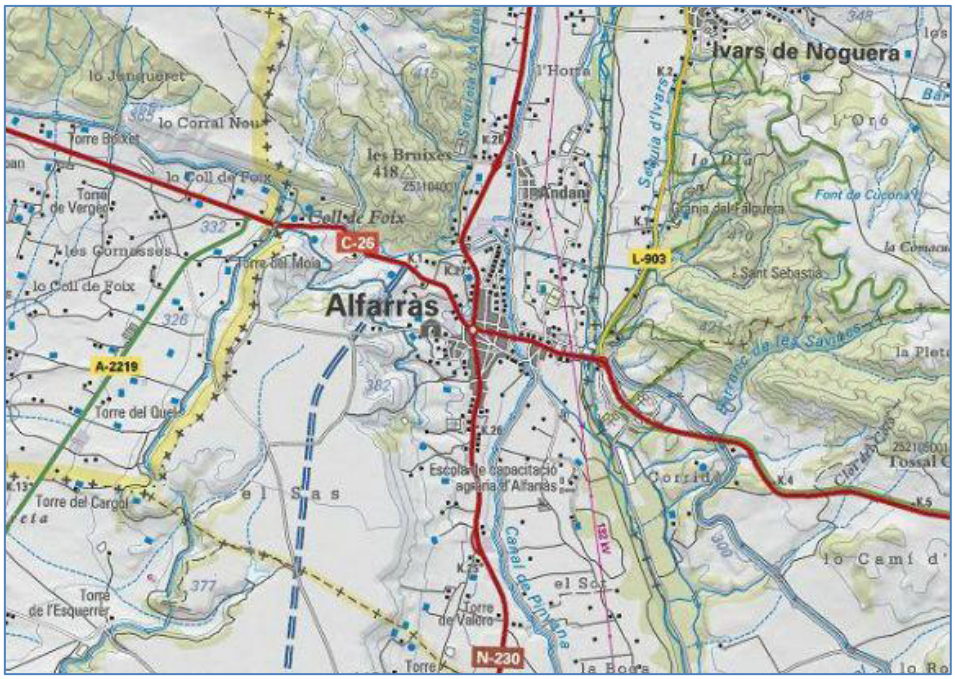
2. CARACTERÍSTICAS DEL MUNICIPIO

El municipio de Alfarrás se encuentra en el norte de la comarca del Segriá. Limita al este con los municipios de Ivars de Noguera y Algerri, de la comarca de la Noguera, al sur con Almenar, de la comarca del Segriá y en el norte y oeste con Castellonroi y Albelda de la comarca de la Litera, de Aragón. La población es de 3001 habitantes (año 2013 IDESCAT) y su término municipal tiene una superficie de 11,4 Km^2 según datos del IDESCAT.



La orografía del municipio se puede dividir en tres sectores claramente diferenciados. Por una banda tenemos el sector montañoso, que ocupa la zona oeste del municipio formada por el Sas y les Bruixes, alcanzando alturas de hasta 394 metros la esplanada del Sas o 418 metros en la cima de les Bruixes. Por otro lado, el resto del territorio es básicamente plano, a excepción de un ligero desnivel debido a la presencia del Noguera Ribagorzana en el este. Prácticamente la totalidad de las actividades y de las residencias se encuentran entre estos dos limitantes geográficos.

La población se encuentra en la intersección de la N-230, la cual viene desde Lérida y va de norte a sur y por otro lado la C-26, también conocida como el eje Prepirenaico. Como añadido a esta intersección, está pendiente la finalización de la A-14 una autovía que comunicará Lérida con Francia y, según los la información pública, discurrirá a aproximadamente 1km del centro de Alfarrás, por lo que habrá que tener presente la existencia de accesos al municipio.



3. DEMOGRAFÍA

La evolución histórica de la población se remonta al 1380 en el cual el territorio correspondiente al actual municipio tenía 14 hogares (Fogatjament 1380). En 1718 había 88 habitantes. Desde entonces, la población del municipio ha ido aumentando; en 1787 ya había 422 habitantes, para en 1860 situarse la cifra en 679. La siguiente tendencia demográfica se encuentra en el 1900; donde los 741 habitantes, a causa de la instalación de centros fabriles, se estimularon la inmigración para en 1960 tener 3126 habitantes.

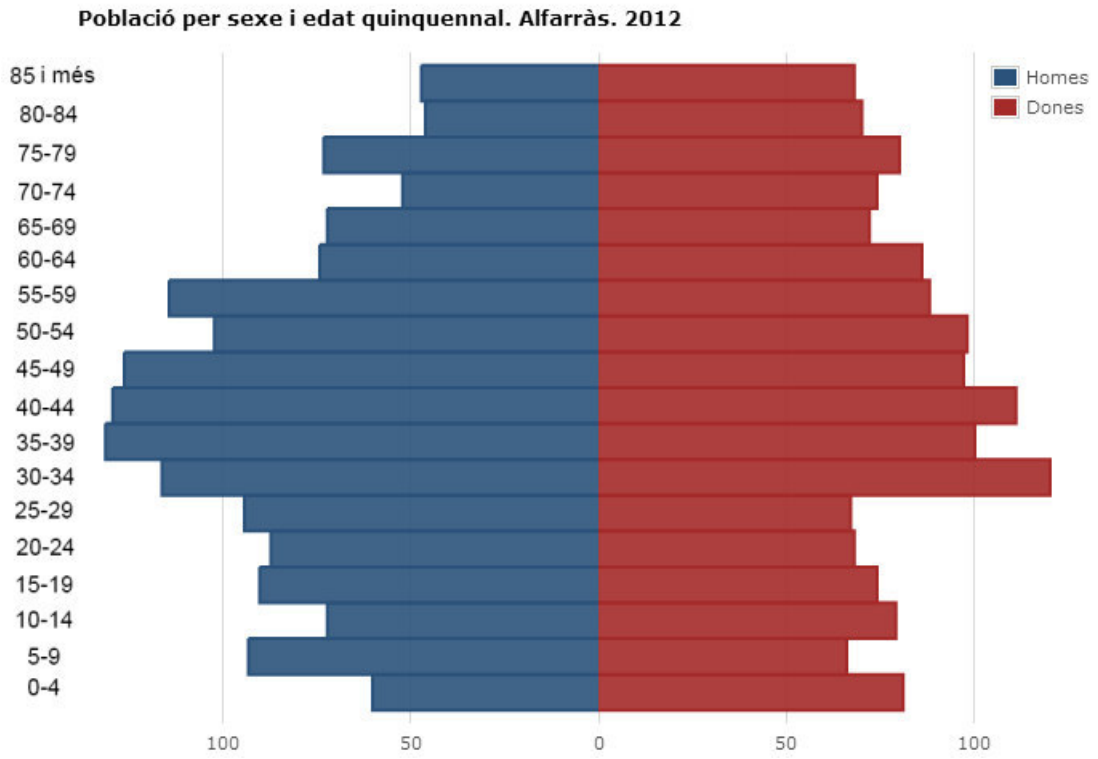
Dejando de banda el contexto histórico, ya que desde entonces no se han producido grandes fluctuaciones. En la actualidad la población está en un leve proceso de caída, como se puede apreciar en la siguiente tabla, en la cual se hace una comparativa con el comportamiento de la comarca del Segriá:

Año	Población Alfarrás	Incremento	Población Segriá	Incremento
2000	2905		165198	
2001	2941	1,22	166826	0,98
2002	2974	1,11	169593	1,63
2003	2881	-3,23	173092	2,02
2004	3137	8,16	176618	2,00
2005	3260	3,77	183954	3,99
2006	3274	0,43	187326	1,80
2007	3228	-1,43	190558	1,70
2008	3163	-2,06	197391	3,46
2009	3155	-0,25	203279	2,90
2010	3158	0,09	205724	1,19
2011	3107	-1,64	207633	0,92
2012	3077	-0,97	209965	1,11

2013	3001	-2,53	210141	0,08

Mientras que en el caso de la comarca el Segriá ha mantenido una tendencia creciente a lo largo de los años, Alfarrás no ha seguido esa tendencia, disminuyendo en los últimos años por una posible emigración a zonas con más oportunidades, debido a la crisis económica.

La distribución por edades es bastante uniforme, por lo que la mencionada emigración de habitantes pueda poner en riesgo la sostenibilidad del municipio, tanto en sentido demográfico como económico; lo podemos ver en la siguiente figura, proporcionada por el IDESCAT.



4. ECONOMÍA

Alfarrás es un municipio agrícola dedicado sobretodo a la fruta, la cual cosa le concede una base agraria de gran potencia, a pesar de que en la últimas décadas, este sector ha ido perdiendo individuos en favor a la industria y, sobretodo, a los servicios. Casi la mitad de la extensión total del término está ocupada por los cultivos de regadío. Los cultivos principales son los de fruta, sobretodo los melocotones; los melocotones amarillos de Alfarrás gozan de alto prestigio, llegando a existir la denominación de origen Melocotones del Ribagorzana. En menor medida también hay cultivos de peras y manzanas. También se cultivan cereales, principalmente cebada, y una pequeña cantidad de olivos. Los viñedos no tienen presencia en la actualidad, ya que desaparecieron con la filoxera.

En cuanto a la ganadería, cabe destacar el aumento progresivo que ha sufrido la avicultura. A pesar de que la cooperativa de consumo cerró en 1982, se creó una cooperativa agrícola y

ganadera que reparte abono y pesticidas entre los asociados, para intentar mantener un bloque de este sector.

En cuanto a la industria, el sector textil, con una larga tradición en el pueblo, mantiene aún un peso considerable. Es destacable el sector de la madera y la construcción; este segundo impulsado en momentos de crecimiento económico, pero ahora en tendencia descendiente a causa de la crisis del sector inmobiliario. El mercado de la madera también está presente en esta población.

El mercado semanal semanal, celebrado los viernes y el tradicional mercado del melocotón, que se inicia a mediados de agosto y se termina al final de la temporada de recogida del melocotón se realiza sábados y vísperas de festivos. Estos dos mercados suponen una atracción turística, tanto de la Noguera, como del Segrià.

5. NECESIDAD DE LA VARIANTE

Como se ha mencionado anteriormente, transcurren por el interior del pueblo dos carreteras importantes de la Red de Carreteras de Cataluña, provocando descontento tanto a los habitantes del municipio, como a los propios usuarios de las carreteras. Este motivo, ligado al de la posibilidad de dotar de mejores características geométricas al trazado, que permiten mejoras en la seguridad y tiempos de trayecto, y el aumento de la conectividad con la proyectada autovía A-14; se imponen como principales motivos para la realización de la variante expuesta.

El presente proyecto diseña la construcción de una variante a la carretera nacional C-26 que atraviesa el núcleo de la localidad de Alfarrás, liberando de esta forma, el flujo de vehículos del casco urbano. A su vez se planifica una conectividad con la autopista AP-14, la cual actúa de forma indirecta como variante de la N-230. La importancia de estas modificaciones reside en el aumento de demanda que resulta de la construcción de la propia autovía A-14 y del aeropuerto de Alguaire.

Dicho aumento de demanda en la hipótesis que no se realizara la variante proyectada, supondría para la población local un conjunto de inconvenientes: el aumento de riesgo de accidentes o atropellos, el aumento de contaminación tanto acústica como en forma de polución, el desgaste de la vía será superior al previsto en el diseño del trazado y, por lo tanto, requerirá de ser reparado o modificado a corto plazo; por ultimo se acabará produciendo un efecto barrera entre los dos sectores de la ciudad que divide la carretera.

De cara a los conductores o usuarios de la vía, a excepción de los que se dirijan al propio pueblo (la proporción es baja, ya que hablamos del eje Prepirenaico), verán su velocidad limitada a 50km/h o incluso menos en función del punto de la localidad que estén atravesando. El aumento de demanda en una carretera que no está diseñada para evacuar dicho flujo, puede llevar a la generación de colas y por lo tanto, más tiempo de trayecto, así como el propio consumo de combustible. Finalmente, que lo hemos comentado en la sección de población del pueblo, el aumento de la tasa de accidentes, también repercute sobre los propios usuarios de la carretera.

Por estos motivos se ha considerado correcto el diseño de la variante planteada en el presente proyecto, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones en cuanto al diseño de la misma: aumentar la velocidad de proyecto a 80Km/h, descongestionar las carreteras en el tramo urbano y ofrecer conectividad con la A-14, a pesar de que aún no esté construida.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Instituto de Estadística de Catalunya (IDESCAT).
- Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC)

ANEJO 2.

CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

CONTENIDO

1. Introducción....2
2. Topografía....2
2.1. Escala 1:1000....2
2.2. Escala 1:5000....2
2.3. Escala 1:50000....2
3. Cartografía....3

1. INTRODUCCIÓN

Se procede a enunciar el conjunto de material cartográfico y topográfico necesario en la elaboración del presente proyecto constructivo, así como las fuentes y características del material empleado.

2. TOPOGRAFÍA

La topografía básica utilizada en la elaboración de los estudios asociados a la definición del proyecto han sido las hojas cartográficas facilitadas por el Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC), de distintas escalas. Ordenados de mayor a menor escala, los planos empleados son los siguientes.

2.1. ESCALA 1:1000

De esta escala únicamente disponemos de una hoja; este nivel de detalle es recomendado para la realización de proyectos similares al actual. La referencia de la hoja empleada es:

Hoja	Tipo	Fuente
0157042700	Base topográfica	ICC

2.2. ESCALA 1:5000

Para el diseño del trazado de la variante hemos unido la base topográfica de varias hojas colindantes, ya que la zona de estudio no estaba acotada a un único recurso. Por lo tanto, en este caso hemos utilizado las siguientes referencias:

Hoja	Tipo	Fuente
250 – 104	Base topográfica	ICC
251 – 104	Base topográfica	ICC
250 – 105	Base topográfica	ICC
251 – 105	Base topográfica	ICC

2.3. ESCALA 1:50000

Finalmente el topográfico de menor escala está enfocado a tener una visión general de las características de la zona; como en el caso anterior, la zona de estudio no puede ser abarcada por una única hoja, por lo que las referencias empleadas son las siguientes.

Hoja	Tipo	Fuente
32 – 13	Base topográfica	ICC
32 – 14	Base topográfica	ICC

3. CARTOGRAFÍA

En el ámbito de este proyecto, también se ha consultado información del Institut Cartogràfic de Catalunya en el aspecto de consulta de planos de Ortofoto de 25 cm de la zona de estudio. El cometido de esta cartografía es disponer de una buena visión previa del terreno y facilitar la realización de anejos como el de servicios afectados.

Por otro lado, de cara en la redacción del anejo de geología y geotecnia se ha consultado la cartografía geológica a escala 1:50.000 del instituto Geológico y Minero de España (IGME), aunque dicha información también puede ser obtenida del ICC. Por lo tanto, como conjunto de cartografía disponemos de las siguientes hojas:

Hoja	Tipo	Fuente
250 – 104	Ortofoto	ICC
251 – 104	Ortofoto	ICC
250 – 105	Ortofoto	ICC
251 – 105	Ortofoto	ICC
359	Geológico	IGME

ANEJO 3.

GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

CONTENIDO

1. Introducción....2
2. Geología....2
2.1. Contexto geológico....2
2.2. Características geológicas....3
2.2.1. Terciario....3
2.2.2. Cuaternario....3
2.3. Tectónica....4
2.4. Geomorfología....4
2.5. Hidrogeología....5
3. Geotecnia....5
3.1. Caracterización....5
3.1.1. Terciario (OL)....5
3.1.2. Cuaternario (Q)....5
3.2. Explanadas....7
3.3. Desmontes....8
3.3.1. Estabilidad....8
3.3.2. Excavación....8
3.4. Terraplenes....9
3.4.1. Aprovechamiento de los materiales....9
3.4.2. Estabilidad....9
3.5. Tierra vegetal....9
4. Bibliografía....10

1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo tiene como objetivo describir y analizar las características geológicas y los parámetros geotécnicos de los suelos y formaciones rocosas atravesados por el trazado de la variante. Dicho estudio nos permite presentar las recomendaciones correspondientes a la ejecución de las obras.

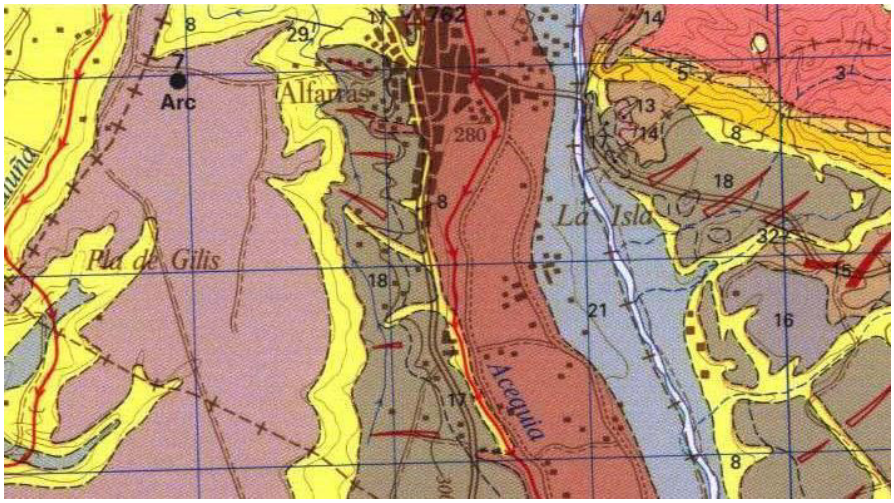
2. GEOLOGÍA

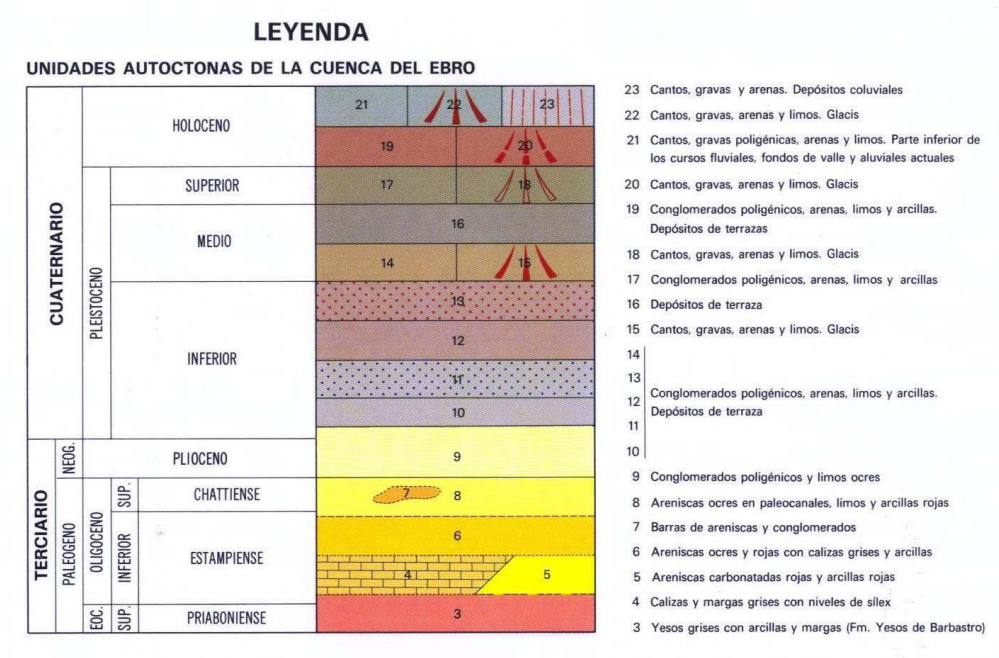
2.1. CONTEXTO GEOLÓGICO

El sector estudiado se encuentra ubicado al extremo más septentrional de la Depresión del Ebro, también llamada como la Depresión Central Catalana, que se extiende de oeste a este, entre los Pirineos y el Sistema Mediterráneo. Geológicamente, la Depresión central presenta morfologías suaves, en forma de valles fluviales abiertas, recubiertas por sedimentos actuales y cuaternarios, consecuentes de la presencia del rio Noguera Ribagorzana.

En la zona estudiada, podemos hallar materiales terciarios, de la edad Eoceno superior/ Oligoceno, los cuales constituyen el sustrato rocoso de la zona. Dichos elementos, se encuentran intensamente afectados por pliegues, sobre todo en la zona norte de nuestro estudio. En este terreno, también afloran materiales del cenozoico a la superficie, de la edad Cuaternaria; los cuales podemos encontrar en el valle del Noguera Ribagorzana. Estos materiales, de origen aluvial, recubren el substrato rocoso y están constituidos principalmente por gravas y arcillas.

Hemos obtenido del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) el mapa geológico de la mencionada zona. La siguiente figura corresponde a un recorte del mapa geológico de Balaguer a escala 1:50.000 hoja 359, división 32-14, de huso 31.





2.2. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS

Dedicamos este apartado a la clasificación de los materiales, clasificándolos cronológicamente:

2.2.1. TERCIARIO

En este grupo encontramos greses, arcilla, arcillitas y limonitas. Estos materiales constituyen el sustrato rocoso de la zona estudiada y están formados por distintos tipos de litologías intercaladas entre ellas; esta distribución está asociada a los antiguos sistemas fluviales que se desarrollaron en la Cuenca del Ebro.

- Los greses, de color marrón con tonos ocre a rojizo, se organizan en capas que presentan geometrías canaliformes, cosa que dificulta la continuidad lateral de ellas. El tamaño de grano oscila entre fino y medio.
- Las arcillitas y limonitas presentan coloraciones marrón rojizo, a pesar de que localmente presenten tonos de ocre a verdoso. Tal como hemos comentado anteriormente, podemos observar que las capas de greses y de arcillitas y limonitas se van intercalando, visibles en algunos afloramientos.
- En menor proporción, pero no por ello descartables, encontramos arcillas asociadas a los niveles de greses, arcillitas y limonitas. Presentan coloraciones rojizas y consistencias notablemente firmes.

2.2.2. CUATERNARIO

Más jóvenes que el grupo anterior, se han encontrado distintos tipos de suelos del cuaternario, con distintas características:

- Arcillas, acompañadas de arena y gravas. Se trata de los suelos cuaternarios de mayor representación superficial y se corresponden con depósitos de origen coluvial de características cohesivas. Su coloración es marrón, con tonalidades de los posibles materiales que las acompañen.

- Gravas con tierra y presencia de limos. Su presencia es más elevada en las proximidades de la orilla este del Noguera Ribagorzana. En este caso de origen aluvial, las gravas de tamaño fino y grueso pueden hallarse en litologías de calcáreas, granitos, greses y otras rocas intrusivas. En ciertas ocasiones puede encontrarse la presencia de cantos rodados, de tamaños entre 5 y 20 cm de diámetro y con formas redondeadas.
- Gravas arenosas cimentadas con indicios de cantos rodados. Localizados en la zona del Plano del Sas. Su origen es aluvial, presentando una naturaleza muy similar a la anterior, con la pequeña diferencia de que los cantos rodados pueden alcanzar hasta 30 cm de diámetro.
- Limos con indicios de arena. Al final de la variante diseñada, localizamos afloramientos de materiales cohesivos. Se trata de limos color marrón ocre con indicios de tierras finas, así como de gravas finas.

2.3. TECTÓNICA

Los depósitos que rellenan la Cuenca del Ebro en el sector de Alfarràs son del Eoceno superior y Oligoceno y presentan buzamientos muy verticales como consecuencia del emplazamiento de las láminas de las Sierras Marginales.

El resto de materiales más modernos de la zona, correspondientes a las terrazas aluviales y materiales coluviales, se disponen de forma discordante sobre los más antiguos.

Por lo tanto la mayor actividad tectónica de la zona estudiada, se produjo a lo largo del Eoceno superior y Oligoceno, con menor intensidad durante el periodo Cuaternario.

2.4. GEOMORFOLOGÍA

El modelado de los terrenos pertenecientes a la zona objeta del estudio se encuentra ligada a la naturaleza litológica de los materiales atravesados y al modelado Cuaternario.

Por un lado, podemos identificar el relieve encajado del río Noguera Ribagorzana, el cual ha generado un valle muy amplio; de una extensión lateral del orden de magnitud de un kilómetro y con distintos niveles escalonados de terrazas aluviales; a pesar de ello, su perfil longitudinal tiene un pendiente inferior al 1%.

Como contrapunto, la parte más elevada topográficamente corresponde al sector occidental de la zona estudiada, se trata de la explanada del Sas, la cual alcanza casi los 400 metros. En este punto, y debido a que la litología presenta una mayor resistencia, se forman plataformas con una suave inclinación hacia el sur.

El resto de la zona estudiada presenta unos relieves suaves y llanos, donde se pueden observar los recubrimientos cuaternarios detríticos poco competentes, depositados estratigráficamente por encima del substrato rocoso de la zona (arcillas, arcillitas y greses), con características más competentes.

2.5. HIDROGEOLOGÍA

Hidrológicamente, el sector correspondiente a Alfarràs se sitúa en la cuenca hidrográfica intracomunitaria del Segre, que forma parte de la parte catalana de la Cuenca del Ebro.

Debido a su recubrimiento principalmente arcilloso, la zona de estudio, se puede considerar poco permeable y su área de recarga predominante se encuentra constituida por los relieves topográficamente más elevados, como el plano del Sas, situado en la zona oeste del área de proyecto y la Sierra Larga, situada en el norte; aunque no esté en contacto con los trazados diseñados. Las zonas de descarga, por otro lado, suelen ser en los ríos circundantes, entre los cuales, el Noguera Ribagorzana tiene una mayor importancia.

Debido a estas características, convendría la realización de sondeos para verificar la posible presencia de aguas freáticas. En este proyecto no se han realizado, debido a que no se dispone de los medios necesarios para hacerlos.

3. GEOTECNIA

3.1. CARACTERIZACIÓN

Para la caracterización geotécnica de las diferentes unidades presentadas a lo largo de las dos alternativas de trazado del presente estudio, se consideran los resultados de un estudio del terreno, basado en ensayos in situ y de laboratorio.

A continuación se procede a realizar una descripción de las características geotécnicas de cada uno de los materiales presentes en la zona de estudio:

3.1.1. TERCIARIO (OL)

El substrato rocoso del terciario, propio de la serie local, el cual se encuentra asociado a sistemas fluviales antiguos, que se desarrollaron en la Cuenca del Ebro, se encuentra constituido principalmente por arcillitas y greses.

Los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio, consideran para las arcillitas un valor de la resistencia a la compresión simple variable entre 20.9 y 28.1 kg/cm^2. Para los greses una resistencia de 40.8 kg/cm^2.

3.1.2. CUATERNARIO (Q)

Los materiales correspondientes a este periodo se encuentran en forma de suelos; por lo tanto procedemos a clasificarlos de forma diferente al anterior capítulo: en función de su origen y características.

- Arcillas con arena y gravas (Qcol): de características cohesivas, asociadas a depósitos de origen coluvial, su consistencia es moderadamente firme. Sus propiedades, considerándolos materiales cohesivos son:

%Finos	55.7 – 76.7
Límite líquido	26.6 – 34.4
Límite plástico	16.5 – 18.9

Densidad natural	1.9 T/m3
Cohesión sin drenaje	0.5 kg/cm2
Cohesión efectiva	0.3 kg/cm2

Índice de plasticidad	10.1 – 15.5	**Ángulo rozamiento interno**	28º

- Gravas con arena y proporción variable de limos (Qal): suelos de compacidad muy densa, asociados a las terrazas fluviales del Noguera; por lo tanto de origen fluvial. Pueden presentar diferentes litologías, como de: rocas calcáreas, greses, granitos, conglomerados, cuarzo y otras rocas intrusivas. Para la caracterización de los suelos granulares se han tomado los siguientes parámetros.

%Finos	3.4 – 12.8%	**Cohesión efectiva**	0.1 kg/cm2
Límites de Atterberg	No plástico	**N_{SPT}**	Rechazo
Densidad natural	2.1 T/m3	**Ángulo rozamiento interno**	35º

- Gravas arenosas cimentadas, con indicios de cantos rodados (Qt): localizadas esencialmente en el tramo de variante que discurre sobre el Plano del Sas; se trata de gravas arenosas con presencia de cantos rodados, de compacidad muy densa. La caracterización geotécnica de estas gravas cimentadas es la siguiente:

%Finos	42.2 %	**Densidad natural**	2.1 T/m3
Límite líquido	26.1	**Cohesión efectiva (c')**	0.1 kg/cm2
Límite plástico	21.4	**N_{SPT}**	Rechazo
Índice de plasticidad	4.7	**Ángulo rozamiento interno**	35º

Atendiendo a la normativa de la PG-3, procedemos a la clasificación de estos materiales de cara a la realización de explanadas:

	Seleccionado	Adecuado	Tolerable	Marginal
Materia Orgánica (MO)	<0.2%	<1%	<2%	<5%
Sales solubles, incluido el yeso (SS)	<0.2%	<0.2%		
Yeso			<5%	
Sales solubles			<1%	
Tamaño Máximo (D_{max})	≤100 mm	≤100 mm		
Granulometría	Retenido #0.40 ≤ 15% O todas las siguientes: Retenido #2 < 80% Retenido #0.40 < 75% Retenido #0.080 < 25%	Retenido #2 < 80% Retenido #0.080 < 35%		
Límite Líquido	LL < 30	LL < 40	LL < 65	
Índice de Plasti-cidad	IP < 10	Si LL > 30, IP > 4	Si LL > 40, IP > 0.73 (LL-20)	Si LL > 50, IP > 0.73 (LL-20)
Asiento en ensa-yo de colapso			< 1%	
Hinchamiento libre			< 3%	< 5%
		(1)	(2)	(3)

Material		Clasificación PG-3
Suelos cuaternarios	Qal	Suelo adecuado
	Qcol	Suelo tolerable
	Qt	Suelo tolerable
Substrato terciario	OL	Suelo marginal

A pesar de que no se haya mostrado en las tablas de carácterísticas anteriores, el material Qal tiene un porcentaje de materia orgánica superior al 0.2% aunque inferior al 1%; por este motivo no ha podido ser clasificado como seleccionado, sino como adecuado.

De cara a la clasificación de los materiales Qcol y Qt, el motivo por el que nos hemos visto obligados a clasificarlo como tolerable es por le porcentaje de finos; o sea el que pasa por el tamiz 0.080, que es más elevado de lo establecido. En cuanto a la materia orgánica, es inferior a lo establecido por la normativa, por lo que no hay problemas.

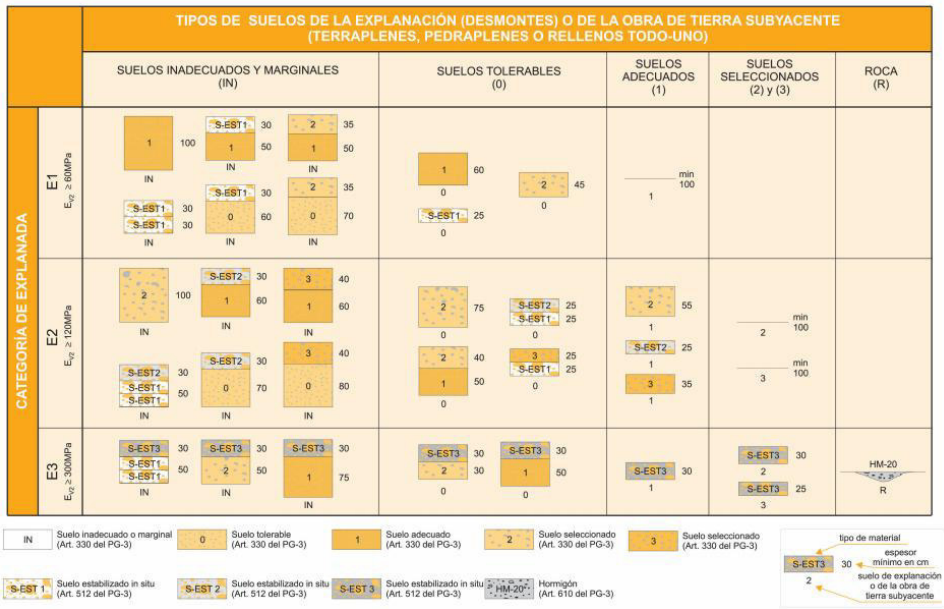
Finalmente, los materiales que constituyen el substrato rocoso terciario, se clasifica como suelos marginales ya que presentan un contenido de sales solubles diferentes al yeso superior al 1% y además un contenido de yeso superior al 5%; como consecuencia, se desaconseja su utilización.

3.2. EXPLANADAS

De cara a la clasificación para realizar las explanadas, según el artículo 5.2 de la Norma 6.1-IC en el anejo de "sección de firmes" debemos atender al CBR de cada uno de los cuatro; tras lo cual se mantienen las categorías mencionadas anteriormente, adaptadas a la notación de la 6.1-IC.

Material		Clasificación norma 6.1-IC
Suelos cuaternarios	Qal	Suelo adecuado (1)
	Qcol	Suelo tolerable (0)
	Qt	Suelo tolerable (0)
Substrato terciario	OL	Suelo marginal (IN)

La utilización de estos materiales en la obra vendrá dado por el siguiente cuadro, también obtenido de la Norma 6.1-IC:



3.3. DESMONTES

Ambas alternativas consideran la realización de terraplenes, en mayor o en menor medida, por lo tanto es conveniente el estudio de sus características. De acuerdo con los resultados obtenidos en el reconocimiento de campo y los consecuentes ensayos, podemos diferenciar dos tipos de comportamiento del terreno.

3.3.1. ESTABILIDAD

Consideraremos el caso más desfavorable de los suelos para quedarnos del lado de la seguridad. Para el análisis de estabilidad de los taludes proyectados en los diferentes materiales cuaternarios prestes, hemos utilizado el método de cálculo de los ábacos de Hoek y Bray (1977).

Este método proporciona un límite inferior del factor de seguridad, considerando que las presiones normales a la superficie de descenso se concentran en un único punto, y que el material constituyente del talud es homogéneo en toda la extensión del mismo.

Tras aplicar las características de los suelos presentes, se llega a la conclusión de que la inclinación idónea resultaría de 1H:1V. Asimismo, se desaconseja la realización de bermas intermedias es estos desmontes, porque supondrían una plano de discontinuidad y facilitarían la entrada de agua, dañando la integridad estructural de los mismos.

En cuanto a los puntos en que haya afloramientos rocosos, atendiendo a las propiedades mecánicas, como la distribución de planos de los puntos observados, convendría no realizar taludes con pendientes superiores a 1H:1V para garantizar su estabilidad.

En los casos en que esta inclinación sea insuficiente y abarque demasiado terreno, se recurrirá a la utilización de escolleras; explicadas en el anexo de estructuras.

3.3.2. EXCAVACIÓN

Considerando las características de los materiales presentes obtenidas de la investigación efectuada, se determina que para la ejecución de la totalidad de las excavaciones se podrán utilizar medios mecánicos convencionales. De igual manera se debe considerar que puntualmente sea necesaria la utilización de un martillo hidráulico para la excavación de distintos estratos de gres que se presentan intercalados en el substrato rocoso.

Del análisis de toda la información obtenida en el estudio del terreno, se estima un porcentaje de roca no excavable por medios mecánicos comprendido entre un 10 y un 40%, en función de la potencia de los medios de excavación empleados por el contratista.

De igual manera, para la excavación de zanjas, pozos y cimentaciones, tanto de estructuras, como de muros; estimamos un porcentaje de roca no excavable por medios mecánicos entre un 10% y un 40% en función de la potencia de los medios de excavación nuevamente empleados por el contratista.

3.4. TERRAPLENES

3.4.1. APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES

Considerando los resultados de clasificación del suelo en el apartado anterior de este anexo, podemos determinar en que zonas de los terraplenes podríamos reaprovechar cada uno de los materiales sobrantes de otros puntos del trazado:

Material		**Clasificación norma 6.1-IC**	**Zona del terraplén aplicable**
Suelos cuaternarios	Qal	Suelo adecuado (1)	Cimiento, núcleo y coronación
	Qcol	Suelo tolerable (0)	Cimentación y núcleo
	Qt	Suelo tolerable (0)	Cimentación y núcleo
Substrato terciario	OL	Suelo marginal (IN)	Desaconsejado su empleo

3.4.2. ESTABILIDAD

De cara a la ejecución de los terraplenes, debido a las características de los materiales que empleamos y de cara a facilitar el replantado, utilizaremos un pendiente del 3H:2V. Aprovecharemos los materiales obtenidos de los desmontes, pero teniendo en cuenta el posible uso de cada tipología de suelo. En caso de necesitar más material, procederemos a utilizar préstamo.

3.5. TIERRA VEGETAL

La investigación realizada a lo largo de los trazados correspondientes a cada una de las dos alternativas proyectadas ha permitido determinar que el grosor de tierra vegetal sea aproximadamente de 20 centímetros; factor a tener en cuenta, ya que se debe prever su excavación y acopio previo a la obra. Sin olvidar que tras la ejecución de las obras, se deberá replantar los terraplenes ejecutados, mediante hidrosiembra.

4. BIBLIOGRAFÍA

De cara a la realización del presente anexo se ha requerido de información recopilada de las siguientes fuentes:

- Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC).
- Instituto Geológico y Minero de España (IGME).
- Instrucción de carreteras. Norma 6.1-IC.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG3).

ANEJO 4.

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

CONTENIDO

1. Introducción 3

2. Descripción alternativas 3

2.1. Situación actual 3

2.2. Alternativa 1 3

2.3. Alternativa 2 4

3. Estudio económico 5

3.1. Introducción 5

3.1.1. Costes monetarios primarios o directos 5

3.1.2. Costes monetarios secundarios o indirectos 6

3.1.3. Beneficios monetarios primarios o directos 6

3.1.4. Beneficios monetarios secundarios 6

3.2. Análisis de rentabilidad económica 6

3.2.1. Introducción 6

3.2.2. Previsión de costes de la inversión 6

3.2. Estimación de beneficios generados 12

3.2.1. Coste de funcionamiento de vehículos 12

3.2.2. Coste del tiempo de recorrido 18

3.2.3. Coste de los accidentes 20

3.2.4. Costes totales y beneficios 22

3.3. Indicadores de rentabilidad 25

3.3.1. Valor actual neto (VAN) 26

3.3.2. Relación Coste-Beneficio 26

3.3.3. Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) 26

3.3.4. Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI) 26

3.4. Valoración de los resultados del estudio económico 27

4. Análisis multicriterio 27

4.1. Objeto del estudio 27

4.2. Metodología del análisis 27

4.3. Objetivos del estudio 28

4.4. Valoración de los indicadores 29

4.4.1. Método convencional 29

4.4.2. Método ACRIP 30

4.5. Evaluación de los resultados de análisis multicriterio.....32

5. Conclusiones.....32

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como objetivo el estudio de las posibles alternativas de proyecto de la construcción de la variante proyectada. Este estudio debe ser realizado de forma previa al propio diseño del proyecto, ya que en este punto es donde se toma la decisión de qué proyecto es más viable o si existe la posibilidad de que sea más rentable la no realización de la variante.

2. DESCRIPCIÓN ALTERNATIVAS

2.1. SITUACIÓN ACTUAL

Para la determinación de qué opción es la más adecuada, primero se debe de considerar la situación actual, para determinar las necesidades y posibilidades que dispone la zona de estudio. Se considera como alternativa 0 la situación actual, que en caso de determinar que no se mejorara las condiciones presentes, se adoptaría como decisión correcta la no realización del proyecto.

A modo de recapitulación de algunos datos del anejo 1: razón de ser, la situación a nivel de carreteras es que tenemos dos carreteras convencionales (C-26 y N-230) que tienen su intersección en el centro del municipio de Alfarràs, provocando una congestión innecesaria en la localidad. Dicha congestión se ve traducida en un desgaste excesivo de la vía, una disminución de la seguridad, tanto de los usuarios de la vía, como de los habitantes del municipio; un exceso de contaminación tanto en forma de polución como de contaminación acústica.

Se debe de considerar de la misma manera la futura construcción de la autovía A-14, la cual tendrá como único acceso desde el este la C-26, cruzando Alfarràs; por lo que finalizada esta nueva carretera, se sufriría un aumento de tráfico.

A nivel de velocidad de recorrido, Los tramos de carretera que atraviesan el municipio están limitados a una velocidad máxima de 50km/h, sin tener en cuenta la alta posibilidad de detención en una zona urbana, ya sea por semáforos o la necesidad de ceder el paso a cualquier peatón.

2.2. ALTERNATIVA 1

La zona de estudio está muy condicionada por la orografía, presencia de cordilleras que impiden por el norte del municipio el paso; que aún y ser superado, se daría un gran rodeo por la presencia de zona urbana. Por lo que la única medida es pasar por el sur del mismo.

Esta alternativa se iniciará en PK 0+080 de la carretera A-14 que viene a ser la continuación de la C-26 y acaba el PK 3+280 de la carretera C-26, cruzando el futuro trazado de la futura A-14 en el PK 1+070 de la propia variante y también se interseca con la carretera convencional N-230 en el actual PK 2+430.

La velocidad de proyecto de esta alternativa será de 80km/h y será del tipo carretera convencional de calzada única con un carril para cada sentido de circulación; con la excepción

del tramo de mayor desnivel (PK 0+880 y PK 2+900), donde se incorpora un tercer carril a la vía para vehículos pesados. Teniendo en cuenta que la longitud del recorrido es de 2020 metros, se puede estimar el tiempo de recorrido de forma casi directa.

Esta alternativa requiere la construcción de dos viaductos; el primero de ellos para salvar un valle en la cordillera del Sas entre los PK 0+480 y 0+720; mientras que el segundo de ellos está diseñado para superar el río Noguera Ribagorzana entre los PK 3+300 y 3+520.

Debido a la morfología del Sas, el terreno no es nada favorable para realizar el descenso desde él en su sector este, por lo tanto si se quiere respetar la normativa de trazado en cuanto a desnivel máximo permitido, sería necesaria la incorporación de unos desmontes muy notorios. Por este motivo se procede a realizar muros de escollera, de manera que se evite realizar un exceso de movimiento de tierras y se destruya el terreno entre los PK 1+400 y 1+600.

Se han proporcionado accesos para las carreteras que se intersecan a lo largo del recorrido y se han mencionado anteriormente.

2.3. ALTERNATIVA 2

Sujetos a las mismas condiciones orográficas, esta segunda alternativa es similar, en cuanto a condiciones, a la anterior; debido a esto, la variante discurre por el sur de Alfarràs y comparte los primeros metros con la variante 1. A partir del PK 1+100 diverge su recorrido, orientándose más hacia el sur, conectando con la C-26 en el actual PK 4+050.

En cuanto a características de proyecto es similar a la primera alternativa, se trata de una carretera convencional de dos carriles, uno para cada sentido de circulación, donde la velocidad máxima permitida es de 80 km/h y se precisa de un carril para vehículos lentos en el descenso de la explanada del Sas. La diferencia con la primera alternativa recae en la longitud del recorrido, la longitud del cual es de 5111 metros.

Esta alternativa también requerirá la construcción de dos viaductos; el primero de ellos para salvar un valle en la cordillera del Sas entre los PK 0+480 y 0+720; mientras que el segundo de ellos está diseñado para superar el río Noguera Ribagorzana entre los PK 3+880 y 4+200.

De igual manera que en la anterior alternativa, debido a la morfología del terreno, no es nada favorable realizar el descenso desde la explanada del Sas, por lo tanto si se quiere respetar la normativa de trazado en cuanto a desnivel máximo permitido, es necesaria la incorporación de unos desmontes muy notorios entre los PK 2+250 Y 2+490 de manera que se evite realizar un exceso de movimiento de tierras y se destruya el terreno.

Se han proporcionado accesos para las carreteras que se intersecan a lo largo del recorrido y se han mencionado anteriormente.

3. ESTUDIO ECONÓMICO

3.1. INTRODUCCIÓN

En análisis coste-beneficio se llevará a cabo un estudio de los diferentes costes a tener en cuenta, clasificados en cuantificables o no cuantificables. En cuanto a los costes cuantificables se pueden distinguir los costes monetarios, que nos permitirán determinar la rentabilidad de las diferentes alternativas, y los no monetarios, que están asociados con temas ambientales, paisajísticos y estéticos. Para la evaluación de los costes y beneficios monetarios se tendrán en cuenta los siguientes costes:

3.1.1. COSTES MONETARIOS PRIMARIOS O DIRECTOS

Son los costes imputables a la ejecución de la obra, correspondiendo al presupuesto de ejecución de la obra (de inversión), además de los costes de mantenimiento.

3.1.2. COSTES MONETARIOS SECUNDARIOS O INDIRECTOS

Son los costes que no se pueden imputar directamente a la realización de la obra, pero sí a la modificación económica que ésta comporta a su entorno geográfico. Son por ejemplo todos aquellos costes imputables a las pérdidas de renta agraria o urbana por la expropiación del suelo necesaria para cada alternativa de variante.

Dichos costes son de difícil cuantificación. Es por eso por lo que de cara al presente análisis tomará la hipótesis de que los costes monetarios indirectos serán nulos.

3.1.3. BENEFICIOS MONETARIOS PRIMARIOS O DIRECTOS

Los beneficios monetarios directos están constituidos por la reducción de costes de transporte, siendo directamente imputables al condicionamiento de la carretera. Se considerarán los siguientes beneficios directos para el presente estudio:

- Reducción de los costes de funcionamiento de vehículos (amortización, neumáticos, lubricante, mantenimiento y combustible).
- Redacción de los tiempos de viaje.
- Aumento de la seguridad y del confort en la circulación

Todos estos beneficios se obtienen mediante la comparación directa de dichos factores se la carretera actual con las diferentes alternativas

3.1.4. BENEFICIOS MONETARIOS SECUNDARIOS

Los beneficios indirectos se pueden diferenciar entre plusvalías generadas por la construcción de la variante, la mejora de la movilidad interna a nivel comarcal de intercomarcal y el aumento del valor del suelo urbanizado, tanto industrial como urbano y del consiguiente movimiento económico de Solsona.

La cuantificación de los beneficios secundarios se plantea complicada y, aunque posible, se desaconseja que sean considerados dentro del análisis de rentabilidad. De esta forma se considerarán dichos costes directamente en el análisis multicriterio ya que su importancia debe suponer un factor influyente en la toma de la decisión final.

3.2. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD ECONÓMICA

3.2.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se analizará la rentabilidad económica de las diferentes alternativas de acuerdo con sus características. Por consiguiente se deducirá que alternativa presentará la mejor rentabilidad económica. En el análisis de rentabilidad se incluirá solo los costes y beneficios primarios, que deberán ser estimados a partir de las diferentes alternativas propuestas. Se considerará el año 2015 como fecha de puesta en servicio de la infraestructura, por lo que todos los ingresos y costes referidos estarán actualizados para dicha fecha.

3.2.2. PREVISIÓN DE COSTES DE LA INVERSIÓN

Los costes de inversión son los recursos reales consumidos a lo largo de la vida útil de la carretera. Los costes monetarios primarios son los de inversión, que comprenden el proyecto,

dirección, compra de terrenos y expropiaciones, reposición de servicios y obra civil, y los de rehabilitación y explotación, que tienen un carácter cíclico (8 y 1 años respectivamente).

3.2.2.1. COSTES DE INVERSIÓN INICIAL

Dichos costes corresponden al Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC) descontando el 21% de IVA por ser esta cantidad una transferencia y no una movilidad de recursos, y añadiendo el coste de las expropiaciones. Por lo tanto los costes iniciales de inversión corresponden a la siguiente expresión:

$$Coste\ de\ obra = \frac{PEC}{1.21} + Expropiaciones + Control\ de\ calidad$$

PEC = PEM + Gastos generales (13% PEM) + Beneficio industrial (6% PEM)
PEM = Presupuesto de Ejecución Material
Control de Calidad (2% PEC)

Lógicamente la inversión inicial es la correspondiente al coste con mayor volumen, siendo éste fácilmente cuantificable. Teniendo en cuanta que este estudio económico se hace previamente a la elección de la alternativa, es necesario hacer una previsión sobre cuál será el presupuesto de ejecución de las obras para cada una de las alternativas consideradas.

Con tal de simplificar los cálculos, se considerarán unos costes medios unitarios aproximados de los principales capítulos que integran el PEM, sin considerar los costes estimados de trabajos previos ni las partidas alzadas, que sí se tendrán en cuenta en el presupuesto final de la alternativa seleccionada dada su influencia en el mismo.

En este caso se tomarán los siguientes valores tras haberlos contrastado con proyectos de similares características de Infrestructures de Catalunya:

Familia	Concepto	Coste medio unitario
Expropiaciones	-	2.5€/m^2
Desbroce	-	1.37 €/m^2
Movimiento de tierras	Desmonte	3.82 €/m^3
	Terraplén	2.23 €/m^3
Drenaje longitudinal	-	180€/ml
Drenaje transversal	-	350 €/ml
Firmes y explanadas	-	269 €/ml
Estructuras	Paso inferior	4000 €/ml
	Muros	1000 €/ml
	Viaductos	6000 €/ml
Señalización y barreras	-	50 €/ml
Reducción de Impacto ambiental	-	35 €/ml
Seguridad y salud	-	1.000.000 €

Los costes unitarios anteriores, aun siendo aproximados, suponen unos valores representativos para las dos alternativas, ya que no hay grandes diferencias entre ellos por lo que respecta a la geología travesada, el impacto ambiental causado, la tipología de los terrenos ocupados, la hidrología afectada o las secciones estructurales utilizadas.

Por ejemplo se puede considerar el coste medio de los desmontes igual para ambas alternativas, siendo diferente únicamente el volumen absoluto de suelo extraído en cada caso debido a la disposición del trazado.

El Coste por Ejecución Material vendrá dado por la siguiente fórmula, el cual es equivalente al Coste Cuantificable Monetario Primario:

$$PEM = \sum_i C_i$$

C_i representa el producto de cada uno de los importes unitarios señalados en la tabla anterior multiplicados por el valor absoluto de la medición correspondiente, obteniendo así el coste total para cada categoría.

De acuerdo con las necesidades propias de este análisis, se realizan unas medidas aproximadas y básicas que nos permitirán tener una ligera idea del coste de la obra. Estas mediciones de estimación del PEM, PEC o expropiaciones, tienen un valor aproximado y, por lo tanto, únicamente serán empleados en el presente estudio de alternativas.

La tabla que resume las mencionadas mediciones es la siguiente:

Familia	Concepto	Alternativa 1	Alternativa 2
Expropiaciones	-	166994,5	217689
Desbroce	-	78240	102200
Movimiento de tierras	Desmonte	281997	367603
	Terraplén	182066	237336
Drenaje longitudinal	-	7824	10220
Drenaje transversal	-	90	120
Firmes	-	3316	4323
Estructuras	Paso inferior	31	31
	Muros	400	480
	Viaductos	460	560
Señalización y barreras	-	3912	5111
Reducción de Impacto ambiental	-	3912	5111

Considerando los precios unitarios establecidos con anterioridad, los costes asociados a cada concepto de cada una de las variantes aparece resumido en la siguiente tabla:

Familia	Concepto	Alternativa 1 (€)	Alternativa 2 (€)
Expropiaciones	-	422.739	551.070
Servicios afectados	-	283.000	283.000
Desbroce	-	107.189	140.014
Movimiento de tierras	Desmonte	1.077.229	1.404.244
	Terraplén	406.007	529.259
Drenaje longitudinal	-	1.408.320	1.839.960
Drenaje transversal	-	31.500	42.000
Firmes	-	892.064	1.121.737
Estructuras	-	3.284.000	3.964.000
Señalización y barreras	-	195.600	255.550
Reducción de Impacto ambiental	-	136.920	178.885
Seguridad y salud	-	1.000.000	1.000.000

A partir de esta estimación de costes, se puede obtener el PEM y PEC, así como el coste de la obra, para cada alternativa. Cabe recordar que estos datos se tratan de una aproximación de los precios. Los presupuestos reales vienen dados en propio documento de presupuestos, adjuntado al presente proyecto de construcción. Por lo tanto, la estimación del presupuesto de ambas alternativas viene resumida en el siguiente cuadro.

Concepto	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**
Presupuesto Ejecución material (sin IVA)	8.538.829	10.475.650
Presupuesto Ejecución material (con IVA)	10.075.818	12.361.267
Presupuesto ejecución por contrata (sin IVA)	10.161.206	12.466.023
Presupuesto ejecución por contrata (con IVA)	11.990.224	14.709.908
Servicios afectados	283.000	283.000
Expropiaciones	422.739	551.070
Estimación coste de obra	**10.983.345**	**13.508.663**

Se ha obtenido que el coste de la alternativa 2 es más elevado que el de la primera alternativa. Considerando que ambas alternativas disponen de los mismos elementos complejos de obra (viaductos, pasos superior o inferior), con la diferencia que el trazado de la segunda alternativa es más largo; podemos considerar correcta la estimación de los costes.

Tal y como se ha recordado anteriormente, la estimación de estos costes no son del todo realistas, ya que no consideran todos los costes y mediciones existentes en una obra, de las características de un condicionamiento de una carretera. Por este motivo, los valores considerados, aun y siendo útiles de cara a la realización de un estudio de alternativas, sean significativamente inferiores a los que se obtendrían tras la correcta ejecución de un presupuesto detallado de cada alternativa; tal y como se hará con la alternativa seleccionada.

3.2.2.2. COSTES DE REHABILITACIÓN Y CONSERVACIÓN

Aparte de los costes de inversión inicial se deberán contabilizar los gastos derivados de la conservación y reparación que se llevarán a cabo durante los años de vida útil de la obra. Se considerarán 30 años de vida útil; en los se pueden utilizar dos métodos para calcular los costes de acuerdo con las Recomendaciones para la Evaluación Económica, Coste-Beneficio de Estudios y Proyectos de Carreteras.

De los dos métodos propuestos por dichas recomendaciones, emplearemos el primero de ellos y aplicado a carretera de calzada única, ya que es el tipo de vía del que disponemos. Este método trata de forma independiente los costes de conservación de los de rehabilitación.

Para las carreteras de una calzada, la Norma propone unos costes de rehabilitación de 60.000€/km cada 8 años y unos costes de conservación de 900€/km el primer año, creciendo de forma lineal hasta duplicarse el séptimo año.

Año				**Coste (€/km)**
1	-	-	-	900
2	10	18	26	1.029
3	11	19	27	1.157
4	12	20	28	1.286

5	13	21	29	1.414
6	14	22	30	1.543
7	15	23	-	1.671
8	16	24	-	1.800
9	17	25	-	60.000

Dichos valores se deben transformar al equivalente en Euros del año correspondiente, utilizando una tasa de actualización del 1,96%, según los datos del Instituto Nacional de Estadística; donde se ha considerado la evolución anual en los últimos años. Considerando que los precios fueron establecidos en 1987. Los valores unitarios aplicables en los años de funcionamiento de la variante son los siguientes:

Año		Alternativa 0 (€/km)	Alternativa 1 (€/km)	Alternativa 2 (€/km)
1	2015	103,320	1,550	1,550
2	2016	1,806	1,806	1,806
3	2017	2,071	2,071	2,071
4	2018	2,347	2,347	2,347
5	2019	2,632	2,632	2,632
6	2020	2,928	2,928	2,928
7	2021	3,234	3,234	3,234
8	2022	3,551	3,551	3,551
9	2023	120,677	120,677	120,677
10	2024	2,109	2,109	2,109
11	2025	2,419	2,419	2,419
12	2026	2,741	2,741	2,741
13	2027	3,074	3,074	3,074
14	2028	3,419	3,419	3,419
15	2029	3,777	3,777	3,777
16	2030	4,147	4,147	4,147
17	2031	140,950	140,950	140,950
18	2032	2,464	2,464	2,464
19	2033	2,826	2,826	2,826
20	2034	3,201	3,201	3,201
21	2035	3,591	3,591	3,591
22	2036	3,994	3,994	3,994
23	2037	4,411	4,411	4,411
24	2038	4,844	4,844	4,844
25	2039	164,627	164,627	164,627
26	2040	2,877	2,877	2,877
27	2041	3,301	3,301	3,301
28	2042	3,739	3,739	3,739
29	2043	4,194	4,194	4,194
30	2044	4,665	4,665	4,665

Para calcular el valor final de los costes totales en los siguientes apartados, será necesario considerar las longitudes y velocidades de recorrido para cada alternativa, en función de la variable estudiada. Las medidas correspondientes a cada opción son los siguientes:

	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2
Longitud (m)	3200	3912	5111
V_m turismos (km/h)	40	80	80
V_m pesados (km/h)	30	70	70

De cara a la velocidad media de la alternativa 0 se ha decidido considerar 40 km/h al discurrir por un trazado por zona urbana y por la presencia de semáforos y zonas en la que se debe de ceder paso a otros usuarios.

Por lo tanto, para calcular los costes de rehabilitación y conservación, para las alternativas consideradas se obtienen mediante la multiplicación de la longitud de cada una por los costes unitarios anuales. Para el cálculo de costes de la alternativa 0, se supone una rehabilitación el primer año de puesta en servicio de la carretera proyectada. El resultado obtenido es el siguiente.

Año		Alternativa 0 (€)	Alternativa 1 (€)	Alternativa 2 (€)
1	2015	330624	6060,5	7920,5
2	2016	5779,2	7061,46	9228,66
3	2017	6627,2	8097,61	10582,81
4	2018	7510,4	9176,77	11993,17
5	2019	8422,4	10291,12	13449,52
6	2020	9369,6	11448,48	14962,08
7	2021	10348,8	12644,94	16525,74
8	2022	11363,2	13884,41	18145,61
9	2023	386166,4	471847,07	616659,47
10	2024	6748,8	8246,19	10776,99
11	2025	7740,8	9458,29	12361,09
12	2026	8771,2	10717,31	14006,51
13	2027	9836,8	12019,34	15708,14
14	2028	10940,8	13368,29	17471,09
15	2029	12086,4	14768,07	19300,47
16	2030	13270,4	16214,77	21191,17
17	2031	451040	551114,5	720254,5
18	2032	7884,8	9634,24	12591,04
19	2033	9043,2	11049,66	14440,86
20	2034	10243,2	12515,91	16357,11
21	2035	11491,2	14040,81	18350,01
22	2036	12780,8	15616,54	20409,34
23	2037	14115,2	17247,01	22540,21
24	2038	15500,8	18940,04	24752,84
25	2039	526806,4	643691,57	841243,97
26	2040	9206,4	11249,07	14701,47
27	2041	10563,2	12906,91	16868,11
28	2042	11964,8	14619,49	19106,29
29	2043	13420,8	16398,54	21431,34
30	2044	14928	18240,15	23838,15
Total		1964595,2	2002569,06	2617168,26

3.2. ESTIMACIÓN DE BENEFICIOS GENERADOS

Los beneficios de un proyecto de inversión de carreteras están constituidos por la reducción de los costes generalizados del transporte. Estos se alcanzan a partir de la diferencia entre costes generales del transporte de la situación actual y cada una de las alternativas planteadas.

Los costes que integran el valor final son:

- Costes de funcionamiento de los vehículos.
- Coste del tiempo de recorrido.
- Costes de los accidentes de tráfico.

Por lo tanto, a continuación se calculan los costes del funcionamiento de los vehículos, del tiempo de recorrido y los correspondientes a los accidentes de tráfico para cada una de las alternativas; para posteriormente calcular el beneficio generado respecto a la alternativa de no realizar ningún tipo de proyecto.

En la Metodología para la Evaluación de Proyectos de Inversión de Carreteras propuesta por el MOPU (ahora el Ministerio de Fomento), se definen los vehículos patrón para la realización de los cálculos de costes:

En el caso de los turismos, la hipótesis empleada es:

- Cubicaje medio de 1440cc.
- Precio inicial de fábrica de 1.420.000 pesetas (6.229,49 €).
- Coste Medio (IVA, comisiones de venta, etc.) 1.420.000 pesetas (8.534,37 €).

En el caso de los camiones, las características del vehículo tipo son:

- Carga máxima autorizada a 12.5 Toneladas.
- Precio inicial de fábrica a 6.800.000 pesetas (40.868,82 €).

Cabe decir que lo precios indicados en esta metodología se encuentran desactualizados y, por lo tanto, no son válidos. Por esto, todos los costes que se han utilizado en la siguientes páginas, se han actualizado al año de puesta en servicio de la carretera, con un cuota media del IPC del 1.96 %.

3.2.1. COSTE DE FUNCIONAMIENTO DE VEHÍCULOS

Los costes de funcionamiento de vehículos pueden depender del kilometraje efectuado por el tráfico o se independiente de él. Estos pueden ser de distintos tipos y clasificarse en:

- Costes de amortización.
- Costes de conservación y mantenimiento.
- Costes del consumo de combustible.
- Costes del lubricante.
- Costes de los neumáticos.

En una primera instancia se presentarán los costes unitarios para cada una de las tipologías y como se obtienen, para al final realizar un resumen con la recopilación de los datos aplicados al proyecto, de forma detallada.

3.2.1.1. COSTES DE AMORTIZACIÓN

Para el coste de amortización se emplea el valor del coste por kilómetro, actualizado al año de puesta en servicio de la carretera (2015), de la recomendación del MOPU.

- Vehículos ligeros (0.02794 €/km·veh).
- Vehículos pesados (0.05082 €/km·veh).

Por lo tanto, si se multiplican estos valores por la cantidad de vehículos que circulan al año y por la longitud de cada alternativa, obtendríamos como resultado el coste de amortización para cada alternativa; el resultado obtenido es la siguiente tabla:

	Alternativa 0 (€/año)	**Alternativa 1 (€/año)**	**Alternativa 2 (€/año)**
Vehículos ligeros	87.648,05	107.094,96	139.962,98
Vehículos pesados	25.179,80	25.179,80	25.179,80
Total	112.827,85	132.274,76	165.142,78

3.2.1.2. COSTES DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Tal y como se ha realizado en el apartado anterior, para obtener el coste de conservación y mantenimiento, se calcula el coste por kilómetro con la fórmula de recomendación del MOPU que depende de la velocidad para los turismos, mientras que de cara al cálculo de los vehículos pesados, se obtiene en función de una tabla.

La fórmula de los vehículos ligeros es la siguiente, siendo v la velocidad del tramo en km/h:

$$CPK = 0.25 \cdot v^{-0.44}\ (€/km)$$

En el caso de los vehículos pesados, el coste de conservación y mantenimiento también dependerá de la velocidad y está tabulado por el MOPU.

Velocidad (km/h)	**CPK pesados (€/km)**
30	0,188
40	0,132
50	0,073
60	0,046
65	0,041
70	0,041

Para obtener entonces el coste anual de conservación y mantenimiento, es necesario multiplicar el coste unitario por el número total de vehículos que circulan durante un año, por la longitud de cada alternativa y después realizar la suma de los valores obtenidos para los vehículos ligeros y los pesados, de cara a obtener el total. El resultado obtenido es el siguiente:

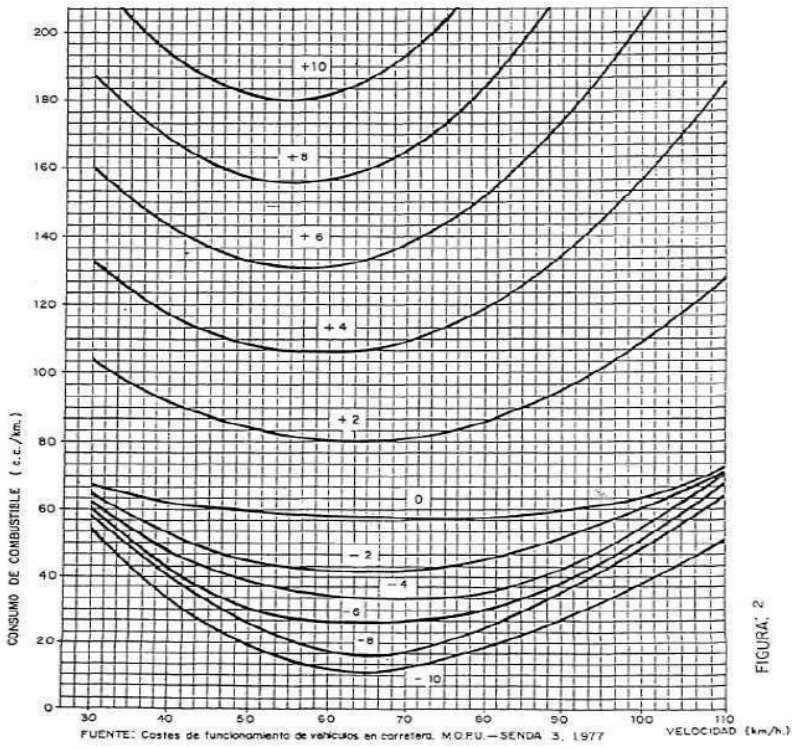
	Alternativa 0 (€/año)	**Alternativa 1 (€/año)**	**Alternativa 2 (€/año)**

Vehículos ligeros	140.252,00	139.355,16	182.124,01
Vehículos pesados	93.041,75	113.685,39	148.576,05
Total	233.293,75	253.040,55	330.700,05

3.2.1.3. COSTES DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLE.

El consumo de combustible es uno de los costes de funcionamiento más significativos y para tramos urbanos e interurbanos depende esencialmente de tres parámetros: velocidad, tipo de vehículo y pendiente. Para determinar el consumo de los vehículos, utilizaremos las curvas que aporta el Estudio de Costes de Funcionamiento de Turismos y Camiones en España, realizadas por MOPU.

Las curvas son las siguientes:



La formulación de dichas curvas viene determinada por las siguientes expresiones:

Tipo de vehículo	Tipo de tramo	Formulación
Ligeros	Rampa o llano	$C = 117{,}58 - 1{,}76 \cdot v + 1{,}21 \cdot 10^{-2} \cdot v^2 + 24{,}09 \cdot p - 0{,}47 \cdot v \cdot p + 4{,}74 \cdot 10^{-3} \cdot v^2 \cdot p$
	Pendiente	$C = 92{,}76 - 1{,}3 \cdot v + 10^{-2} \cdot v^2 - 6{,}77 \cdot p + 0{,}33 \cdot v \cdot p - 2{,}45 \cdot 10^{-3} \cdot v^2 \cdot p$
Pesados	Rampa o llano	$C = 388{,}18 - 7{,}32 \cdot v + 7 \cdot 10^{-2} \cdot v^2 + 101{,}28 \cdot p + 0{,}02 \cdot v \cdot p + 7{,}85 \cdot 10^{-3} \cdot v^2 \cdot p$
	Pendiente	$C = 213{,}31 - 6{,}15 \cdot v + 7{,}42 \cdot 10^{-2} \cdot v^2 + 6{,}08 \cdot p + 0{,}038 \cdot v \cdot p + 7{,}27 \cdot 10^{-4} \cdot v^2 \cdot p$

C es el consumo de carburante dado en cc/km
v es la velocidad en km/h
p es la inclinación en % (x > 0 en rampa, x < 0 en pendiente).

Se han medido las pendientes y rampas medias de cada una de las alternativas y el cálculo de consumo se proporciona el consumo ponderado proporcionalmente a las longitudes de los tramos de pendiente y de rampa, derivados de las anteriores expresiones.

Para la realización del cálculo se ha tenido en cuenta el precio actual de gasolina (1.5 €/l) y se le han quitado los impuestos, aproximadamente la mitad del coste en Cataluña, para obtener el precio real de la gasolina: 0.75 €/l.

Considerando las velocidades anteriormente indicadas, la pendiente media y haciendo la media de los valores en rampa y en pendiente en ambos sentidos de circulación, obtendremos que el consumo medio de combustible para cada una de las alternativas es:

	Alternativa 0	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**
Desnivel (m)	20	130	130
Incr. "p" sentido 1 (%)	0,63	2,54	2,54
Incr. "p" sentido 2 (%)	-0,63	-2,54	-2,54
Vel. recorrido ligeros (km/h)	50,00	80,00	80,00
Vel. Recorrido pesados (km/h)	40,00	70,00	70,00
Consumo ligeros sentido 1 (cm^3/km)	67,61	97,03	97,03
Consumo pesados sentido 1 (cm^3/km)	271,97	489,79	489,79
Consumo ligeros sentido 2 (cm^3/km)	50,51	42,71	42,71
Consumo pesados sentido 2 (cm^3/km)	80,55	115,09	115,09
Media ponderada (cm^3/km)	75,04	88,47	88,47
Precio carburante ligeros (€/l)	0,75	0.75	0,75
Precio carburante pesados (€/l)	0,75	0.75	0,75
Coste ligeros per km y vehículo	0,0443	0,0562	0,0524
Coste pesados per km y vehículo	0,1322	0,2544	0,2268
Coste medio ponderado (€/km)	**0,0563**	**0,0720**	**0,0664**

Finalmente, para obtener el coste total que representa el consumo de combustible para cada alternativa se multiplicará los valores de la tabla anterior por el total de vehículos que circulan per cada alternativa en un año y por la longitud de cada alternativa.

	Alternativa 0 (€/año)	**Alternativa 1 (€/año)**	**Alternativa 2 (€/año)**
Vehículos ligeros	138.944,29	215.306,63	262.500,00
Vehículos pesados	65.498,32	154.025,22	179.468,62
Total	204.442,61	369.331,84	441.968,62

3.2.1.4. COSTES DEL LUBRICANTE.

El coste de los lubricantes se evalúa de forma proporcional al consumo de carburante por kilómetro recorrido y teniendo en cuenta su precio. Se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$CPK = K \cdot C \cdot P_l$$

Donde *K* es la constante de proporcionalidad entre el consumo de carburante y el consumo de lubricante, y vale 0.012 para los vehículos ligeros y 0.008 en el caso de los pesados. *C* es el consumo de carburante el litros/km. P_l es el precio del lubricante.

De cara al precio del lubricante, las recomendaciones del MOPU establecen los precios de 1988, pero debemos considerar el efecto de la inflación para obtener los precios correspondientes a 2015. En el caso de los vehículos ligeros estaría en 4.0482€/l y de 4.5246€/l en el caso de los pesados.

Con esta información se puede calcular el coste de los lubricantes para cada vehículo y kilómetro.

	Alternativa 0 (€/veh·km)	**Alternativa 1 (€/veh·km)**	**Alternativa 2 (€/veh·km)**
Vehículos ligeros	0,0018	0,0023	0,0022
Vehículos pesados	0,0040	0,0079	0,0070
Promedio	**0,0021**	**0,0028**	**0,0026**

Por lo tanto, teniendo en cuenta la IMD prevista para el año 2015 y la longitud de las diferentes alternativas, podemos proceder al cálculo del coste anual de lubricante para cada una de las alternativas. El resultado es la siguiente tabla.

	Alternativa 0 (€/año)	**Alternativa 1 (€/año)**	**Alternativa 2 (€/año)**
Vehículos ligeros	5.754,13	8.916,54	10.870,96
Vehículos pesados	2.021,12	4.752,85	5.537,97
Total	7.775,25	13.669,38	16.408,94

3.2.1.5. COSTES DE LOS NEUMÁTICOS.

El coste de los neumáticos por kilómetro se calculará a partir del precio de las ruedas de los turismos y vehículos pesados, dividido por el recorrido entre el cambio de ruedas, obtenido de las tablas de recomendación del MOPU. Este valor debe multiplicarse por el número de vehículos que circulan por el tramo de forma anual y por la longitud de cada una de las alternativas.

Los precios correspondientes a los neumáticos, actualizados al año 2015 son:

- Vehículos ligeros (4 ruedas): 600€.
- Vehículos pesados (6 ruedas): 5000€.

Para obtener el valor de la distancia recorrida entre un cambio de neumáticos y otro, es necesario considerar las siguientes variables:

- La velocidad de proyecto.
- El Nivel de Servicio de la vía.
- El tipo de terreno por el que discurre el trazado.

Considerando que el Nivel de Servicio de la vía en el año horizonte es del tipo D; el recorrido se considera recto y ondulado, el kilometraje aproximado entre recambios en función de la velocidad de proyecto viene dado por las siguientes tablas.

En el caso de los vehículos ligeros:

Velocidad (km/h)	Cambio de neumáticos (km)
50	67.000
60	55.600
70	50.000
80	43.500

En el caso de los vehículos pesados:

Velocidad (km/h)	Cambio de neumáticos (km)
40	90.900
50	90.900
60	83.300
70	71.400

Por lo tanto, considerando la IMD prevista para la carretera, las distancias a recorrer por cada una de las alternativas y los datos de las anteriores tablas, se puede calcular el coste anual de neumáticos para cada una de las alternativas:

	Alternativa 0 (€/año)	Alternativa 1 (€/año)	Alternativa 2 (€/año)
Vehículos ligeros	24.444,23	52.869,43	69.095,34
Vehículos pesados	22.298,39	42.395,15	55.406,45
Total	46.742,62	95.264,58	124.501,79

3.2.1.6. COSTES GLOBALES DE FUNCIONAMIENTO

Una vez analizados cada uno de los motivos de costes de funcionamiento de forma desglosada, se procede a contabilizar la suma de todos ellos, para estimar el coste total del funcionamiento de cada una de las alternativas.

	Alternativa 0 (€/año)	Alternativa 1 (€/año)	Alternativa 2 (€/año)
Amortización	112827,9	132274,8	165142,8
Conservación	233293,8	253040,6	330700,1
Combustible	204442,6	369331,8	441968,6
Lubricantes	7775,3	13669,4	16408,9
Neumáticos	46742,6	95264,6	124501,8
Total	**605.082,09**	**863.581,1**	**1.078722,2**

De cara a la contabilización anual, se debe de considerar que la IMD de proyecto se incrementará un 2% anual de media y además consideramos que la inflación anual se mantiene constante con la media anteriormente estimada al 1.96%. Es posible pues, calcular los costes totales de funcionamiento a lo largo de la vida útil de las diferentes alternativas.

Año		Alternativa 0 (€)	Alternativa 1 (€)	Alternativa 2 (€)
1	2015	604124,44	863581,12	1078722,18
2	2016	629280,53	898117,46	1121862,44
3	2017	654446,72	934034,97	1166727,96
4	2018	680619,35	971388,90	1213387,75
5	2019	707838,68	1010236,68	1261913,55
6	2020	736146,57	1050638,07	1312380,00
7	2021	765586,54	1092655,19	1364864,70
8	2022	796203,88	1136352,65	1419448,37
9	2023	828045,66	1181797,67	1476214,95
10	2024	861160,87	1229060,12	1535251,74
11	2025	895600,41	1278212,69	1596649,52
12	2026	931417,26	1329330,98	1660502,73
13	2027	968666,50	1382493,58	1726909,56
14	2028	1007405,41	1437782,26	1795972,12
15	2029	1047693,57	1495282,05	1867796,64
16	2030	1089592,93	1555081,37	1942493,56
17	2031	1133167,93	1617272,19	2020177,77
18	2032	1178485,58	1681950,14	2100968,72
19	2033	1225615,58	1749214,68	2184990,66
20	2034	1274630,40	1819169,28	2272372,80
21	2035	1325605,42	1891921,50	2363249,54
22	2036	1378619,03	1967583,22	2457760,61
23	2037	1433752,76	2046270,81	2556051,37
24	2038	1491091,40	2128105,27	2658272,98
25	2039	1550723,13	2213212,46	2764582,63
26	2040	1612739,65	2301723,25	2875143,82
27	2041	1677236,33	2393773,77	2990126,57
28	2042	1744312,37	2489505,57	3109707,72
29	2043	1814070,91	2589065,87	3234071,15
30	2044	1886619,23	2692607,80	3363408,12
Total		**33.877.753,87**	**48.427.421,39**	**60.491.982,25**

3.2.2. COSTE DEL TIEMPO DE RECORRIDO

El coste del tiempo recorrido es uno de los principales costes, precisamente el principal beneficio de las variantes. A partir de la longitud y velocidad media de la carretera actual y las diferentes alternativas, se obtiene el tiempo de recorrido, el cual multiplicado por el valor del tiempo, nos da el coste en tiempo de recorrido a partir de la siguiente fórmula:

$$CPT = T \cdot P_T$$

Donde *CPT* es el coste debido al consumo del tiempo a lo largo del recorrido. *T* es el tiempo invertido en el recorrido del tramo en horas. P_T es el valor del tiempo en €/h.

El tiempo es un valor muy subjetivo, pero siguiendo las recomendaciones del MOPU podemos estimar el valor del tiempo, actualizado al valor del año 2015; distintos en función de si se hace referencia a la circulación en vehículo pesado o ligero:

- Vehículos ligeros: 12.19 €/h.

- Vehículos pesados: 20.91 €/h.

Por lo tanto, teniendo en cuenta las anteriores consideraciones, se ha procedido a calcular en la tabla que se muestra a continuación el coste del tiempo de recorrido para cada una de las alternativas, tanto para los vehículos ligeros como para pesados; teniendo en cuenta la IMD prevista para el año de puesta en funcionamiento de la variante.

	Tipo vehículo	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2
Velocidad media (km/h)	Ligeros	50	80,00	80,00
	Pesados	40	70,00	70,00
Tiempo de recorrido (h)	Ligeros	0,064	0,049	0,064
	Pesados	0,080	0,056	0,073
Coste (€/veh)	Ligeros	0,780	0,596	0,779
	Pesados	1,673	1,168	1,526
Media ponderada (€/veh)	-	0,902	0,642	0,838

Considerando la IMD de la vía y la tabla anterior, es posible el cálculo del coste total del tiempo de recorrido de cada una de las alternativas en el año 2015; representado en la siguiente tabla:

	Alternativa 0 (€)	Alternativa 1 (€)	Alternativa 2 (€)
Vehículos ligeros	764.802,97	584.058,52 €	763.309,22 €
Vehículos pesados	259.007,08	180.842,45 €	236.343,96 €
Total	**1.023.810,06**	**764.900,97 €**	**999.653,18 €**

De cara a la contabilización del curso de los años, se debe de considerar que la IMD de proyecto se incrementará un 2% anual de media y además consideramos que la inflación anual se mantiene constante con la media anteriormente estimada al 1.96%. Es posible pues, calcular los costes totales de funcionamiento a lo largo de la vida útil de las diferentes alternativas. El resultado queda reflejado en la siguiente tabla:

Año		Alternativa 0 (€)	Alternativa 1 (€)	Alternativa 2 (€)
1	2015	**1.023.810,06**	**764.900,97 €**	**999.653,18 €**
2	2016	1064754,27	795490,89	1039631,31
3	2017	1107335,92	827304,16	1081208,25
4	2018	1151620,50	860389,71	1124447,93
5	2019	1197676,11	894798,41	1169416,85
6	2020	1245573,57	930583,19	1216184,17
7	2021	1295386,55	967799,08	1264821,80
8	2022	1347191,65	1006503,30	1315404,56
9	2023	1401068,54	1046755,38	1368010,22
10	2024	1457100,07	1088617,22	1422719,68
11	2025	1515372,42	1132153,20	1479617,09
12	2026	1575975,19	1177430,27	1538789,93
13	2027	1639001,59	1224518,06	1600329,22
14	2028	1704548,54	1273488,99	1664329,58
15	2029	1772716,85	1324418,36	1730889,45
16	2030	1843611,34	1377384,50	1800111,18

17	2031	1917341,05	1432468,86	1872101,23
18	2032	1994019,35	1489756,15	1946970,30
19	2033	2073764,17	1549334,48	2024833,54
20	2034	2156698,15	1611295,46	2105810,68
21	2035	2242948,82	1675734,39	2190026,26
22	2036	2332648,83	1742750,36	2277609,79
23	2037	2425936,12	1812446,43	2368695,96
24	2038	2522954,16	1884929,79	2463424,85
25	2039	2623852,14	1960311,90	2561942,14
26	2040	2728785,24	2038708,70	2664399,33
27	2041	2837914,81	2120240,74	2770953,99
28	2042	2951408,70	2205033,40	2881769,98
29	2043	3069441,44	2293217,10	2997017,73
30	2044	3192194,54	2384927,44	3116874,46
Total		**57.412.650,71**	**42.893.690,87**	**56.057.994,64**

3.2.3. COSTE DE LOS ACCIDENTES

Los accidentes producidos en cualquier carretera a lo largo de su vida útil suponen una serie de costes que, aunque de menor cuantía y significación que los anteriormente analizados, deben tenerse en cuenta a la hora de realizar una correcta evaluación económica de las alternativas.

Dejando de banda los aspectos puramente económicos que suponen las pérdidas humanas y materiales, se deben considerar los aspectos de carácter cualitativo, ya que la importancia social de los accidentes de tráfico es evidente. Aparte, el futuro usuario de la vía puede percibir la peligrosidad de la nueva vía y dejar de utilizarla en favor de otras carreteras, alterando los flujos de vehículos calculados.

Para cada una de las alternativas, se debe calcular el coste anual por accidentes a lo largo de su vida útil. Esta valoración se efectúa a partir de la siguiente ecuación.

$$CPA_i = CM_i \cdot NM_i + CH_i \cdot NH_i$$

Donde *CPA* es el coste por accidente en el tramo. *CM* es el coste unitario medio de una muerte. *NM* es el número de muertos. *CH* es el coste unitario de un herido. *NH* es el número de heridos. Todos ellos refiriéndose a lo producido durante el iésimo año en el tramo.

El coste total sería la suma de los años de vida útil de la carretera. Para la contabilización de los muertos y heridos existen dos metodologías: el clásico y el alternativo; dado que no disponemos datos exactos de la accidentalidad del tramo, se decide realizar una aproximación mediante el método alternativo.

El número de muertos según el método alternativo, se puede calcular mediante la siguiente ecuación:

$$NM = IMD \cdot L \cdot IM \cdot 365 \cdot 10^{-8}$$

Siendo *L* la longitud del tramo y IM el índice de mortalidad del tramo estudiado.

El cálculo de los heridos mediante el mismo método se realiza de forma análoga con una ecuación similar:

$$NH = IMD \cdot L \cdot IP \cdot k \cdot 365 \cdot 10^{-8}$$

Donde la variable *IP* es el índice de peligrosidad del tramo estudiado y k el número de heridos por accidente.

Dichas variables dependen evidentemente del tipo de vía; de la misma manera también dependen del lugar geográfico en el que se encuentran. Los índices de mortalidad y de peligrosidad vienen determinados por la siguiente tabla:

	Autopistes de peatge		Autopistes lliures i autovies		Carreteres convencionals	
Provincia	IM	IP	IM	IP	IM	IP
BARCELONA	0,63	7,54	1,33	13,69	5,97	82,49
GIRONA	2,22	7,28	0,07	0,37	3,92	41,88
LLEIDA	4,79	10,96	2,84	16,07	3,28	23,73
TARRAGONA	1,40	10,44	2,56	35,80	4,50	37,76

Por otro lado, la media del número de heridos por accidente viene determinado por la siguiente tabla:

	BARCELONA	GIRONA	LLEIDA	TARRAGONA	CATALUNYA
Carretera	1,58	1,54	1,66	1,71	1,61
Autopista	0,88	1,53	1,29	1,33	1,33
TOTAL	1,53	1,54	1,59	1,70	1,57

La construcción de la variante mejorará evidentemente la seguridad vial de la carretera existente pero al no cambiar el tipo de vía los coeficientes serán los mismos para todas las alternativas.

De esta forma, es necesario tener en cuenta dicha mejora mediante el incremento de los costes de los accidentes para el caso actual ya que en la alternativa 0 existen un mayor número de cruces y hay una mayor interacción con los peatones y otros vehículos en el núcleo urbano con respecto a las otras alterativas (se estimará un incremento del 50%). De la misma forma, en las alternativas 1 y 2.

En cuanto a los costes unitarios medios CM_i y CH_i se ha estimado que para el año 2015 los costes serán de:

- CM_i = 310.000 €/víctima.
- CH_i = 41.300 €/herido.

Aplicando las fórmulas y valores obtenidos, se procede al cálculo del coste anual de los accidentes durante el primer año de funcionamiento de la carretera.

	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2
Número muertos	0,179	0,245	0,320
Número heridos	2,146	2,941	3,844
Coste muertos (€)	55402,58	75922,92	99224,07
Coste heridos (€)	88644,21	121476,77	158758,64
Costes totales (€)	**144.046,79**	**197.399,69**	**257.982,71**

De la misma manera se cuantifican los costes de la accidentalidad de la carretera a lo largo de su vida útil en la siguiente tabla:

Año		Alternativa 0 (€)	Alternativa 1 (€)	Alternativa 2 (€)
1	2015	**144.046,79**	**197.399,69 €**	**257.982,71 €**
2	2016	149807,51	205294,10	268299,95
3	2017	155798,61	213504,22	279029,81
4	2018	162029,31	222042,68	290188,77
5	2019	168509,19	230922,61	301794,00
6	2020	175248,20	240157,67	313863,34
7	2021	182256,73	249762,05	326415,36
8	2022	189545,54	259750,54	339469,37
9	2023	197125,85	270138,48	353045,43
10	2024	205009,30	280941,86	367164,42
11	2025	213208,04	292177,29	381848,06
12	2026	221734,65	303862,04	397118,93
13	2027	230602,26	316014,09	413000,51
14	2028	239824,51	328652,13	429517,22
15	2029	249415,57	341795,58	446694,47
16	2030	259390,20	355464,67	464558,68
17	2031	269763,73	369680,42	483137,31
18	2032	280552,12	384464,67	502458,94
19	2033	291771,96	399840,19	522553,28
20	2034	303440,51	415830,59	543451,23
21	2035	315575,70	432460,49	565184,93
22	2036	328196,20	449755,45	587787,80
23	2037	341321,43	467742,07	611294,61
24	2038	354971,55	486448,01	635741,51
25	2039	369167,58	505902,04	661166,08
26	2040	383931,33	526134,08	687607,44
27	2041	399285,51	547175,23	715106,23
28	2042	415253,73	569057,86	743704,76
29	2043	431860,56	591815,62	773447,00
30	2044	449131,53	615483,51	804378,69
Total		**8.077.775,72**	**11.069.669,95**	**14.467.010,82**

3.2.4. COSTES TOTALES Y BENEFICIOS

Una vez calculados todos los costes, ya se está en disposición de calcular los costes generales del transporte, como suma de los costes de funcionamiento, tiempo y accidentes para cada alternativa. A continuación se presenta el resumen general de los diferentes costes para cada

una de las alternativas; así como la contabilización de los beneficios, los cuales se calculan mediante la diferencia de los costes de la alternativa 0 sobre el resto. Estos valores se corresponden con el año de puesta en funcionamiento.

	Alternativa 0	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**
Funcionamiento (€/año)	623.425,71	863.581,12	1.078.722,18
Tiempo de recorrido (€/año)	1.610.416,29	764.900,97	999.653,18
Accidentes (€/año)	148.548,26	197.399,69	257.982,71
Total (€/año)	**2.382.390,25**	**1.825.881,78**	**2.336.358,08**
Beneficio (€/año)	-	555.721,61	45.245,31 €

En los resultados se puede observar que tanto la alternativa 1, como la 2 serían beneficiosas para el conjunto de la sociedad, sobretodo debido a la disminución del tiempo de recorrido y al menor coste de accidentabilidad en mayor medida.

Para analizar los beneficios a largo plazo de la vida útil de la carretera se deberán extrapolar estos valores a los 30 años de servicio de la variante, contemplando el aumento de la IMD y el valor del dinero debido a la inflación.

En las tablas que se mostrarán a continuación para cada alternativa, se indican los siguientes resultados:

- Coste anual neto. Es el equivalente al coste anual de hacer la alternativa, respecto a no construirla. Se calcula como la diferencia entre el coste de inversión de la alternativa analizada y del coste de conservación y rehabilitación de la alternativa 0.
- Beneficio aniual neto. Es el equivalente al beneficio generado por la alternativa, respecto a no construirla. Se calcula como la diferencia entre los costes generalizados del transporte (funcionamiento, tiempo y accidentes) entre la alternativa analizada y la alternativa 0.
- Flujo monetario anual neto. Es la diferencia entre el beneficio anual neto y el coste neto para cada año.
- Flujo monetario acumulado neto. Se calcula como la suma de flujos monetarios anuales netos.
- Flujo monetario acumulado neto actualizado. Se calcula como la suma de flujos monetarios anuales netos actualizados según la tasa de descuento anual de referencia. Esta variable depende del valor del dinero, del tipo de inversión y riesgo de esta, costes de oportunidad, etc. Se establece una tasa social de descuento del 5% anual, ya que es lo establecido en el libro Economía del transporte de Rus, Campos y Nombela (2003).

Definidos estos conceptos, se procede a realizar el cálculo de los mismos a lo largo de la vida útil de la vía, tal y como se muestra en la siguiente tablas. De cara a la alternativa 1:

Alternativa 1						
Año	**IMD**	**Coste anual neto (€)**	**Beneficio anual neto (€)**	**Flujo monetario anual neto (€)**	**Flujo monetario acumulado neto (€)**	**Flujo monetario anual neto actualizado (€)**
2014	-	10.983.345,5	0,0	-10.983.345,5	-10.983.345,5	-10.983.345,5
2015	4867	-337.532,5	555.721,6	893.254,1	-10.090.091,3	850.718,2
2016	4965	-1.968,5	574.949,6	576.918,0	-9.513.173,3	523.281,7
2017	5064	-2.257,9	594.842,8	597.100,7	-8.916.072,6	515.798,1
2018	5165	-2.558,0	615.424,4	617.982,4	-8.298.090,2	508.415,6
2019	5269	-2.868,9	636.718,1	639.587,0	-7.658.503,2	501.133,1
2020	5374	-3.191,1	658.748,5	661.939,6	-6.996.563,6	493.949,5
2021	5482	-3.524,8	681.541,2	685.066,0	-6.311.497,6	486.863,6
2022	5591	-3.870,3	705.122,5	708.992,8	-5.602.504,8	479.874,3
2023	5703	-131.538,1	729.519,8	861.057,9	-4.741.446,9	555.045,6
2024	5817	-2.299,1	754.761,2	757.060,3	-3.984.386,6	464.769,4
2025	5933	-2.637,2	780.875,9	783.513,1	-3.200.873,5	458.103,9
2026	6052	-2.987,7	807.894,2	810.881,9	-2.389.991,6	451.529,4
2027	6173	-3.350,9	835.847,4	839.198,2	-1.550.793,4	445.044,7
2028	6297	-3.727,1	864.767,7	868.494,8	-682.298,6	438.648,9
2029	6422	-4.116,9	894.688,6	898.805,5	216.506,9	432.340,8
2030	6551	-4.520,4	925.644,9	930.165,3	1.146.672,2	426.119,4
2031	6682	-153.635,0	957.672,2	1.111.307,2	2.257.979,4	484.859,6
2032	6816	-2.685,4	990.807,6	993.493,0	3.251.472,4	412.816,9
2033	6952	-3.080,2	1.025.089,6	1.028.169,8	4.279.642,2	406.881,7
2034	7091	-3.489,6	1.060.557,7	1.064.047,3	5.343.689,5	401.028,2
2035	7233	-3.913,8	1.097.253,0	1.101.166,7	6.444.856,2	395.255,4
2036	7377	-4.353,3	1.135.217,9	1.139.571,2	7.584.427,4	389.562,3
2037	7525	-4.808,5	1.174.496,5	1.179.304,9	8.763.732,3	383.947,8
2038	7675	-5.279,8	1.215.134,0	1.220.413,9	9.984.146,2	378.411,2
2039	7829	-179.443,9	1.257.177,7	1.436.621,6	11.420.767,8	424.238,3
2040	7986	-3.136,5	1.300.676,0	1.303.812,5	12.724.580,3	366.685,2
2041	8145	-3.597,7	1.345.679,4	1.349.277,1	14.073.857,4	361.401,6
2042	8308	-4.075,8	1.392.239,9	1.396.315,7	15.470.173,1	356.191,3
2043	8474	-4.571,2	1.440.411,4	1.444.982,7	16.915.155,8	351.053,2
2044	8644	-5.084,5	1.490.249,7	1.495.334,2	18.410.490,0	345.986,6
Total		**10.089.241,0**	**28.499.731,0**	18.410.490,0		

De cara a la segunda alternativa diseñada, los resultados son los siguientes:

Alternativa 2						
Año	**IMD**	**Coste anual neto (€)**	**Beneficio anual neto (€)**	**Flujo monetario anual neto (€)**	**Flujo monetario acumulado neto (€)**	**Flujo monetario anual neto actualizado (€)**
2014	-	13.508.663,1	0,0	-13.508.663,1	-13.508.663,1	-13.508.663,1
2015	4867	-333.038,1	45.245,3	378.283,4	-13.130.379,7	360.269,9
2016	4965	3.268,7	46.810,8	43.542,1	-13.086.837,7	39.493,9
2017	5064	3.749,4	48.430,4	44.681,1	-13.042.156,6	38.597,2
2018	5165	4.247,6	50.106,1	45.858,5	-12.996.298,1	37.727,9
2019	5269	4.764,0	51.839,8	47.075,8	-12.949.222,3	36.885,1
2020	5374	5.298,9	53.633,5	48.334,5	-12.900.887,7	36.068,0
2021	5482	5.853,0	55.489,2	49.636,2	-12.851.251,6	35.275,5
2022	5591	6.426,8	57.409,1	50.982,3	-12.800.269,3	34.506,8
2023	5703	218.425,6	59.395,5	-159.030,2	-12.959.299,4	-102.512,3
2024	5817	3.817,8	61.450,6	57.632,7	-12.901.666,7	35.381,5
2025	5933	4.379,2	63.576,7	59.197,5	-12.842.469,2	34.611,6
2026	6052	4.961,2	65.776,5	60.815,3	-12.781.653,9	33.864,2
2027	6173	5.564,3	68.052,4	62.488,1	-12.719.165,8	33.138,8
2028	6297	6.189,1	70.407,0	64.217,9	-12.654.947,9	32.434,4
2029	6422	6.836,3	72.843,1	66.006,8	-12.588.941,1	31.750,4
2030	6551	7.506,4	75.363,4	67.857,0	-12.521.084,1	31.086,1
2031	6682	255.118,6	77.971,0	-177.147,6	-12.698.231,8	-77.288,9
2032	6816	4.459,2	80.668,8	76.209,6	-12.622.022,1	31.666,7
2033	6952	5.114,9	83.459,9	78.345,0	-12.543.677,1	31.003,8
2034	7091	5.794,6	86.347,7	80.553,0	-12.463.124,1	30.359,6
2035	7233	6.499,0	89.335,3	82.836,3	-12.380.287,8	29.733,4
2036	7377	7.228,8	92.426,3	85.197,5	-12.295.090,3	29.124,8
2037	7525	7.984,7	95.624,2	87.639,6	-12.207.450,8	28.532,9
2038	7675	8.767,4	98.932,8	90.165,4	-12.117.285,3	27.957,4
2039	7829	297.975,7	102.355,9	-195.619,8	-12.312.905,1	-57.767,1
2040	7986	5.208,3	105.897,4	100.689,1	-12.212.216,0	28.317,9
2041	8145	5.974,2	109.561,5	103.587,3	-12.108.628,6	27.745,7
2042	8308	6.768,0	113.352,3	106.584,3	-12.002.044,4	27.189,0
2043	8474	7.590,8	117.274,3	109.683,5	-11.892.360,9	26.647,2
2044	8644	8.443,1	121.332,0	112.888,8	-11.779.472,0	26.119,9
Total		**14.099.840,9**	**2.320.368,8**	**-11.892.360,9**		

3.3. INDICADORES DE RENTABILIDAD

El resultado de realizar el análisis coste-beneficio de las diferentes alternativas se debe a la utilización de diferentes indicadores económicos a partir de los cuales se puede evaluar la viabilidad y también la rentabilidad del proyecto. En este estudio de utilizarán el Valor Actual Neto (VAN), la Relación Coste/Beneficio, la Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) y el Periodo de Recuperación de la Inversión (PRI).

3.3.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El VAN es la diferencia entre el beneficio actualizado neto y el coste actualizado neto. Para la actualización se utilizará la Tasa Social de Descuento (TSD), que se estima en un 5%. El VAN se obtiene de la siguiente expresión:

$$VAN = B - C = \sum_{i}^{n} \frac{B_i}{(1+r)^{i-1}} - \sum_{-t_0}^{n} \frac{C_i}{(1+r)^{i-1}}$$

3.3.2. RELACIÓN COSTE-BENEFICIO

La relación coste-beneficio queda definida como el ratio entre el Beneficio Actualizado Neto y el Coste Actualizado Neto.

$$\frac{B}{C} = \frac{BAN}{CAN}$$

3.3.3. TASA INTERNA DE RENTABILIDAD (TIR)

El TIR es totalmente independiente de la tasa de actualización y se define como la tasa de actualización para la que el VAN sea cero al final de la vida útil de la infraestructura. Queda definida mediante la siguiente expresión:

$$\mathrm{TIR} = \mathrm{r}\left| \sum_{1}^{30} \frac{\mathrm{B_i}}{(1+\mathrm{r})^{\mathrm{i}-1}} = \mathrm{r}\right| \sum_{-\mathrm{t_0}}^{30} \frac{\mathrm{C_i}}{(1+\mathrm{r})^{\mathrm{i}-1}}$$

3.3.4. PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN (PRI)

El PRI se define como el primer año para el cual el conjunto de beneficios actualizados hasta la fecha es igual o superior a los costes actualizados. Se determina a partir de la siguiente expresión:

$$\mathrm{PRI} = \mathrm{j}\left| \sum_{1}^{\mathrm{j}} \frac{\mathrm{B_i}}{(1+\mathrm{r})^{\mathrm{i}-1}} = \mathrm{j}\right| \sum_{-\mathrm{t_0}}^{\mathrm{j}} \frac{\mathrm{C_i}}{(1+\mathrm{r})^{\mathrm{i}-1}}$$

De esta forma, para que el proyecto sea rentable es necesario que se cumplan todas las siguientes condiciones:

- $\mathrm{VAN} \geq 0$
- $\mathrm{TIR} \geq \mathrm{r}$
- $\frac{\mathrm{B}}{\mathrm{C}} \geq 1$
- $\mathrm{PRI} \leq \mathrm{n}$

Donde n son los 30 años de vida útil de la carretera y r=5% es la Tasa Social de Descuento. Los resultados obtenidos son los siguientes.

Indicador	Alternativa 1	Alternativa 2
CAN	10.414.234,9	13.602.721,1
BAN	12.920.844,9	1.051.979,3

VAN	2.506.610,0 €	-12.550.741,8
B/C	1.24	0.08
PRI (años)	27.2	>30
TIR (%)	6.61%	9,75%

3.4. VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO ECONÓMICO

La conclusión más clara es que la alternativa 2 no es viable económicamente, mientras que la primera alternativa sí que lo es, la cual tiene un VAN positivo, B/C mayor que la unidad, un PRI inferior a la vida útil de la carretera y un TIR inferior a la Tasa social de descuento impuesta del 5%. Por lo tanto se procede a descartar esta alternativa económicamente.

Debido a que los indicadores económicos obtenidos son positivos, desde el punto de vista de este apartado, la alternativa 1 es mejor opción que la no actuación y mantener la alternativa de no realizar el proyecto.

4. ANÁLISIS MULTICRITERIO

Se presenta a continuación la metodología a aplicar para la selección de la alternativa más recomendable de las planteadas para la variante de la C-26 en su paso por el municipio de Alfarràs.

En el proceso de comparación se analizará el grado de cumplimiento de los criterios de selección a cada una de las alternativas a través de la evaluación de estas alternativas frente una serie de indicadores. Los resultados obtenidos para cada indicador serán ponderados mediante un peso, que servirá para fijar un grado de importancia de cada uno de los indicadores en el cumplimiento de los criterios de selección.

La valoración de las alternativas se realizará mediante el sumatorio del producto de los pesos y los resultados obtenidos de cada indicador.

4.1. OBJETO DEL ESTUDIO

En los planteamientos que se han realizado hasta el momento en el presente proyecto, se ha procedido a comparar las diferentes alternativas planteadas desde puntos de vista muy diferentes que contemplaban, por un lado, los aspectos de tipo técnico, por otro, los factores de carácter económico y, por último, aquellas cuestiones que destacaban los aspectos diferenciales de cada una de las opciones desde un punto de vista medioambiental.

Este tipo de estudio multicriterio permite incorporar en un mismo análisis todas las variables conocidas, relevantes al proyecto, contribuyendo a una óptima toma de decisiones.

4.2. METODOLOGÍA DEL ANÁLISIS

Se entiende por un método de análisis multicriterio aquel procedimiento de análisis que permite agregar o combinar diferentes elementos de estudio que, en principio, no son fácilmente comparables de forma directa, dada su heterogeneidad. Se trata, en consecuencia,

de hacer comparables y homogéneas una serie de magnitudes o variables, las cuales por ellas mismas no podrían ser comparables sin este previo tratamiento.

Para desarrollar este análisis se debe establecer algún sistema que permita la homogeneización de las diferentes variables consideradas. Entre las posibles magnitudes variables que se relacionan en este tipo de análisis, se deben seleccionar aquellas que se consideren más representativas del problema, prescindiendo del resto de variables para evitar dificultades en el proceso de comparación.

El análisis multicriterio es sin duda un análisis subjetivo porque depende de la opinión o juicio de una persona. Ahora bien, como se podrá comprobar a continuación, este permite objetivar la comparación al tratar una serie de parámetros objetivos en los cuales resulta más simple tomar alcanzar un criterio común.

4.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Se puede agrupar en cuatro grupos de objetivos el conjunto de indicadores para el análisis:

- Objetivos medioambientales. Se engloba en este grupo aquellos indicadores directamente relacionados con las afectaciones al medio que supongan la mejora de la carretera o, en su defecto, dejar el trazado actual. Se trata del impacto paisajístico y acústico, la utilización de vertederos, la afectación a bienes de interés cultural, etc
- Objetivos económicos. Los conforman los indicadores que valoran el carácter económico del proyecto (VAN, B/C, TIR y PRI).
- Objetivos funcionales. Esos objetivos están formados por indicadores que hacen referencia a la infraestructura diseñada y a su ejecución. Se valoran las características del trazado, las afectaciones a los servicios, propiedades y otros usuarios y otros aspectos relacionados con la construcción de la carretera.
- Objetivos territoriales. Tienen también importancia el urbanismo y planificación territorial en una obra de estas características, como también la aceptación social de la misma o el desarrollo económico que pueda generar su adecuada concepción. Por este motivo, en este grupo se valoran indicadores como la adecuación a los planes de ordenación vigentes, la mejora de la circulación urbana, el fomento del crecimiento del municipio y de sus actividades económicas, etc.

Cada uno de los objetivos mencionados tendrá un determinado peso específico a la hora de realizar la ponderación de las valoraciones y, dentro de estos objetivos, los indicadores también tendrán su correspondiente peso específico. Esto significa que los diversos indicadores que integran un objetivo deberán repartirse convenientemente el total de puntos que reciba el objetivo. Para este proyecto se ha decidido realizar la siguiente ponderación:

Objetivos	**Factor de ponderación**
Medioambientales	30 %
Económicos	20 %
Funcionales	30 %
Territoriales	20 %
Total	**100%**

Para valorar cada uno de los indicadores que integran estos objetivos, es necesario darles una puntuación (de 0 a 3) en función de si la alternativa valorada resulta más o menos favorable por lo que respecta a aquel indicador.

Una vez valorados todos los indicadores para cada una de las alternativas, incluyendo la alternativa 0; entonces se puede proceder a la suma ponderada y al recuento final de las valoraciones. De esta manera, la alternativa que presente una valoración mayor, será la más conveniente para la implantación a la zona de estudio.

4.4. VALORACIÓN DE LOS INDICADORES

Los indicadores elegidos son muy variados y gracias a esto, resulta posible la valoración de la idoneidad o no de las alternativas propuestas. De entrada hace falta valorar su incidencia en el territorio, ya que se trata de una infraestructura que debe de ser utilizada por las personas y que comunica diferentes poblaciones.

También es necesario considerar que la infraestructura deberá garantizar una conducción cómoda y segura sin olvidar en ningún caso el coste económico que esto significará.

Por último, la carretera debe situarse en un medio físico en el que se hará un impacto y que es necesario considerar en cualquier caso, además de tener en cuenta la aversión que una obra de grandes dimensiones puede causar en las personas que habitan en un espacio natural como el que resulta afectado con la construcción de la variante propuesta en este proyecto.

Se realizarán dos tipos de análisis multicriterio: el método convencional y el método ACRIP (Agrupación de Criterios por su Peso). A continuación se exponen las características y resultados de cada uno de ellos.

4.4.1. MÉTODO CONVENCIONAL

En un primer lugar, se llevará a cabo un análisis multicriterio convencional, en el que los indicadores aparecen agrupados por su objetivo final (medioambiental, económico, funcional o territorial). A continuación se presentan los resultados obtenidos con el análisis multicriterio mediante el método convencional. Este resultado consiste en ponderar las valoraciones realizadas según el peso específico que se ha decidido para cada indicador en el apartado 4.3 del presente anexo. El resultado son las siguientes tablas:

Análisis multicriterio convencional	Peso	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2
OBJETIVOS MEDIAMBIENTALES	**30%**	**78**	**45**	**45**
Impacto visual - paisajístico	7	3	1	1
Impacto acústico	6	1	2	2
Descompensación en el movimiento de tierras	3	3	2	2
Medidas correctoras del impacto sobre el medio	8	3	1	1
Afección a Bienes de Interés Natural	6	3	2	2
OBJETIVOS ECONÓMICOS	**20%**	**20**	**60**	**0**
TIR	6	1	3	0
VAN	7	1	3	0
B/C	5	1	3	0
PRI	2	1	3	0

OBJETIVOS FUNCIONALES	30%	60	57	57
Velocidad de planeamiento	6	1	3	3
Dificultades del trazado (planta y alzado)	4	3	2	2
Servicios afectados	2	3	1	1
Propiedades afectadas	5	3	1	1
Duración de la obra	2	3	1	1
Índice de ocupación y mano de obra	2	0	2	2
Molestias a los usuarios de infraestructuras	5	1	2	2
Obras auxiliares necesarias	2	3	2	2
Posibilidad de ejecución por fases autónomas	2	2	2	2
INDICADORES TERRITORIALES	**20%**	**16**	**50**	**50**
Aceptación subjetiva de la población	6	0	2	2
Coordinación con planteamiento urbanístico	4	1	2	2
Impulso al desarrollo económico	4	1	3	3
Fomento del crecimiento urbanístico	2	2	3	3
Mejora de la circulación urbana	4	1	3	3

VALORACIÓN TOTAL	300	174	212	152
PORCENTAJE	100%	58,00%	70,67%	50,67%

4.4.2. MÉTODO ACRIP

Este método tiene como objetivo dar más relevancia a aquellos indicadores que realmente son significativos para la elección de la mejor alternativa, se ha empleado el análisis multicriterio con el método ACRIP.

Este método agrupa el conjunto de indicadores en tres grupos en función de su peso específico. Esta división permitirá más adelante volver a ponderar los indicadores, dando mayor significación a aquellos que son más importantes, y dadndo una menor ponderación a aquellos que no sean tan relevantes para la realización del presente proyecto.

Los tres grupos de indicadores que se han comentado son los siguientes:

- Indicadores básicos. Son los más importantes a la hora de escoger qué alternativa llevar a cabo en la zona del proyecto. Por lo que respecta a este proyecto, son indicadores básicos aquellos que en el método convencional tenían una ponderación mayor o igual a 6.
- Indicadores importantes. Son indicadores que, tal y como indica su nombre, son importantes a la hora de escofer que alternativa llevar a cabo, aunque menos importantes que los básicos. Por lo que respecta a este proyecto, son indicadores importantes, aquellos que en el método convencional disponían de una ponderación entre 3 y 5.
- Indicadores complementarios. Tal y como su nombre indica, estos indicadores únicamente tienen una función complementaria; es decir, que no son críticos a la hora de elegir la mejor alternativa del proyecto, sino que ayudan a detallar ciertos aspectos puntuales.

Una vez se reordenen los indicadores en los tres grupos especificados, se aplicará una nueva ponderación de estos indicadores y, por lo tanto, los indicadores básicos se multiplicarán por un factor de 3, los indicadores importantes por un factor de 2, mientras que los complementarios se multiplicarán por un factor de 1.5. A continuación se muestran los resultados obtenidos de la implementación de este método.

Análisis multicriterio ACRIP	**Peso**	**Alt. 0**	**Alt. 1**	**Alt. 2**
INDICADORES BÁSICOS	**52%**			
Aceptación subjetiva de la población	6	0	2	2
VAN	7	1	3	0
Medidas correctoras del impacto sobre el medio.	8	3	1	1
Velocidad de planeamiento	6	1	3	3
Impacto visual - paisajístico	7	3	1	1
TIR	6	1	3	0
Impacto acústico	6	1	2	2
Afectación de bienes de interés cultural	6	3	2	2
Subtotal	**156**	**88**	**108**	**69**
% respecto al total del grupo	**100%**	**56,41%**	**69,23%**	**44,23%**
Subtotal ponderado (x3)	**468**	**264**	**324**	**207**
%respecto al total del grupo ponderado (x3)	**300%**	**169,2%**	**207,7%**	**132,7%**
INDICADORES IMPORTANTES	**34%**			
Mejora de la circulación urbana	4	1	3	3
Coordinación con el planeamiento urbanístico	4	1	2	2
Impulso del desarrollo económico	4	1	3	3
Dificultades de trazado (Planta i alzado)	4	3	2	2
B/C	5	1	3	0
Propiedades afectadas	5	3	1	1
Molestias a usuarios de infraestructuras	5	1	2	2
Descompensación en el movimiento de tierras	3	3	2	2
Subtotal	**102**	**62**	**82**	**67**
% respecto al total del grupo	**100%**	**60,8%**	**80,4%**	**65,7%**
Subtotal ponderado (x2)	**204**	**124**	**164**	**134**
%respecte al total del grupo ponderado (x2)	**200%**	**122%**	**161%**	**131%**
INDICADORES COMPLEMENTARIOS	**14%**			
PRI	2	1	3	0
Servicios afectados	2	3	1	1
Duración de la obra	2	3	1	1
Obras auxiliares necesarias	2	3	2	2
Posibilidad de ejecución por fases autónomas	2	2	2	2
Fomento del crecimiento urbanístico	2	2	3	3
Índice de ocupación y mano de obra	2	0	2	2
Subtotal	**42**	**24**	**22**	**16**
% respecto al total del grupo	**100%**	**57,14%**	**52,38%**	**38,10%**
Subtotal ponderado (x1,5)	**63**	**36**	**33**	**24**
%respecto al total del grupo ponderado (x1,5)	**150%**	**86%**	**79%**	**57%**

VALORACIÓN TOTAL	**735**	**424**	**521**	**365**
PROCENTAJE	**100,0%**	**57,7%**	**70,9%**	**49,7%**

4.5. EVALUACIÓN DE LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS MULTICRITERIO

Los resultados obtenidos de los dos métodos de análisis se pueden resumir en la siguiente tabla adjunta:

	Tipo de resultado	Alternativa 0	Alternativa 1	Alternativa 2
Método convencional	Valoración total	174	212	152
	Porcentaje	58,00%	70,67%	50,67%
Método ACRIP	Valoración total	424,00	521,00	365,00
	Porcentaje	57,69%	70,88%	49,66%

Como se puede observar mediante ambos análisis, la alternativa 1 está mejor valorada que las otras dos posibilidades. Este resultado es debido a haber obtenido la mejor valoración en indicadores con mucho peso, como pueden ser la aceptación subjetiva de la población, un resultado económico mucho mejor que el resto y la mejora de las condiciones del nuevo y antiguo trazado.

Por otro lado, a pesar de que en ciertos aspectos la alternativa 2 ofrece mejoras respecto a la no actuación, la pésima rentabilidad económica lastra todos los efectos beneficiosos que pueda aportar la construcción de dicha alternativa.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos a lo largo de este anejo, se puede recoger un conjunto de conclusiones en lo a posibles alternativas de trazado se refiere.

- La alternativa 1 es la alternativa que ha obtenido mejor valoración en el análisis multicriterio y, en consecuencia, será la alternativa elegida para ser ejecutada. Por este motivo, los anejos del presente proyecto se centrarán en los detalles de la alternativa seleccionada.
- La alternativa 2 ha sido descartada por disponer de un muy mal rendimiento económico, lo cual ha bajado considerablemente la puntuación en los dos análisis multicriterio.
- Tanto la valoración económica de las diferentes alternativas como la evaluación multicriterio presentan resultados sólidos y coherentes. Igualmente, se debe remarcar la existencia de aproximaciones en la primera y la utilización de la propia del ingeniero proyectista en la segunda. En todo caso, se remarca la solidez del presente anejo.

ANEJO 5.

CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA Y DRENAJE

CONTENIDO

1. Introducción....2
2. Climatología....2
2.1. Temperaturas....2
2.2. Precipitaciones....3
3. Hidrología....4
3.1. Introducción....4
3.2. Fórmula racional....5
3.3. Tiempo de concentración....5
3.3.1. Cuencas rurales....5
3.3.2. Cuencas urbanizadas....6
3.3.3. Cuencas urbanas....6
3.4. Máxima intensidad media de precipitación....6
3.5. Coeficiente de escorrentía....7
3.5.1. Modelos estadísticos....8
3.6. Determinación del caudal de avenida....10
4. Drenaje transversal....11
4.1. Introducción....11
4.2. Criterios a cumplir....12
4.3. Dimensionamiento....12
5. Drenaje longitudinal....13
5.1. Introducción....13
5.2. Tipología elementos de drenaje....13
5.2.1. Drenaje en desmonte....13
5.2.2. Drenaje en terraplén....14
5.3. Comprobación del drenaje....15
6. Bibliografía....16
7. Apéndice....16

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es llevar a cabo el estudio climatológico e hidrológico del territorio por el cual discurrirá la variante proyectada, correspondiente al municipio de Alfarràs. Con las conclusiones de dicho estudio, se procederá al dimensionamiento de las obras responsables del drenaje de la alternativa escogida.

El estudio climatológico se basa en la determinación de las principales características climatológicas de la zona. A partir de ellas, se obtendrá la clasificación climática de la zona y se proporcionará una base para la estimación de los caudales de las vías de drenaje natural.

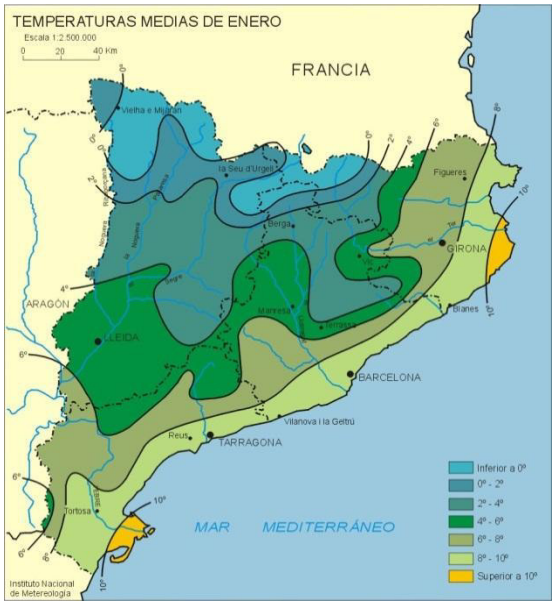
En un segundo lugar, el estudio hidrológico tiene como objetivo el análisis del régimen de precipitaciones de la zona, la localización de las cuencas interceptadas por la variante y la evaluación de aquellas características hidrológicas que puedan tener una influencia potencial en el diseño de la obra proyectada

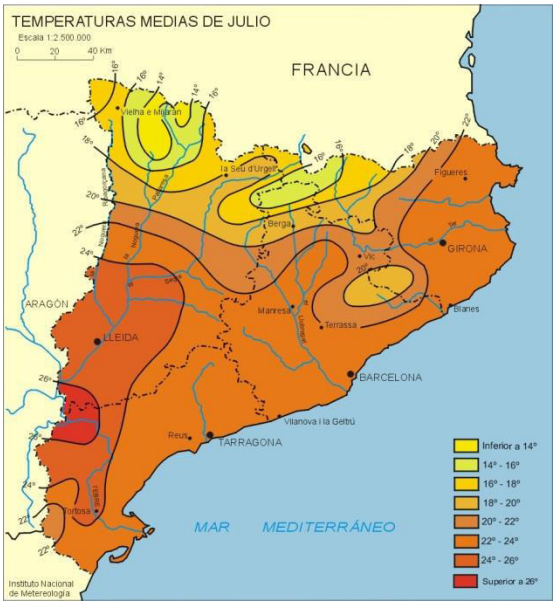
2. CLIMATOLOGÍA

En esta sección se exponen los datos climatológicos necesarios para el dimensionamiento de las obras de drenaje proyectadas en nuestro estudio. Asimismo este estudio también nos permitirá diferenciar las épocas climáticas que puedan favorecer la ejecución de la obra, de cara a tener una planificación acorde con el clima.

2.1. TEMPERATURAS

El clima de Alfarràs está afectado por el mar Mediterráneo, en el sentido de regulación de las temperaturas. Se puede decir que la temperatura media mensual no supera los 20ºC. Durante el invierno, las temperaturas medias son bajas, con unos valores comprendidos entre los 4 y 6ºC. En el verano, las temperaturas medias toman unos valores comprendidos entre los 24 y 25ºC. Por lo tanto, la oscilación térmica de las temperaturas medias verano-invierno se sitúa entorno a los 20ºC.





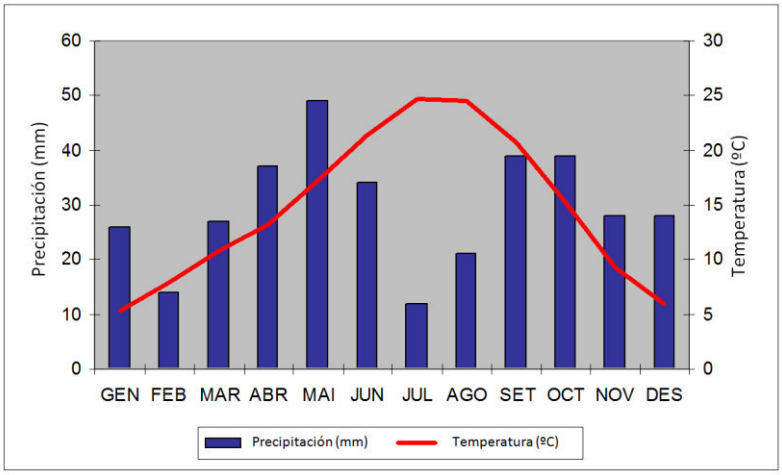
Estos datos se corresponden con la situación geográfica en la que nos encontramos, a la que le corresponde un clima mediterráneo continental. Estos mismos también son corroborados por los mapas de temperaturas medias de enero y julio, facilitados por el Instituto Nacional de Meteorología.

2.2. PRECIPITACIONES

Acorde con el tipo de clima que disponemos en nuestra zona de estudio, las precipitaciones se sitúan entre 300 y 500 mm en cuanto a cuota anual. Los registros máximos de precipitación se dan durante primavera y otoño. Por otro lado, los mínimos se encuentran sobre todo en verano, aunque en invierno también son relativamente bajos.

Dichos datos han sido obtenidos del Instituto Nacional de Meteorología

El diagrama ombrotérmico de Gaussen es un diagrama cartesiano con los meses del año situado en las abscisas, y con la precipitación media mensual y la temperatura media mensual en ordenadas que trata de hacer una aproximación de la sequedad estacional. La escala de precipitaciones debe ser el doble que la de temperaturas. De esta manera determinaremos el periodo seco, donde la precipitación sea menor q la temperatura en la escala gráfica:



Acorde con el clima mediterráneo continental, el periodo de verano se considera de aridez; febrero no llegamos a considerarlo, ya que aunque esté ligeramente inferior, en otros periodos de tiempo se rebasará dicha cota.

Se procede a hacer una recogida de estos datos, proporcionados por el Servei Meteorològic de Catalunya de los últimos años, para confirmar los datos que se han expuesto a lo largo de esta sección y poderlos considerar en la siguiente sección:

	2008	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**
Precipitació acumulada (PPT)	493,5 mm	402,4 mm	369,4 mm	297,2 mm	389,5 mm
Temperatura mitjana (TMm)	13,5 ºC	14,3 ºC	13,2 ºC	14,4 ºC	14,0 ºC
Temperatura màxima mitjana (TXm)	20,1 ºC	21,3 ºC	20,3 ºC	21,7 ºC	21,6 ºC
Temperatura mínima mitjana (TNm)	7,4 ºC	8,0 ºC	6,7 ºC	7,8 ºC	7,1 ºC
Temperatura màxima absoluta (TXx)	37,8 ºC	38,1 ºC	39,2 ºC	38,4 ºC	40,0 ºC
Temperatura mínima absoluta (TNn)	-6,7 ºC	-10,1 ºC	-9,0 ºC	-8,7 ºC	-11,0 ºC
Velocitat mitjana del vent (a 2 m)	1,5 m/s	1,0 m/s	1,1 m/s	0,9 m/s	1,0 m/s
Direcció dominant (a 2 m)	N	NW	NW	NW	NW
Humitat relativa mitjana	72%	69%	68%	68%	65%

3. HIDROLOGÍA

3.1. INTRODUCCIÓN

El método utilizado para calcular el caudal de avenida es el propuesto por J.R. Témez en el trabajo Cálculo Hidrometeorológico de Caudales Máximos en Pequeñas Cuencas Naturales 1987, realizado por la Dirección General de Carreteras del MOPU (con las modificaciones propuestas por el mimo autor del artículo Generación y mejora del método racional, publicado en la revista de Ingeniería Civíl núm. 82). Éste se recoge en la publicación de la Junta d'Aigües de la Generalitat de Catalunya "Recomanacions sobre mètodes d'estimació d'avingudes màximes". Con las modificaciones propuestas por J.R. Témez (1991) se amplía el campo de actuación del método racional a cuencas de hasta 3.000m2 y tiempos de concentración comprendidos entre 0,25 y 24h. También se presentan interesantes aportaciones referentes a la consideración del efecto de la no uniformidad de las lluvias y la estimación adecuada del coeficiente de escorrentía.

El método hidrometeorológico se basa en la aplicación de la fórmula racional gracias al cual se obtiene el caudal máximo posible que se puede producir con una lluvia de intensidad determinada en una cuenca de área y coeficiente de escorrentía conocidos. Con la utilización de la fórmula racional se supone que existe una gran regularidad espacial y temporal de las lluvias, hipótesis aceptable para tiempos de concentración pequeños y para avenidas en cuencas pequeñas. La intensidad de lluvia, correspondiente al tiempo de concentración, se obtiene en función de la precipitación máxima diaria, que se deduce fijando un periodo de retorno utilizando leyes de distribuciones estadísticas.

3.2. FÓRMULA RACIONAL

La fórmula racional es un modelo que tiene en cuenta, aparte del área de la cuenca, la intensidad de la precipitación. Si se acepta que durante la lluvia, o al menos una vez alcanzado el caudal de equilibrio, no cambia la capacidad de infiltración de la cuenca, se puede escribir la fórmula racional:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3.6} \cdot K$$

Q (m^3/s) es el caudal punta correspondiente a un periodo de retorno dado.
C (Ø) es el coeficiente de escorrentía.
I (mm/h) es la máxima intensidad media de la lluvia en el intervalo de duración t_c (tiempo de concentración) para el periodo de retorno dado.
A (km^2) es la superficie de la cuenca.
K (Ø) es el coeficiente de uniformidad, donde se tiene en cuenta la irregularidad temporal de la lluvia. El cual se obtiene con la siguiente expresión:

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

3.3. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

El tiempo de concentración, definido como el tiempo transcurrido entre el inicio de la lluvia y el establecimiento del caudal de equilibrio; también entendido como el tiempo que tarda en llegar a la sección de salida la gota de lluvia caída en el extremo hidráulicamente más alejado de la cuenca, depende de la longitud máxima que debe recorrer el agua hasta la salida de la cuenca y de la velocidad media que adquiere dentro de la misma.

Existen varias fórmulas empíricas para estimar el tiempo de concentración. La fórmula de Témez da tiempo de concentración del orden de dos veces los tradicionales de Kirpich o Giandotti y esto repercute sensiblemente en los cálculos, sobre todo en cuencas pequeñas.

Según las recomendaciones de la guía técnica Recomendaciones Técnicas para los Estudios de Inundabilidad de Ámbito Local (2003) de la Agència Catalana de l'Aigua de la Generalitat de Catalunya, la fórmula de Témez es la que mejor se adapta a las cuencas de Catalunya. Esta expresión cuenta con un coeficiente reductor que distingue las cuencas urbanas de las no urbanas y, a su vez, diferencia las no urbanas entre las rurales y las urbanizadas.

3.3.1. CUENCAS RURALES

Son aquellas cuencas que tienen un grado de urbanización que no supere el 4% del área de la cuenca. El tiempo de concentración puede calcularse con la siguiente expresión:

$$t_c = 0{,}3\left(\frac{L}{i^{0.25}}\right)^{0.76}$$

L (km) Es la longitud del curso principal o más largo.
i (Ø) es la pendiente media del curso principal en tanto por uno.

3.3.2. CUENCAS URBANIZADAS

Son aquellas cuencas que tienen un grado de urbanización superior al 4% del área de la cuenca y con urbanizaciones independientes que tengas un alcantarillados pluvial no unificado. El curso principal no está revestido con material impermeable y de pequeña rugosidad como el hormigón. El tiempo de concentración puede calcularse con la siguiente expresión.

$$t_c = \frac{1}{1+\sqrt{\mu(2-\mu)}} \cdot 0{,}3 \cdot \left(\frac{L}{i^{0.25}}\right)^{0.76}$$

μ(Ø) es el grado de urbanización de la cuenca en tanto por uno

3.3.3. CUENCAS URBANAS

Son aquellas cuencas que tienen un grado de urbanización superior al 4% del área de la cuenca y disponen de un alcantarillado completo y/o curso principal canalizado, impermeable y de pequeña rugosidad. El tiempo de concentración puede calcularse con la siguiente expresión.

$$t_c = \frac{1}{1+3\sqrt{\mu(2-\mu)}} \cdot 0{,}3 \cdot \left(\frac{L}{i^{0.25}}\right)^{0.76}$$

3.4. MÁXIMA INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACIÓN

La precipitación de proyecto de calcula a partir de las condiciones del estudio pluviométrico. La intensidad de precipitación se calcula a partir de la precipitación diaria de proyecto y del tiempo de concentración de la cuenca, mediante la siguiente formulación:

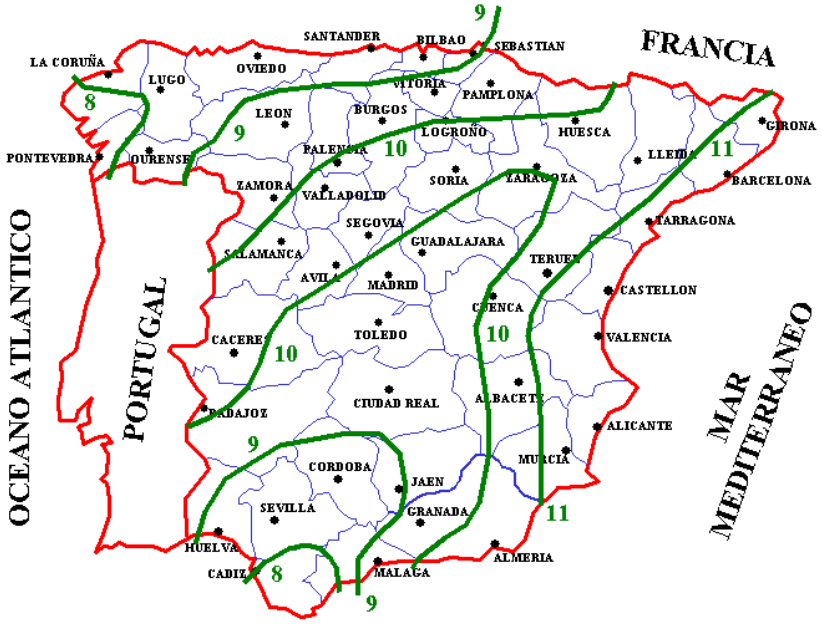
$$\left(\frac{I}{I_d}\right) = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\frac{28^{0.1}-t^{0.1}}{0.4}}$$

I (mm/h) es la máxima intensidad media de la precipitación en el intervalo de t_c
I_d (mm/h) es la máxima intensidad media diaria; siendo I_d=P_d/24
P_d (mm/día) es la precipitación total diaria
I_1 (mm/h) es la máxima intensidad en una hora de la precipitación
t (h) es la duración considerada

En caso que no se conocieran las series pluviométricas adecuadas para poder obtener las curvas de Intensidad, duración y frecuencia de la zona de estudio, el método emplea la siguiente curva adimensional:

$$\varphi = \left(\frac{I}{I_d}, t\right) = 0$$

La ley anterior es característica de cada estación y función de la distribución temporal de las lluvias tipo, diferentes de unas regiones a otras en la medida en que más diferencias existan en sus regímenes pluviométricos. Dicha ley se caracteriza mediante el parámetro (I_1/I_d), cociente entre la intensidad horaria y la intensidad media diaria, que ha estado regionalizada a nivel nacional según se muestra en el mapa de apolíneas mostrado a continuación y elaborado por J.R. Témez.



3.5. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

Una vez que la precipitación llega a la superficie del terreno, se infiltra hasta que las capas superiores del mismo se saturan. Posteriormente se empiezan a llenar las depresiones del terreno y el agua empieza circular por la superficie.

El coeficiente de escorrentía representa la parte de precipitación que no se infiltra y se obtiene mediante la expresión siguiente utilizada en el método del Soil Conservation Service (SCS) adaptado a España por J.R. Témez. La formulación es la siguiente:

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

P_0 (mm) es el límite de escorrentía

El coeficiente de escorrentía toma valores entre 0 y 1 y varía sustancialmente entre cuencas y tipos de lluvia, en función de las condiciones de humedad iniciales. Es un coeficiente que puede variar mucho en cuencas pequeñas en función del tipo de suelo más o menos permeable, la pendiente y los cultivos.

Para determinar la precipitación máxima diario que corresponde a la zona de estudio, se han tomado los mapas de precipitación máxima diaria esperada en Cataluña para diferentes periodos de retorno. Tal y como recomienda la Agencia Catalana del Agua, se han estudiado para un periodo de retorno de 10, 25, 100 y 500 años para calcular posteriormente el caudal correspondiente a la cuenca. Para este cometido, nos basaremos en un conjunto de modelos estadísticos:

3.5.1. MODELOS ESTADÍSTICOS

La estimación distintas variables de este problema, pueden obtenerse mediante el análisis estadístico de los datos registrados en las estaciones pluviométricas de la zona, expresando normalmente los resultados en forma gráfica con isohietas de un determinado periodo de retorno. La situación española, con una inmensa mayoría de estaciones pluviométricas que sólo registran lluvias diarias, hace que habitualmente sea ésta la duración utilizada para la obtención de las isohietas, aunque el procedimiento para diversas duraciones sería análogo a lo expuesto brevemente a continuación.

En el análisis estadístico de lluvias máximas suelen utilizarse modelos de series anuales de máximos, considerando sólo el valor más grande de cada uno de los años con datos, y métodos paramétricos que utilizan diversas leyes de distribución con parámetros que son ajustados a partir de los datos.

El modelado estadístico de máximas lluvias presenta análoga problemática a la existente en el caso de caudales, aunque más suavizada por el menor coeficiente de variación y de sesgo que suelen mostrar los datos pluviométricos.

Este modelado requiere la elección de:

- Ley de distribución de la población.
- El método de estimación de parámetros y cuantiles.
- Esquema de uso combinado de los datos locales y regionales.

Dentro del conjunto de posibilidades, los modelos más utilizados en la actualidad son los siguientes:

- Valores extremos generalizados(GEV).
- Valores extremos de dos componentes (TCEV).
- Log-Pearson III (LP3).
- Gumbel.
- SQRT-ETMAX.

La mayor parte de los trabajos hidrológicos requieren la estimación de la lluvia sobre una área determinada, que será igual o menor al correspondiente valor puntual calculado debido al efecto de no puntualidad. La obtención de valores reales se acostumbra a obtener mediante el uso de un factor reductor (ARF) por el cual se multiplican los valores puntuales previamente estimados. Sin embargo la aplicación de dicha estimación se hace muy complicada debido a la escasez de datos pluviométricos en España y el complicado acceso a las mismas.

Un estudio de J.R. Témez (1991) analiza el valor del factor reducto para las lluvias diarias aplicando la expresión anterior y propone una sencilla expresión que lleva a valores del coeficiente ligeramente inferiores al ARF. Según J.R. Témez el valor medio real en una cuenca debe verse afectado por un factor en función del área de la cuenca. La expresión propuesta que de la siguiente forma:

$$K_A = 1 \qquad para\ A < 1$$

$$K_A = 1 - \frac{\log A}{15} \qquad para\ 1 \leq K_A \leq 3.000$$

K_A (Ø)es el factor reductor de la lluvia diaria
Log(A) es el logaritmo decimal de la superficie (en km^2)

Así pues, el valor de la máxima precipitación diaria viene determinado por la expresión:

$$P_d = P_d^* \cdot K_A$$

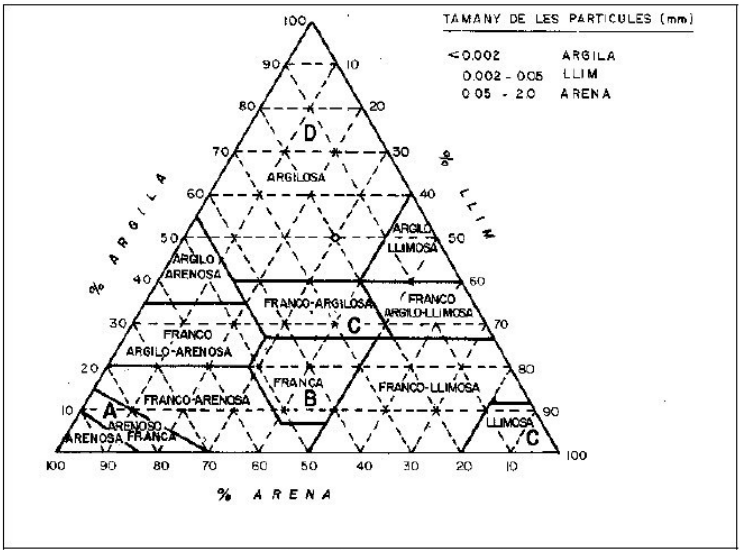
P_d (mm/día) es la máxima precipitación diaria, para cada periodo de retorno y estación*

Por otro lado, para calcular la escorrentía es necesario estimar también el lítice de escorrentía (Po) de la cuenca. El límite de escorrentía es la cantidad de lluvia necesaria para que empiece a producirse escorrentía y queda determinado para una determinada cuenca para unas condiciones de humedad dadas en función de:

- Capacidad de infiltración del terreno.
- Uso del suelo y actividades agrarias.
- Pendiente del terreno.

Previamente se deben de definir los grupos de suelos según la geología de la zona de estudio:

Grupo	Infiltración	Potencia	Textura	Drenaje
A	Rápida	Grande	Arenosa Areno-limosa	Perfecto
B	Moderada	Media a grande	Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa	Bueno a moderado
C	Lenta	Media a pequeña	Franco-arcillosa Franco-arcillosa-arenosa Arcillosa-arenosa	Imperfecto
D	Muy lenta	Pequeña u horizontes de arcilla	Arcillosa	Pobre o muy pobre



Por lo tanto, la tabla que recoge los valores típicos es la siguiente:

Ús del sòl	Pendent (%)	Característiques hidrològiques	Grup del sòl A	B	C	D
Guaret	≥3	R	15	8	6	4
		N	17	11	8	6
	<3	R/N	20	14	11	8
Conreus en filera	≥3	R	23	13	8	6
		N	25	16	11	8
	<3	R/N	28	19	14	11
Cereals d'hivern	≥3	R	29	17	10	8
		N	32	19	12	10
	<3	R/N	34	21	14	12
Rotació de conreus pobres	≥3	R	26	15	9	6
		N	28	17	11	8
	<3	R/N	30	19	13	10
Rotació de conreus densos	≥3	R	37	20	12	9
		N	42	23	14	11
	<3	R/N	47	25	16	13
Praderies	≥3	Pobra	24	14	8	6
		Mitjana	53	23	14	9
		Bona	69	33	18	13
		Molt bona	81.6	41	22	15
	<3	Pobra	58	25	12	7
		Mitjana	81.5	35	17	10
		Bona	122	54	22	14
		Molt bona	244	101	25	16
Plantacions regulars d'aprofitament forestal	≥3	Pobra	62	28	15	10
		Mitjana	80	34	19	14
		Bona	101	42	22	15
	<3	Pobra	75	34	19	14
		Mitjana	97	42	22	15
		Bona	150	80	25	16
Masses forestals (boscos, garriga, etc.)		Molt clara	40	17	8	5
		Clara	60	24	14	10
		Mitjana	75	34	22	16
		Espessa	89	47	31	23
		Molt espessa	122	65	43	33
Roques permeables	≥3	En qualsevol cas	3			
	<3	En qualsevol cas	5			
Roques impermeables	≥3	En qualsevol cas	2			
	<3	En qualsevol cas	4			

El valor final del límite de escorrentía debe considerar de la misma manera el estado de humedad del terreno. Según "*Recomanacions Tècniques per als Estudis d'Inundabilitat d'Àmbit Local*" de la Agència Catalana de l'Aigua de la Generalitat de Catalunya, lo multiplicaremos por un coeficiente corrector del 1.3. Este coeficiente corrector refleja la variación regional de la humedad habitual en el suelo al comienzo de las lluvias significativas y a la vez incluye un sobredimensionamiento para evitar sobrevaloraciones del caudal de referencia a causa de ciertas simplificaciones del tratamiento estadístico del método hidrometeorológico, el cual ha sido contrastado en diversos ambientes de España.

En el caso que se considere una cuenca heterogénea, en cuanto al uso y tipo de suelo, la obtención del límite de escorrentía se hace mediante la media ponderada de las áreas parciales:

$$P_0 = \frac{(\sum P_{oi} A_i)}{\sum A_i}$$

3.6. DETERMINACIÓN DEL CAUDAL DE AVENIDA

Los caudales de referencia de cada cuenca para los diferentes periodos de retorno considerados se calculan aplicando la fórmula del Método Racional con los valores obtenidos según los apartados anteriores.

Para facilitar el cálculo, se dividirá el terreno en cuencas, de manera que separemos las áreas del terreno en función de donde se acabe dirigiendo el volumen de agua. Se presenta a

continuación una tabla con los resultados obtenidos para cada cuenca, primero de los límites de escorrentía y finalmente de su caudal de avenida mediante el método racional.

	Unidades	Cuencas		
		1	2	3
PK's	m	1550-1700	1700-2250	3650-3912
Área	m^2	41610	128600	195000
Longitud curso principal	m	228	383	580
Cota punto alto tramo	m	35,0	80,0	25,0
Cota punto bajo tramo	m	0,0	0,0	0,0
Desnivel tramo	m	35,0	80,0	25,0
Pendiente medio tramo (J)	%	15,35	20,89	4,31
I_1/I_d	--	10,85	10,85	10,85
Umbral escorrentía	mm	15,00	15,00	7,00
Po'	mm	19,5	19,5	9,1
K_A	--	1,00	1,06	1,00
P_d (T=500)	mm/día	135	135	135
P_d (T=25)	mm/día	72	72	72
P_d corregido (T=500)	mm/día	135,00	143,02	135,00
P_d corregido (T=25)	mm/día	72,43	76,73	72,43
Grado de urbanización	--	0,00	0,05	0,50
Resultados método racional				
Tc	h	0,16	0,11	0,36
K	--	1,01	1,00	1,02
I_d	mm/h	5,63	5,63	5,63
C	--	0,55	0,57	0,78
I	mm/h	170,39	201,84	109,92
Q	m^3/s	1,09	4,12	4,67

4. DRENAJE TRANSVERSAL

4.1. INTRODUCCIÓN

El dimensionamiento de las obras de drenaje se debe realizar mediante la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{A_h \cdot {R_h}^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n}$$

Q (m^3/s) es el caudal evacuado por la obra de drenaje
A_h (m^2) es la sección transversal de la lámina libre
R_h (m) es el radio hidráulico
i (Ø) pendiente del cajón/tubería
n(Ø) es el coeficiente de rugosidad de Manning (entre 0.013 y 0.016)

El Radio Hidráulico (R_h) depende de la altura de la lámina de agua en el interior de la obra de drenaje y equivale a:

$$R_h = A_h / P_m$$

A_h (m^2) es el área que ocupa el agua en la sección transversal
P_m (m) es el perímetro mojado; es la parte de perímetro de la sección bajo la lámina libre

De esta forma, se obtienen las dimensiones de las obras de drenaje a partir del caudal, el coeficiente de rugosidad de Manning, la pendiente de la obra de drenaje y la altura de la lámina libre. Dichos parámetros se obtienen mediante las características de la cuenca, el tipo de material y de la geometría longitudinal de la obra.

4.2. CRITERIOS A CUMPLIR

Una vez introducida la metodología utilizada para dimensionar la sección tipo, se debe incidir en los criterios que se deben cumplir para la misma, según las recomendaciones de l'Agència Catalana de l'Aigua y la Norma 5.2-IC. Drenaje:

- Pendiente mínima: 0.5% ya que una pendiente menor podría ocasionar problemas de sedimentación.
- Velocidad mínima: 0.5 m/s por el mismo motivo que en el caso anterior.
- Velocidad máxima: 6 m/s ya que una velocidad superior podría erosionar el hormigón o arrastrar parte del suelo.

4.3. DIMENSIONAMIENTO

En el siguiente apartado se evaluarán las obras básicas necesarias para un correcto drenaje trasversal de la carretera. Las obras de drenaje transversal han sido dimensionadas para un periodo de retorno de 500 años, según los criterios de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA). Dichos criterios se describen a continuación:

- Las dimensiones interiores de las obras de drenaje menores no serán inferiores a 2m de diámetro en secciones circulares y 2x2m2 en secciones rectangulares. De esta forma también se permite el paso de la fauna.
- Sobreelevación inferior a 0,3m respecto a la lámina de agua en el lecho natural.
- Resguardo libre mínimo entre el máximo nivel de la lámina de agua en el interior de la obra y la clave de la misma superior a 0,5m.

Par el drenaje transversal de la carretera, los caudales se han obtenido aplicando el método racional con los tiempos de concentración de las cuencas para los periodos de retorno de 500 años. Se tomará para la sección anterior llena y se calculará la velocidad y el caudal de cada cuenca máximos para las que se ha estimado necesario un sistema de drenaje transversal.

Cuenca	PK	Sección tipo	Q a drenar (m^3/s)	Q_{MAX} (m^3/s)	V_{MAX} (m/s)
1	0+560	Tubería Φ2m	1,09	12,43	7,04
2	2+260	Tubería Φ2m	4,12	12,43	7,04
3	3+420	Tubería Φ2m	4,67	12,43	7,04

Se ha considerado una pendiente del 1% para todas las obras. Si se utiliza la fórmula de Manning para determinar el caudal máximo evacuarían los drenajes transversales se obtiene un resultado de 12,43 m^3/s, muy superior a los caudales estimados en las cuencas para el periodo de retorno estimado. Al cumplir todas las obras de drenaje transversal propuestas con las condiciones propuestas se optará por estas soluciones.

Los aliviaderos de caída se proyectan como una sucesión de estructuras de caída de manera que el flujo rebota hacia abajo desde un escalón hacia el siguiente. En cada escalón el impacto del rayo es seguido por un resalte hidráulico, una región de flujo subcrítico y un flujo crítico cerca del borde del escalón.

El agua procedente de los drenajes transversales se reconducirá de forma que se evacue el agua en las zanjas y rieras naturales existentes en todos los casos, sin necesidad de llevar a cabo construcciones artificiales adicionales para dicho uso.

5. DRENAJE LONGITUDINAL

5.1. INTRODUCCIÓN

Las aguas de escorrentía correspondientes a los márgenes de la carretera, la plataforma y la calzada se recogen mediante los diferentes elementos de drenaje longitudinal, para ser vertidos finalmente en los lechos naturales. Su instalación no implicará daños ni perjudicará al tráfico, ni al propio dispositivo de drenaje o a las zonas colindantes.

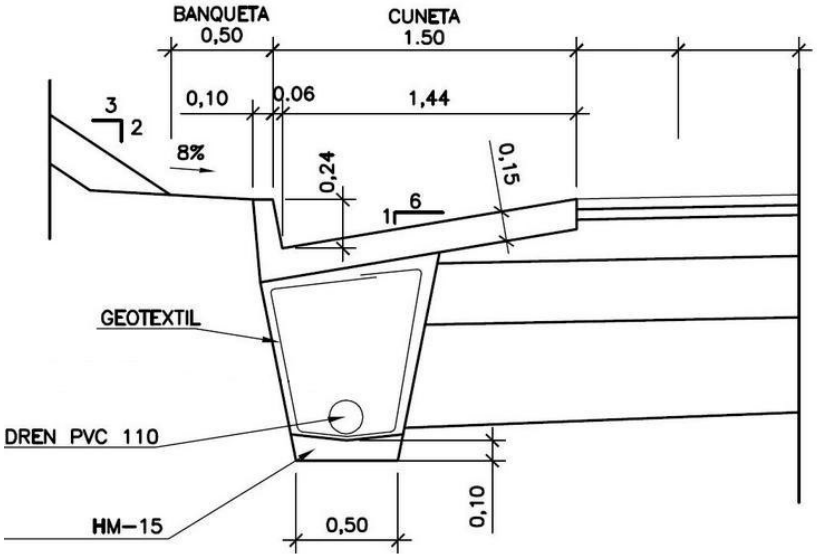
En general, se ha diseñado en la medida de lo posible una red que permita evacuar la escorrentía superficial de la plataforma y de los márgenes mediante un sistema de cunetas. Para el diseño de dichas cunetas se ha tenido en cuenta la normativa definida por la Instrucción General de Carreteras Norma 5.2-IC. Drenaje Superficial.

La tipología de estas cunetas varía en función de si se trata de un plano en desmonte o un tramo en terraplén (cuentas revestidas de hormigón o de tierras respectivamente. Para los tramos en terraplén de han previsto drenes longitudinales y bajantes. Generalmente las cunetas actúan como elementos de intercepción, recibiendo lateralmente el agua aportada por las superficies adyacentes. Su capacidad se puede calcular mediante la fórmula de Manning para régimen uniforme, donde la pérdida de energía se debe al rozamiento con las paredes, considerando como caudal de cálculo el máximo que se produzca en el punto más bajo o de final de tramo. También se considerará como pérdida de carga unitaria el valor de la pendiente del fondo.

5.2. TIPOLOGÍA ELEMENTOS DE DRENAJE

5.2.1. DRENAJE EN DESMONTE

En los tramos de desmonte se proyecta una cuneta transitable del tipo TTR-15, la cual consta de 1,5 metros de ancho y 0,24 de calado, con un talud de 6H:1V desde el lado de la calzada. Las cunetas siguen la traza de la carretera y llevan el agua hasta uno de los puntos de drenaje transversal o bien al primer bajante dispuesto en los terraplenes, cada 30 metros.



5.2.2. DRENAJE EN TERRAPLÉN

En cuanto a los drenajes transversales en los terraplenes se han diseñado cunetas al pie del terraplén. Dichas cunetas son Dichas cunetas serán sin revestir y de 1,5m de anchura por 0,5m de profundidad. Los terraplenes drenarán de forma natural hacia su pie, tanto el agua que cae directamente sobre la superficie como la que le aporta la calzada. Se dispondrá de hidrosiembra que estabilizará los taludes ante la erosión, sin ser necesarias mayores precauciones. Se dispondrán de cunetas de pies de terraplén.

- Si la pendiente del terreno es contraria a la del talud, con la finalidad de facilitar la escorrentía del agua que necesariamente deberá producirse.
- En aquellos casos en que los cultivos, propiedades o servicios contiguos puedan verse perjudicados por la afluencia de agua superior a la situación natural
- Para dar continuidad a cunetas de coronación o laterales a la calzada en desmonte, en los casos en los que no se hayan previsto pozos de recogida y tuberías.
- En caso de que se proyecten bajantes en salidas de drenajes transversales, para conducirlos a desguaces naturales
- Si las combinaciones de taludes de terraplén y terreno natural dan lugar a puntos bajos susceptibles de producir balsas que no existiesen de no construirse la obra. Se han proyectado también los desguaces necesarios mediante cunetas o tuberías.

Adicionalmente se instalará un bordillo al lado de la plataforma para así canalizar el agua que cae sobre la misma hacia las bajantes, siendo de tipo P-1, de piezas prefabricadas de hormigón.

Finalmente se colocarán las bajantes, una cada 30m. Para bajantes situadas en los taludes de terraplén se han utilizado estructuras de hormigón, para así poder soportar la erosión del agua a elevadas velocidades. La sección utilizada son piezas encajadas entre sí que al quedar articuladas permiten cierta deformación de la base de asentamiento fácilmente adaptables al entorno. Asimismo, al ser elementos prefabricados su puesta en obra es relativamente

sencilla. En la cabecera se dispone una boquilla que adecua las formas del elemento que conecta con la sección del bajante de forma suave y continua.

El perfil longitudinal de la bajante se ha diseñado en forma curva para adaptarse a la trayectoria natural el agua. En el pie o salida, donde el agua se encontrará a velocidad elevada, se ha diseñado un perfil en curva, realizándose la entrega en el interior de la arqueta en un punto más bajo para que la velocidad del agua pueda quedar amortizada o contrarrestada sin producirse salpicaduras.

5.3. COMPROBACIÓN DEL DRENAJE

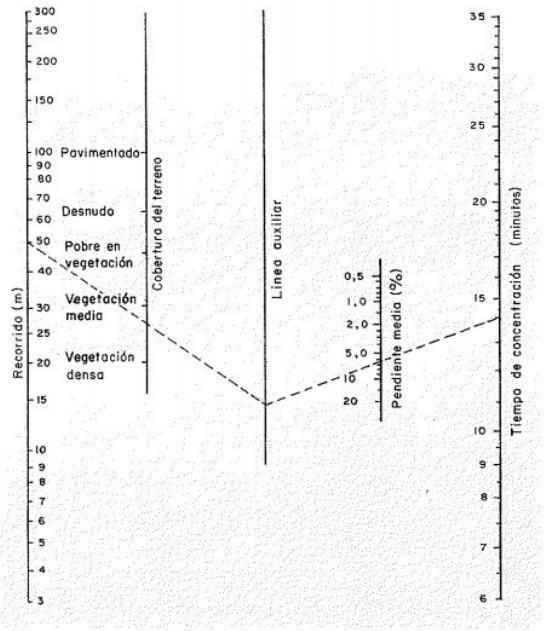
Para llevar a cabo la comprobación que verifique el correcto funcionamiento de la cuneta TTR-15 se utilizará nuevamente el método racional. En este caso se utilizará el método para verificar el correcto funcionamiento de la cuneta para los casos más desfavorables.

Como viene fijado por la Norma 5.2-IC, se emplea el periodo de retorno de 25 años para el cálculo de los drenajes longitudinales, el cual es de 72.43mm/día. El caso más desfavorable se produce en la bajada del plano del Sas entre los PK 0+770 y 1+650, donde disponemos a ambos lados de la carretera desmontes y por lo tanto el agua no puede salir de la sección.

Para el diseño de los elementos que integren el drenaje longitudinal, se ha considerado como superficie drenada la compuesta por una banda de 3 metros de media de ancho natural del terreno y 15 metros de ancho del tramo correspondiente a la plataforma pavimentada en la longitud total del tramo considerado. Pero también hay que considerar que el tramo crítico es el tramo en curva y que es la mitad del recorrido en que se gira hacia la izquierda.

$$A = 0{,}00836 km^2$$

El tiempo de concentración para dicha plataforma se ha calculado utilizando la metodología de la Norma 5.2-IC.



Atendiendo a la figura obtenida de la misma norma, el tiempo de concentración se puede obtener el tiempo de concentración y por lo tanto calcular el coeficiente K a partir de la siguiente fórmula:

$$K = 1 + \frac{{t_c}^{1,25}}{t_c + 14} = 1.02$$

Se procede a aislar de la misma manera que en los anteriores cálculos la intensidad.

$$\left(\frac{I}{I_d}\right) = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{\frac{28^{0,1} - t^{0,1}}{0,4}}$$

El coeficiente de escorrentía del hormigón es de 0,75; por lo tanto, el caudal de diseño se calcula mediante la fórmula del método racional:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3.6} \cdot K = 0.23 m^3/s$$

Dicho caudal es mucho menor al caudal máximo que puede absorber la cuneta, por lo que el dimensionamiento de la cuneta es correcto.

Ya que hemos realizado este cálculo con el tramo más desfavorable y ha resultado ser satisfactorio, el resto de zonas de la carretera tampoco presentarán problemas. No es necesario modificar el tipo de elemento de drenaje, ya que es mejor mantenerse del lado de la seguridad.

6. BIBLIOGRAFÍA

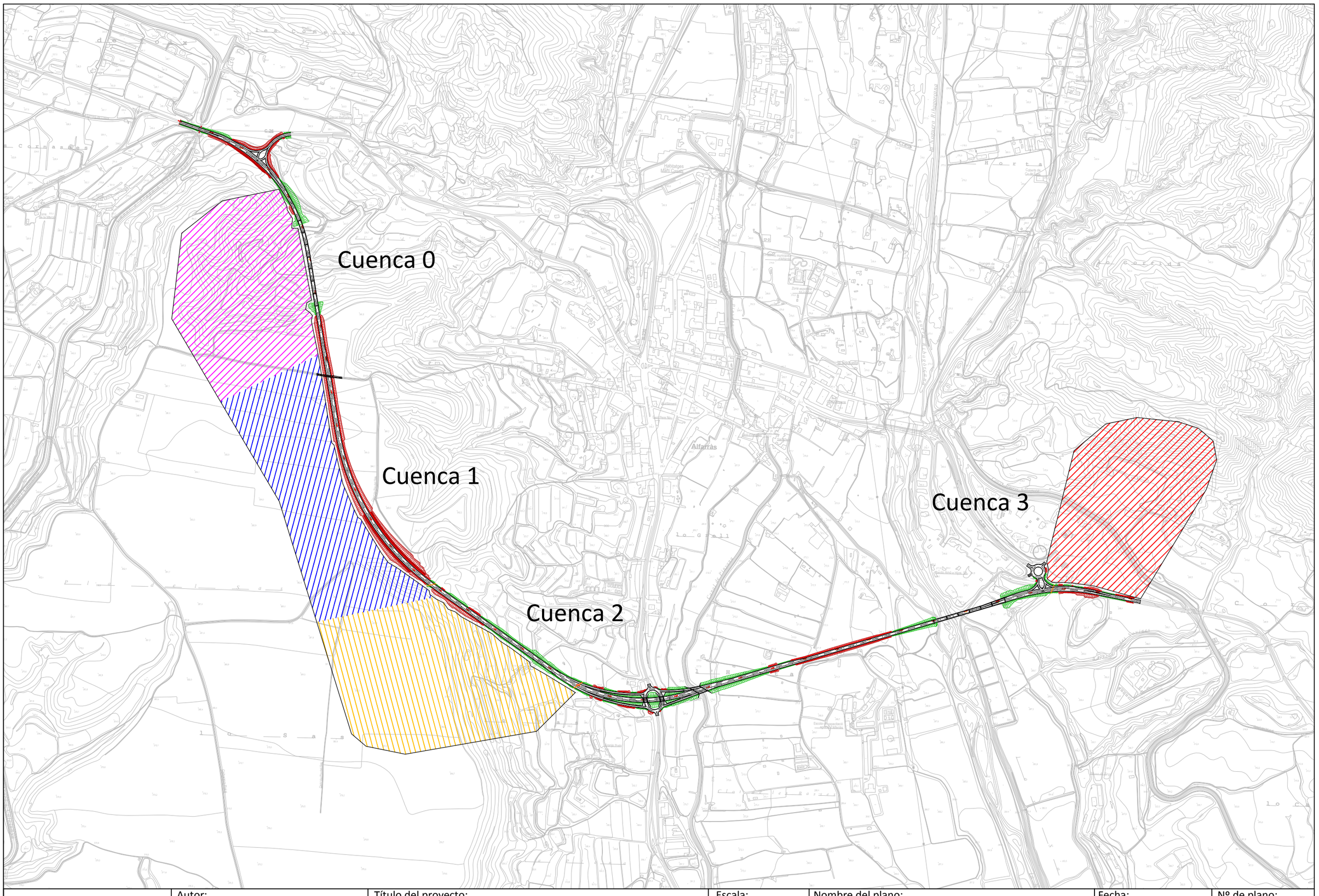
De cara a la realización del presente anexo, se ha requerido información hallada en las siguientes referencias.

- Instituto Nacional de Meteorología.
- Institut Cartogràfic de Catalunya
- Cálculo Hidrometeorológico de Caudales Máximos en Pequeñas Cuencas Naturales 1978; realizado por la Dirección general de carreteras MOPU.
- Institut d'Estadística de Catalunya.
- Servei Meteorològic de Catalunya.
- Norma 5.2-IC de la Instrucción de Carreteras.

7. APÉNDICE

Se adjunta el plano a escala 1:10.000 de las cuencas de drenaje. Se ha dibujado las tres cuencas que afectan directamente a la variante, además de la cuenca 0, la cual no se ve afectada al tratarse de una zona donde hemos construido un viaducto.

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK



PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

Escola de Camins UPC BARCELONATECH	Autor:	Título del proyecto:	Escala:	Nombre del plano:	Fecha:	Nº de plano:
	ALEJANDRO GARCÍA DOMÍNGUEZ	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE C-26 EN ALFARRÀS	1:10000 ORIGINALES A3	PLANO CUENCAS	MAYO 2014	-

PRODUCIDO POR UN PRODUCTO EDUCATIVO DE AUTODESK

ANEJO 6.

TRAZADO

CONTENIDO

1. Introducción....2
2. Características del trazado....2
3. Criterios a considerar....2
4. Datos básicos....3
4.1. Visibilidad....3
4.2. Distancia de parada....3
4.3. Distancia de adelantamiento....4
4.4. Visibilidad de adelantamiento....4
5. Trazado en planta....4
5.1. Alineaciones rectas....4
5.2. Alineaciones curvas....4
5.3. Curvas de transición....4
6. Trazado en alzado....5
6.1. Rasantes de inclinación uniforme....5
6.2. Acuerdos verticales....6
7. Sección transversal....6
8. Accesos....7
8.1. Intersección N-230....7
8.2. Acceso oeste....8
8.3. Acceso este....8
8.4. Intersección A-14....8
9. Apéndices....9

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este anejo es la descripción y justificación del trazado geométrico de la carretera contemplado en el presente proyecto, exponiendo todos los parámetros y características que lo definen, basándose en la normativa y recomendaciones vigentes.

La normativa en la que se basa este anejo es la Norma 3.1-IC Trazado de la Instrucción de Carreteras, donde se hayan las prescripciones de los dos tipos de planificación del trazado, tanto planta como alzado.

Los criterios básicos adoptados para el desarrollo de este nuevo trazado son que la carretera debe de proporcionar unas características adecuadas de funcionalidad, comodidad y seguridad de circulación, compatibles con las consideraciones económicas y ambientales, así como acordes a las características de diseño de la propia.

2. CARACTERÍSTICAS DEL TRAZADO

El conjunto de características del tramo de carretera que estamos diseñando y que pueden condicionar el proyectado de la variante son los siguientes:

- Carretera convencional de la red básica de carreteras, cuya calzada es única y se dispone de 1 carril por cada sentido de circulación.
- Se trata de un terreno accidentado, ya que se debe discurrir a través de una cordillera (el Sas) al no haber posibilidades físicas de eludirla. Esto conlleva a que más adelante se permita ser más flexible con el pendiente máximo de la carretera.
- Al no discurrir de forma colindante o entre el propio pueblo de Alfarràs, puede considerarse como una carretera interurbana.
- La velocidad de proyecto de la variante se ha establecido en 80 km/h.

3. CRITERIOS A CONSIDERAR

Hay un conjunto de consideraciones y criterios adoptados en la selección del trazado de la nueva variante; los cuales se han intentado seguir en el diseño de las alternativas de trazado planteadas.

Es importante considerar que la nueva carretera debe de proporcionar unas características adecuadas de funcionalidad, comodidad y seguridad de la circulación, compatibles con las consideraciones económicas y ambientales; teniendo en cuenta las demandas de la propia vía, ya que debe de mantener un buen nivel de servicio para el tráfico; por este motivo, siempre que sea posible se debe de ser generoso con los radios y reducir los desniveles del trazado.

Teniendo en cuenta las características de la carretera y la Ley 7/1993 del 30 de Septiembre de Carreteras, la zona de afectación del trazado se extenderá a 50 metros desde el límite de las explanaciones y la zona de dominio público será desde 3 metros desde la arista de la explanación. Conviene minimizar el conjunto de expropiaciones, ya que son sobrecostes del proyecto.

Se debe de adaptar la geometría del trazado al terreno, considerando la orografía del terreno, en la medida de lo posible, para de esta manera reducir los impactos de explanaciones. De la misma manera conviene prestar atención a la geometría por la importancia de los criterios ambientales y el impacto ambiental que puede suponer el nuevo trazado en el ecosistema. En particular se debe de minimizar la ocupación del lecho del río Noguera, para preservar su estado natural y no afectar al curso del río, tanto aguas arriba como aguas abajo.

4. DATOS BÁSICOS

Conviene estudiar un conjunto de datos, relacionados con las características de la carretera antes de la ejecución de la geometría, para más adelante tenerlas presentes junto a la propia normativa geométrica.

4.1. VISIBILIDAD

Conviene considerar la visibilidad de los usuarios de la carretera en función de la velocidad de trayecto en cualquiera de los puntos del trazado. Dichas consideraciones vienen dadas en la normativa anteriormente mencionada. La visibilidad puede ser condicionante para maniobras como los adelantamientos, incorporaciones o salidas a lo largo del trazado, por lo que se debe acatar para reducir la accidentabilidad.

4.2. DISTANCIA DE PARADA

Relacionada en parte con la visibilidad, la distancia de parada es la longitud que precisa un vehículo que circula a la velocidad de proyecto para efectuar una para de forma repentina por la aparición de un objeto que te obligue a efectuar la detención. Considerando el tiempo de percepción y de reacción, la fórmula que la determina es la siguiente:

$$D_p = \frac{V \cdot t_p}{3{,}6} + \frac{V^2}{254 \cdot (f_1 + i)}$$

Donde:

- D_p es la distancia de parada (m).
- V es la velocidad de proyecto (km/h); que en este caso es 80 km/h.
- t_p es el tiempo de percepción y reacción: la media es 2 segundos.
- f_1 es el coeficiente de rozamiento longitudinal del pavimento con las ruedas: en este caso 0,348.
- i es la inclinación de la rasante, en tanto por uno: depende del punto del trazado.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, en el trazado proyectado la distancia de frenado será un valor entre 103 y 139 metros, dependiendo del punto más o menos desfavorable del trazado con las inclinaciones máximas permitidas.

4.3. DISTANCIA DE ADELANTAMIENTO

Se define como la distancia necesaria para que un vehículo pueda adelantar a cualquier otro que circula a menor velocidad en presencia de un tercero que circule en sentido contrario. De esta manera se puede dimensionar la distancia mínima de los tramos de adelantamiento, para que no haya riesgo de accidente. Revisando la normativa, la distancia mínima de adelantamiento para una carretera de velocidad de proyecto de 80 km/h será de 500 metros.

4.4. VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO

Se considera la distancia existente a lo largo del carril por el cual se realiza entre el vehículo que efectúa el adelantamiento y la posición del vehículo que circula en sentido contrario en el momento que puede verlo sin interrupción visual hasta que se haya realizado la maniobra.

Resulta conveniente que la distancia de visibilidad de adelantamiento sea mayor que la propia distancia de adelantamiento, porque en caso contrario no se podría permitir la ejecución de la maniobra. En órdenes de magnitud, es deseable que la proporción de visibilidad sea del 40% en cada sentido de circulación y lo más uniformemente posible repartida.

5. TRAZADO EN PLANTA

El eje de la carretera se debe de definir a partir de alineaciones rectas y curvas conectadas entre sí por curvas de transición de radio variable (clotoides) cuyo parámetro dependerá de las especificaciones de la normativa, atendiendo a la velocidad de proyecto.

5.1. ALINEACIONES RECTAS

En lo que rectas se refiere, la normativa nos impone las siguientes condiciones:

- Longitud mínima para trazados en "S" (alineación recta entre alineaciones curvas con sentidos contrarios): 111 metros.
- Longitud mínima para trazados en "C" (alineación recta entre alineaciones curvas del mismo sentido): 222 metros.
- Longitud máxima de 1336 metros.

5.2. ALINEACIONES CURVAS

En lo que curvas se refiere, la normativa impone las siguientes condiciones:

- Radio mínimo de 265 metros, siempre que esté sujeta al peralte máximo del 7%.
- Desarrollo mínimo de 20 gonios como norma general; 9 gonios como casos excepcionales.

5.3. CURVAS DE TRANSICIÓN

De cara a la unión entre distintas alineaciones se tiene a emplear curvas de radio variable para que la propia transición de una alineación a otra no se produzca de forma brusca y proporcionar comodidad y seguridad en la conducción. Estas curvas se llaman clotoides y se basan en la fórmula: $R \cdot L = A^2$. Siendo A el parámetro de la clotoide, constante y definido por

la normativa en función del tipo de carretera; mientras que R es el radio de la curva y L la longitud del arco de la misma.

Se intenta cumplir con las longitudes mínimas establecidas en la normativa, para que le dé tiempo a realizar la transición de manera que no se produzca una variación de aceleración centrífuga muy brusca. De la misma manera, se recomienda aumentar un 50% esta longitud mínima siempre que sea posible, por cuestiones de confort y quedar del lado de la seguridad. Como última recomendación, la transición de la clotoide debe de tener un desarrollo simétrico. En otras palabras, que la entrada y la salida de las alineaciones sea igual.

El resumen de las alineaciones en planta es el siguiente:

	Tipo de alineación	PK inicio	Longitud (m)	Parámetro/radio
1	Recta	0,000	48,713	0
2	Clotoide	48,713	82,776	- 193
3	Circular	131,489	399,645	450
4	Clotoide	531,134	85,369	196
5	Recta	616,503	748,659	0
6	Clotoide	1365,162	107,117	319
7	Circular	1472,279	1031,720	-950
8	Clotoide	2503,999	41,338	188
9	Circular	2545,337	479,937	-450
10	Clotoide	3025,274	82,776	-193
11	Clotoide	3108,050	84,872	-206
12	Circular	3192,922	259,747	500
13	Clotoide	3452,669	84,872	206
14	Recta	3537,541	431,023	0
15	Clotoide	3968,564	82,776	-193
16	Circular	4051,340	126,510	450
17	Clotoide	4177,849	82,776	193
18	Recta	4260,625	92,832	0
19	Recta (final)	4353,457	-	0

6. TRAZADO EN ALZADO

A diferencia del trazado en planta, en esta sección únicamente disponemos de dos tipos de elementos: rasantes de inclinación uniforme, o rectas, y las curvas de acuerdo vertical, las cuales son parábolas de segundo grado y tratan de unir dos rasantes de inclinaciones distintas.

6.1. RASANTES DE INCLINACIÓN UNIFORME

Se tratan de tramos de inclinación constante, incluida la falta de ella. Atendiendo a la normativa, el condicionamiento de su posible uso es en función del tipo de carretera en la que nos encontramos.

Debido a que tenemos una carretera de calzada única y convencional, con una velocidad de proyecto de 80 km/h la máxima inclinación excepcional se encontraría en 7%; pero debido a

que nos encontramos en un terreno muy accidentado, la normativa nos permite añadir un 1% extra, quedando en un total del 8% de inclinación.

En el caso que se emplee esta inclinación máxima, convendría el estudio de añadir carriles para vehículos lentos y no afectar al nivel de servicio de la carretera.

6.2. ACUERDOS VERTICALES

De cara a unir tramos rectos de distintas inclinaciones, procedemos a utilizar los acuerdos verticales, los cuales son parábolas de segundo grado. Existen dos tipos de acuerdos a emplear: los cóncavos y los convexos, los cuales tienen distintas limitaciones debido a la aceleración producida con el cambio de rasante y a los problemas de visibilidad del tipo de acuerdo. Siempre se será más restrictivo en el caso de los convexos, ya que en este caso, existe la posibilidad de no poder apreciar un obstáculo u otro vehículo tras el acuerdo, si este fuera muy brusco.

La ecuación de las parábolas es la siguiente: $y = \frac{x^2}{2 \cdot K_v}$ donde x corresponde a la longitud sobre el eje horizontal, y el eje vertical y K_v es la constante determinada por la normativa, que en este caso únicamente dependerá de la velocidad de proyecto de la carretera, que es 80 km/h; por lo que atendiendo a la normativa, las K_v de cada tipo de acuerdo serán:

V_p (km/h)	MÍNIMO		DESEABLE	
	K_v CONVEXO (m)	K_v CÓNCAVO (m)	K_v CONVEXO (m)	K_v CÓNCAVO (m)
80	3050	2636	7125	4348

El resumen de las alineaciones en alzado es el siguiente:

	Tipo de alineación	PK inicio	Longitud (m)	Parámetro/pendiente
1	Recta	0,000	16.79	1%
2	Acuerdo cóncavo	16.79	239,14	4348
3	Recta	255.93	250.27	6.5%
4	Acuerdo convexo	506.20	1033.12	-7125
5	Recta	1539.32	539,36	-8%
6	Acuerdo cóncavo	2078.68	173,92	4348
7	Recta	2252.60	8.05	-4%
8	Acuerdo convexo	2260.65	213,75	-7125
9	Recta	2474.40	97,07	-7%
10	Acuerdo cóncavo	2571.47	747,51	6500
11	Recta	3318.98	371,27	4.5%
12	Acuerdo convexo	3690.25	150	-7500
13	Recta	3840.25	71.75	1.5%

7. SECCIÓN TRANSVERSAL

De cara al diseño de la sección transversal, debemos considerar varios factores. El primero de ellos es el nivel de servicio y ocupación al que se verá sometido a lo largo del tiempo, tarea que hemos realizado en el anejo de estudio del tránsito. De esta manera habíamos llegado a la

conclusión que nos convenía una carretera convencional de 1 carril por cada sentido de circulación; con la excepción del tramo comprendido entre los PK 0+860 a 2+850, donde se ha añadido un tercer carril para vehículos lentos, debido a la fuerte inclinación del trazado en ese tramo.

A nivel más específico en cuanto al dimensionamiento, el ancho de los carriles será de 3,5 metros, con arcenes a ambos lados de 1,5 metros y unas bermas de 0,75 metros; en otras palabras: una sección del tipo 7/10.

En el caso de los viaductos, la sección se verá modificada, manteniendo los carriles del mismo ancho de 3.5 metros cada uno de ellos, así como los arcenes por cuestiones de continuidad de la traza; el elemento que se verá modificado son las bermas: al estar en suspensión, no existe motivo para la ejecución de las mismas de la misma manera que en el resto del trazado. Únicamente se habilita el espacio necesario para la incorporación de los elementos de protección, explicados en el anejo correspondiente.

8. ACCESOS

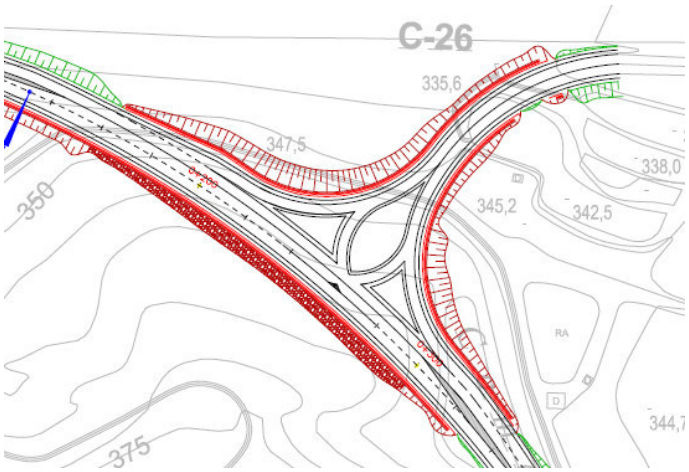
Este apartado tiene como objetivo definir los criterios de diseño de los accesos a la nueva variante desde las vías preexistentes. Habiendo analizado las necesidades de conectividad del municipio se han estimado necesarios los accesos citados en este apartado.

En el proyecto se proyectan 3 accesos al trazado de la variante que serán ejecutados, a pesar de que se ha tenido presente en la elección del trazado, la futura necesidad de enlaces con la autovía A-14 aún no construida y por lo tanto, no necesaria la construcción.

8.1. INTERSECCIÓN N-230

En la intersección de la variante con la nacional N-230 se ha diseñado una rotonda ovalada, situada a la altura de la N-230, discurriendo bajo el trazado de la variante; de manera que da prioridad a los usuarios de la nueva variante, ya que la intensidad de tráfico será superior en la nueva infraestructura a medio plazo, ya que al finalizarse la A-14 absorberá la mayoría del tránsito de la N-230.

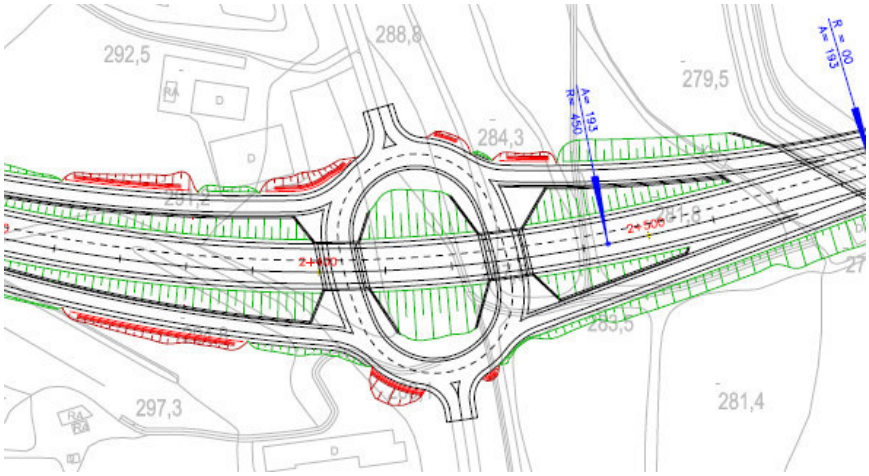
Se pueden observar las características y situación generales de dicho acceso.



8.2. ACCESO OESTE

De cara a dar prioridad a los usuarios de la A-14/C-26 que deciden continuar el curso del trayecto por la variante, en contra de los que se dirigen a la localidad de Alfarràs por el anterior trazado, se ha diseñado un enlace en lágrima que permite continuar por el anterior trazado, sin perjudicar el curso del tráfico de la variante.

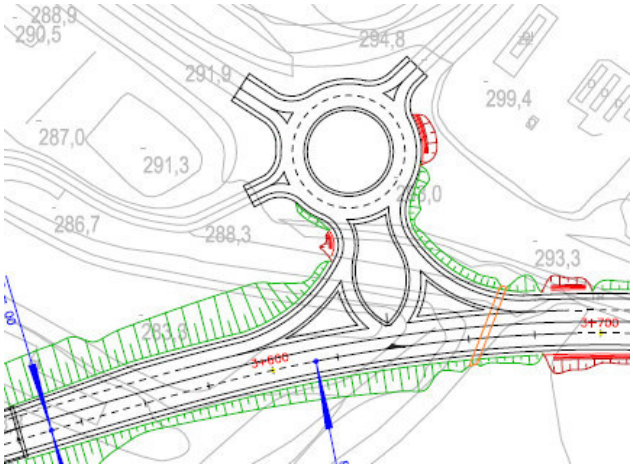
Se pueden observar las características y situación generales de dicho acceso.



8.3. ACCESO ESTE

De cara a dar prioridad a los usuarios de la C-26 que deciden continuar el curso del trayecto por la variante, en contra de los que se dirigen a la localidad de Alfarràs por el anterior trazado, se ha diseñado un enlace de lágrima que lleva a una rotonda donde se aprovecha para conectar el antiguo trazado, con caminos colindantes.

Se puede observar en la imagen las características generales.



8.4. INTERSECCIÓN A-14

Aunque no se construya en el curso de este proyecto, se dispone de espacio suficiente para que se puedan realizar los ramales de enlace con la variante.

9. APÉNDICES

A continuación se adjuntan como apéndices los detalles del trazado.

TRAZADO

APÉNDICE PLANTA

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: E:\Alfarras\trazado\WIN\eje
Fecha: 16/05/2014 9:47:10

PK	D	X	Y	AZIMUT	RADIO
0,000	0,000	296713,600	4634559,070	121,3667	0,000
10,000	0,000	296723,042	4634555,776	121,3667	0,000
20,000	0,000	296732,484	4634552,483	121,3667	0,000
30,000	0,000	296741,926	4634549,189	121,3667	0,000
40,000	0,000	296751,368	4634545,896	121,3667	0,000
* 48,713	0,000	296759,595	4634543,026	121,3667	55291337968452000,000
50,000	0,000	296760,810	4634542,602	121,3681	28949,241
60,000	0,000	296770,250	4634539,302	121,4755	3300,256
70,000	0,000	296779,680	4634535,974	121,7539	1749,872
80,000	0,000	296789,091	4634532,592	122,2031	1190,570
90,000	0,000	296798,473	4634529,131	122,8233	902,203
100,000	0,000	296807,816	4634525,566	123,6144	726,290
110,000	0,000	296817,109	4634521,873	124,5764	607,783
120,000	0,000	296826,339	4634518,028	125,7093	522,524
130,000	0,000	296835,495	4634514,006	127,0131	458,242
*131,489	0,000	296836,851	4634513,391	127,2218	450,000
140,000	0,000	296844,562	4634509,789	128,4259	450,000
150,000	0,000	296853,533	4634505,370	129,8406	450,000
160,000	0,000	296862,403	4634500,754	131,2553	450,000
170,000	0,000	296871,169	4634495,942	132,6701	450,000
180,000	0,000	296879,826	4634490,936	134,0848	450,000
190,000	0,000	296888,369	4634485,739	135,4995	450,000
200,000	0,000	296896,794	4634480,353	136,9142	450,000
210,000	0,000	296905,098	4634474,782	138,3289	450,000
220,000	0,000	296913,276	4634469,027	139,7436	450,000
230,000	0,000	296921,325	4634463,092	141,1583	450,000
240,000	0,000	296929,239	4634456,980	142,5730	450,000

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: E:\Alfarras\trazado\WIN\eje
Fecha: 16/05/2014 9:47:10

PK	D	X	Y	AZIMUT	RADIO
250,000	0,000	296937,015	4634450,694	143,9877	450,000
260,000	0,000	296944,650	4634444,236	145,4025	450,000
270,000	0,000	296952,140	4634437,610	146,8172	450,000
280,000	0,000	296959,480	4634430,819	148,2319	450,000
290,000	0,000	296966,668	4634423,867	149,6466	450,000
300,000	0,000	296973,700	4634416,757	151,0613	450,000
310,000	0,000	296980,571	4634409,492	152,4760	450,000
320,000	0,000	296987,280	4634402,077	153,8907	450,000
330,000	0,000	296993,822	4634394,514	155,3054	450,000
340,000	0,000	297000,195	4634386,808	156,7201	450,000
350,000	0,000	297006,395	4634378,962	158,1348	450,000
360,000	0,000	297012,418	4634370,980	159,5496	450,000
370,000	0,000	297018,263	4634362,866	160,9643	450,000
380,000	0,000	297023,927	4634354,625	162,3790	450,000
390,000	0,000	297029,406	4634346,259	163,7937	450,000
400,000	0,000	297034,697	4634337,774	165,2084	450,000
410,000	0,000	297039,799	4634329,174	166,6231	450,000
420,000	0,000	297044,708	4634320,462	168,0378	450,000
430,000	0,000	297049,423	4634311,644	169,4525	450,000
440,000	0,000	297053,940	4634302,722	170,8672	450,000
450,000	0,000	297058,258	4634293,703	172,2820	450,000
460,000	0,000	297062,375	4634284,590	173,6967	450,000
470,000	0,000	297066,288	4634275,387	175,1114	450,000
480,000	0,000	297069,995	4634266,100	176,5261	450,000
490,000	0,000	297073,496	4634256,733	177,9408	450,000
500,000	0,000	297076,787	4634247,291	179,3555	450,000
510,000	0,000	297079,868	4634237,777	180,7702	450,000

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: E:\Alfarras\trazado\WIN\eje
Fecha: 16/05/2014 9:47:10

PK	D	X	Y	AZIMUT	RADIO
520,000	0,000	297082,736	4634228,198	182,1849	450,000
530,000	0,000	297085,391	4634218,557	183,5996	450,000
*532,142	0,000	297085,932	4634216,484	183,9026	450,000
540,000	0,000	297087,834	4634208,860	184,9616	497,202
550,000	0,000	297090,080	4634199,116	186,1565	573,793
560,000	0,000	297092,157	4634189,334	187,1806	678,276
570,000	0,000	297094,089	4634179,522	188,0337	829,282
580,000	0,000	297095,903	4634169,688	188,7159	1066,782
590,000	0,000	297097,624	4634159,837	189,2272	1494,913
600,000	0,000	297099,280	4634149,975	189,5676	2497,057
610,000	0,000	297100,896	4634140,107	189,7371	7575,303
*614,917	0,000	297101,684	4634135,253	189,7578	0,000
620,000	0,000	297102,498	4634130,236	189,7578	0,000
630,000	0,000	297104,100	4634120,365	189,7578	0,000
640,000	0,000	297105,702	4634110,494	189,7578	0,000
650,000	0,000	297107,304	4634100,623	189,7578	0,000
660,000	0,000	297108,906	4634090,753	189,7578	0,000
670,000	0,000	297110,508	4634080,882	189,7578	0,000
680,000	0,000	297112,110	4634071,011	189,7578	0,000
690,000	0,000	297113,712	4634061,140	189,7578	0,000
700,000	0,000	297115,314	4634051,269	189,7578	0,000
710,000	0,000	297116,916	4634041,398	189,7578	0,000
720,000	0,000	297118,518	4634031,527	189,7578	0,000
730,000	0,000	297120,119	4634021,657	189,7578	0,000
740,000	0,000	297121,721	4634011,786	189,7578	0,000
750,000	0,000	297123,323	4634001,915	189,7578	0,000
760,000	0,000	297124,925	4633992,044	189,7578	0,000

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: E:\Alfarras\trazado\WIN\eje
Fecha: 16/05/2014 9:47:10

PK	D	X	Y	AZIMUT	RADIO
770,000	0,000	297126,527	4633982,173	189,7578	0,000
780,000	0,000	297128,129	4633972,302	189,7578	0,000
790,000	0,000	297129,731	4633962,431	189,7578	0,000
800,000	0,000	297131,333	4633952,561	189,7578	0,000
810,000	0,000	297132,935	4633942,690	189,7578	0,000
820,000	0,000	297134,537	4633932,819	189,7578	0,000
830,000	0,000	297136,139	4633922,948	189,7578	0,000
840,000	0,000	297137,741	4633913,077	189,7578	0,000
850,000	0,000	297139,342	4633903,206	189,7578	0,000
860,000	0,000	297140,944	4633893,335	189,7578	0,000
870,000	0,000	297142,546	4633883,465	189,7578	0,000
880,000	0,000	297144,148	4633873,594	189,7578	0,000
890,000	0,000	297145,750	4633863,723	189,7578	0,000
900,000	0,000	297147,352	4633853,852	189,7578	0,000
910,000	0,000	297148,954	4633843,981	189,7578	0,000
920,000	0,000	297150,556	4633834,110	189,7578	0,000
930,000	0,000	297152,158	4633824,239	189,7578	0,000
940,000	0,000	297153,760	4633814,369	189,7578	0,000
950,000	0,000	297155,362	4633804,498	189,7578	0,000
960,000	0,000	297156,963	4633794,627	189,7578	0,000
970,000	0,000	297158,565	4633784,756	189,7578	0,000
980,000	0,000	297160,167	4633774,885	189,7578	0,000
990,000	0,000	297161,769	4633765,014	189,7578	0,000
1000,000	0,000	297163,371	4633755,143	189,7578	0,000
1010,000	0,000	297164,973	4633745,272	189,7578	0,000
1020,000	0,000	297166,575	4633735,402	189,7578	0,000
1030,000	0,000	297168,177	4633725,531	189,7578	0,000

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: E:\Alfarras\trazado\WIN\eje
Fecha: 16/05/2014 9:47:10

PK	D	X	Y	AZIMUT	RADIO
1040,000	0,000	297169,779	4633715,660	189,7578	0,000
1050,000	0,000	297171,381	4633705,789	189,7578	0,000
1060,000	0,000	297172,983	4633695,918	189,7578	0,000
1070,000	0,000	297174,584	4633686,047	189,7578	0,000
*1075,246	0,000	297175,425	4633680,869	189,7578	0,000
1080,000	0,000	297176,187	4633676,177	189,7466	-13570,297
1090,000	0,000	297177,796	4633666,307	189,6504	-4372,719
1100,000	0,000	297179,429	4633656,441	189,4555	-2606,264
1110,000	0,000	297181,099	4633646,582	189,1619	-1856,351
1120,000	0,000	297182,822	4633636,731	188,7696	-1441,563
1130,000	0,000	297184,614	4633626,893	188,2786	-1178,284
1140,000	0,000	297186,489	4633617,070	187,6890	-996,321
1150,000	0,000	297188,463	4633607,267	187,0007	-863,042
1160,000	0,000	297190,550	4633597,487	186,2137	-761,213
*1167,412	0,000	297192,178	4633590,257	185,5667	-700,000
1170,000	0,000	297192,765	4633587,736	185,3313	-700,000
1180,000	0,000	297195,118	4633578,017	184,4219	-700,000
1190,000	0,000	297197,610	4633568,332	183,5124	-700,000
1200,000	0,000	297200,240	4633558,685	182,6030	-700,000
1210,000	0,000	297203,007	4633549,075	181,6935	-700,000
1220,000	0,000	297205,912	4633539,506	180,7841	-700,000
1230,000	0,000	297208,953	4633529,980	179,8746	-700,000
1240,000	0,000	297212,130	4633520,498	178,9651	-700,000
1250,000	0,000	297215,441	4633511,063	178,0557	-700,000
1260,000	0,000	297218,888	4633501,675	177,1462	-700,000
1270,000	0,000	297222,468	4633492,338	176,2368	-700,000
1280,000	0,000	297226,181	4633483,053	175,3273	-700,000

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: E:\Alfarras\trazado\WIN\eje
Fecha: 16/05/2014 9:47:10

PK	D	X	Y	AZIMUT	RADIO
1290,000	0,000	297230,026	4633473,822	174,4179	-700,000
1300,000	0,000	297234,003	4633464,647	173,5084	-700,000
1310,000	0,000	297238,110	4633455,529	172,5989	-700,000
1320,000	0,000	297242,347	4633446,472	171,6895	-700,000
1330,000	0,000	297246,714	4633437,475	170,7800	-700,000
1340,000	0,000	297251,208	4633428,542	169,8706	-700,000
1350,000	0,000	297255,829	4633419,674	168,9611	-700,000
1360,000	0,000	297260,577	4633410,873	168,0517	-700,000
1370,000	0,000	297265,450	4633402,141	167,1422	-700,000
1380,000	0,000	297270,447	4633393,479	166,2327	-700,000
1390,000	0,000	297275,567	4633384,890	165,3233	-700,000
1400,000	0,000	297280,810	4633376,374	164,4138	-700,000
1410,000	0,000	297286,173	4633367,934	163,5044	-700,000
1420,000	0,000	297291,657	4633359,572	162,5949	-700,000
1430,000	0,000	297297,260	4633351,289	161,6855	-700,000
1440,000	0,000	297302,980	4633343,087	160,7760	-700,000
1450,000	0,000	297308,817	4633334,967	159,8665	-700,000
1460,000	0,000	297314,769	4633326,932	158,9571	-700,000
1470,000	0,000	297320,836	4633318,982	158,0476	-700,000
1480,000	0,000	297327,015	4633311,120	157,1382	-700,000
1490,000	0,000	297333,306	4633303,347	156,2287	-700,000
1500,000	0,000	297339,708	4633295,664	155,3193	-700,000
1510,000	0,000	297346,218	4633288,074	154,4098	-700,000
1520,000	0,000	297352,837	4633280,578	153,5003	-700,000
1530,000	0,000	297359,561	4633273,177	152,5909	-700,000
1540,000	0,000	297366,391	4633265,873	151,6814	-700,000
1550,000	0,000	297373,325	4633258,667	150,7720	-700,000

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: E:\Alfarras\trazado\WIN\eje
Fecha: 16/05/2014 9:47:10

PK	D	X	Y	AZIMUT	RADIO
1560,000	0,000	297380,360	4633251,560	149,8625	-700,000
1570,000	0,000	297387,497	4633244,555	148,9531	-700,000
1580,000	0,000	297394,733	4633237,653	148,0436	-700,000
1590,000	0,000	297402,066	4633230,855	147,1342	-700,000
1600,000	0,000	297409,496	4633224,162	146,2247	-700,000
1610,000	0,000	297417,021	4633217,576	145,3152	-700,000
1620,000	0,000	297424,639	4633211,099	144,4058	-700,000
1630,000	0,000	297432,349	4633204,730	143,4963	-700,000
*1630,825	0,000	297432,990	4633204,210	143,4213	-700,000
1640,000	0,000	297440,148	4633198,471	142,6284	-777,384
1650,000	0,000	297448,027	4633192,313	141,8588	-883,888
1660,000	0,000	297455,975	4633186,244	141,1879	-1024,208
1670,000	0,000	297463,982	4633180,254	140,6157	-1217,487
1680,000	0,000	297472,038	4633174,329	140,1421	-1500,682
1690,000	0,000	297480,133	4633168,458	139,7672	-1955,557
1700,000	0,000	297488,258	4633162,628	139,4910	-2806,128
1710,000	0,000	297496,404	4633156,828	139,3135	-4966,164
1720,000	0,000	297504,561	4633151,043	139,2346	-21569,227
*1722,991	0,000	297507,002	4633149,315	139,2302	0,000
1730,000	0,000	297512,722	4633145,264	139,2302	0,000
1740,000	0,000	297520,882	4633139,484	139,2302	0,000
1750,000	0,000	297529,043	4633133,705	139,2302	0,000
1760,000	0,000	297537,204	4633127,925	139,2302	0,000
1770,000	0,000	297545,364	4633122,145	139,2302	0,000
1780,000	0,000	297553,525	4633116,366	139,2302	0,000
1790,000	0,000	297561,686	4633110,586	139,2302	0,000
1800,000	0,000	297569,846	4633104,807	139,2302	0,000

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: E:\Alfarras\trazado\WIN\eje
Fecha: 16/05/2014 9:47:10

PK	D	X	Y	AZIMUT	RADIO
1810,000	0,000	297578,007	4633099,027	139,2302	0,000
1820,000	0,000	297586,167	4633093,247	139,2302	0,000
1830,000	0,000	297594,328	4633087,468	139,2302	0,000
1840,000	0,000	297602,489	4633081,688	139,2302	0,000
1850,000	0,000	297610,649	4633075,909	139,2302	0,000
1860,000	0,000	297618,810	4633070,129	139,2302	0,000
1870,000	0,000	297626,971	4633064,349	139,2302	0,000
1880,000	0,000	297635,131	4633058,570	139,2302	0,000
1890,000	0,000	297643,292	4633052,790	139,2302	0,000
1900,000	0,000	297651,453	4633047,011	139,2302	0,000
1910,000	0,000	297659,613	4633041,231	139,2302	0,000
1920,000	0,000	297667,774	4633035,451	139,2302	0,000
1930,000	0,000	297675,935	4633029,672	139,2302	0,000
1940,000	0,000	297684,095	4633023,892	139,2302	0,000
1950,000	0,000	297692,256	4633018,113	139,2302	0,000
1960,000	0,000	297700,417	4633012,333	139,2302	0,000
1970,000	0,000	297708,577	4633006,553	139,2302	0,000
1980,000	0,000	297716,738	4633000,774	139,2302	0,000
1990,000	0,000	297724,899	4632994,994	139,2302	0,000
2000,000	0,000	297733,059	4632989,215	139,2302	0,000
2010,000	0,000	297741,220	4632983,435	139,2302	0,000
2020,000	0,000	297749,380	4632977,655	139,2302	0,000
2030,000	0,000	297757,541	4632971,876	139,2302	0,000
2040,000	0,000	297765,702	4632966,096	139,2302	0,000
2050,000	0,000	297773,862	4632960,317	139,2302	0,000
2060,000	0,000	297782,023	4632954,537	139,2302	0,000
2070,000	0,000	297790,184	4632948,757	139,2302	0,000

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: E:\Alfarras\trazado\WIN\eje
Fecha: 16/05/2014 9:47:10

PK	D	X	Y	AZIMUT	RADIO
2080,000	0,000	297798,344	4632942,978	139,2302	0,000
*2081,202	0,000	297799,325	4632942,283	139,2302	0,000
2090,000	0,000	297806,507	4632937,201	139,1641	-4233,600
2100,000	0,000	297814,683	4632931,443	138,9282	-1981,496
2110,000	0,000	297822,888	4632925,726	138,5215	-1293,439
2120,000	0,000	297831,137	4632920,074	137,9439	-960,065
2130,000	0,000	297839,444	4632914,507	137,1953	-763,324
2140,000	0,000	297847,824	4632909,050	136,2758	-633,503
2150,000	0,000	297856,288	4632903,725	135,1855	-541,422
2160,000	0,000	297864,850	4632898,558	133,9242	-472,713
*2163,977	0,000	297868,284	4632896,552	133,3750	-450,000
2170,000	0,000	297873,518	4632893,573	132,5230	-450,000
2180,000	0,000	297882,295	4632888,781	131,1083	-450,000
2190,000	0,000	297891,176	4632884,185	129,6936	-450,000
2200,000	0,000	297900,157	4632879,787	128,2789	-450,000
2210,000	0,000	297909,233	4632875,591	126,8641	-450,000
2220,000	0,000	297918,401	4632871,597	125,4494	-450,000
2230,000	0,000	297927,655	4632867,807	124,0347	-450,000
2240,000	0,000	297936,991	4632864,225	122,6200	-450,000
2250,000	0,000	297946,404	4632860,850	121,2053	-450,000
2260,000	0,000	297955,890	4632857,686	119,7906	-450,000
2270,000	0,000	297965,444	4632854,733	118,3759	-450,000
2280,000	0,000	297975,061	4632851,993	116,9612	-450,000
2290,000	0,000	297984,737	4632849,468	115,5465	-450,000
2300,000	0,000	297994,466	4632847,158	114,1317	-450,000
2310,000	0,000	298004,244	4632845,065	112,7170	-450,000
2320,000	0,000	298014,067	4632843,190	111,3023	-450,000

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: E:\Alfarras\trazado\WIN\eje
Fecha: 16/05/2014 9:47:10

PK	D	X	Y	AZIMUT	RADIO
2330,000	0,000	298023,928	4632841,533	109,8876	-450,000
2340,000	0,000	298033,824	4632840,096	108,4729	-450,000
2350,000	0,000	298043,750	4632838,879	107,0582	-450,000
2360,000	0,000	298053,700	4632837,883	105,6435	-450,000
2370,000	0,000	298063,670	4632837,109	104,2288	-450,000
2380,000	0,000	298073,654	4632836,556	102,8141	-450,000
2390,000	0,000	298083,649	4632836,225	101,3994	-450,000
2400,000	0,000	298093,648	4632836,116	99,9846	-450,000
2410,000	0,000	298103,647	4632836,230	98,5699	-450,000
2420,000	0,000	298113,641	4632836,566	97,1552	-450,000
2430,000	0,000	298123,625	4632837,123	95,7405	-450,000
2440,000	0,000	298133,595	4632837,903	94,3258	-450,000
2450,000	0,000	298143,544	4632838,903	92,9111	-450,000
2460,000	0,000	298153,469	4632840,125	91,4964	-450,000
2470,000	0,000	298163,364	4632841,567	90,0817	-450,000
2480,000	0,000	298173,225	4632843,228	88,6670	-450,000
*2487,436	0,000	298180,533	4632844,605	87,6150	-450,000
2490,000	0,000	298183,047	4632845,108	87,2579	-464,384
2500,000	0,000	298192,826	4632847,197	85,9724	-530,524
2510,000	0,000	298202,564	4632849,470	84,8579	-618,634
2520,000	0,000	298212,264	4632851,901	83,9143	-741,840
2530,000	0,000	298221,931	4632854,461	83,1416	-926,324
2540,000	0,000	298231,569	4632857,126	82,5398	-1232,935
2550,000	0,000	298241,185	4632859,869	82,1089	-1842,947
2560,000	0,000	298250,787	4632862,665	81,8489	-3647,696
2570,000	0,000	298260,380	4632865,486	81,7598	-175993,255
*2570,212	0,000	298260,583	4632865,546	81,7598	0,000

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: E:\Alfarras\trazado\WIN\eje
Fecha: 16/05/2014 9:47:10

PK	D	X	Y	AZIMUT	RADIO
2580,000	0,000	298269,973	4632868,312	81,7598	0,000
2590,000	0,000	298279,565	4632871,138	81,7598	0,000
2600,000	0,000	298289,157	4632873,965	81,7598	0,000
2610,000	0,000	298298,750	4632876,791	81,7598	0,000
2620,000	0,000	298308,342	4632879,617	81,7598	0,000
2630,000	0,000	298317,934	4632882,443	81,7598	0,000
2640,000	0,000	298327,527	4632885,269	81,7598	0,000
2650,000	0,000	298337,119	4632888,095	81,7598	0,000
2660,000	0,000	298346,711	4632890,921	81,7598	0,000
2670,000	0,000	298356,304	4632893,747	81,7598	0,000
2680,000	0,000	298365,896	4632896,574	81,7598	0,000
2690,000	0,000	298375,488	4632899,400	81,7598	0,000
2700,000	0,000	298385,081	4632902,226	81,7598	0,000
2710,000	0,000	298394,673	4632905,052	81,7598	0,000
2720,000	0,000	298404,265	4632907,878	81,7598	0,000
2730,000	0,000	298413,858	4632910,704	81,7598	0,000
2740,000	0,000	298423,450	4632913,530	81,7598	0,000
2750,000	0,000	298433,043	4632916,356	81,7598	0,000
2760,000	0,000	298442,635	4632919,183	81,7598	0,000
2770,000	0,000	298452,227	4632922,009	81,7598	0,000
2780,000	0,000	298461,820	4632924,835	81,7598	0,000
2790,000	0,000	298471,412	4632927,661	81,7598	0,000
2800,000	0,000	298481,004	4632930,487	81,7598	0,000
2810,000	0,000	298490,597	4632933,313	81,7598	0,000
2820,000	0,000	298500,189	4632936,139	81,7598	0,000
2830,000	0,000	298509,781	4632938,965	81,7598	0,000
2840,000	0,000	298519,374	4632941,792	81,7598	0,000

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: E:\Alfarras\trazado\WIN\eje
Fecha: 16/05/2014 9:47:10

PK	D	X	Y	AZIMUT	RADIO
2850,000	0,000	298528,966	4632944,618	81,7598	0,000
2860,000	0,000	298538,558	4632947,444	81,7598	0,000
2870,000	0,000	298548,151	4632950,270	81,7598	0,000
2880,000	0,000	298557,743	4632953,096	81,7598	0,000
2890,000	0,000	298567,335	4632955,922	81,7598	0,000
2900,000	0,000	298576,928	4632958,748	81,7598	0,000
2910,000	0,000	298586,520	4632961,574	81,7598	0,000
2920,000	0,000	298596,112	4632964,401	81,7598	0,000
2930,000	0,000	298605,705	4632967,227	81,7598	0,000
2940,000	0,000	298615,297	4632970,053	81,7598	0,000
2950,000	0,000	298624,889	4632972,879	81,7598	0,000
2960,000	0,000	298634,482	4632975,705	81,7598	0,000
2970,000	0,000	298644,074	4632978,531	81,7598	0,000
2980,000	0,000	298653,666	4632981,357	81,7598	0,000
2990,000	0,000	298663,259	4632984,183	81,7598	0,000
3000,000	0,000	298672,851	4632987,010	81,7598	0,000
3010,000	0,000	298682,443	4632989,836	81,7598	0,000
3020,000	0,000	298692,036	4632992,662	81,7598	0,000
3030,000	0,000	298701,628	4632995,488	81,7598	0,000
3040,000	0,000	298711,220	4632998,314	81,7598	0,000
3050,000	0,000	298720,813	4633001,140	81,7598	0,000
3060,000	0,000	298730,405	4633003,966	81,7598	0,000
3070,000	0,000	298739,997	4633006,792	81,7598	0,000
3080,000	0,000	298749,590	4633009,619	81,7598	0,000
3090,000	0,000	298759,182	4633012,445	81,7598	0,000
3100,000	0,000	298768,774	4633015,271	81,7598	0,000
3110,000	0,000	298778,367	4633018,097	81,7598	0,000

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: E:\Alfarras\trazado\WIN\eje
Fecha: 16/05/2014 9:47:10

PK	D	X	Y	AZIMUT	RADIO
3120,000	0,000	298787,959	4633020,923	81,7598	0,000
3130,000	0,000	298797,552	4633023,749	81,7598	0,000
3140,000	0,000	298807,144	4633026,575	81,7598	0,000
3150,000	0,000	298816,736	4633029,401	81,7598	0,000
3160,000	0,000	298826,329	4633032,228	81,7598	0,000
3170,000	0,000	298835,921	4633035,054	81,7598	0,000
3180,000	0,000	298845,513	4633037,880	81,7598	0,000
3190,000	0,000	298855,106	4633040,706	81,7598	0,000
3200,000	0,000	298864,698	4633043,532	81,7598	0,000
3210,000	0,000	298874,290	4633046,358	81,7598	0,000
3220,000	0,000	298883,883	4633049,184	81,7598	0,000
3230,000	0,000	298893,475	4633052,010	81,7598	0,000
3240,000	0,000	298903,067	4633054,837	81,7598	0,000
3250,000	0,000	298912,660	4633057,663	81,7598	0,000
3260,000	0,000	298922,252	4633060,489	81,7598	0,000
3270,000	0,000	298931,844	4633063,315	81,7598	0,000
3280,000	0,000	298941,437	4633066,141	81,7598	0,000
3290,000	0,000	298951,029	4633068,967	81,7598	0,000
3300,000	0,000	298960,621	4633071,793	81,7598	0,000
3310,000	0,000	298970,214	4633074,619	81,7598	0,000
3320,000	0,000	298979,806	4633077,446	81,7598	0,000
3330,000	0,000	298989,398	4633080,272	81,7598	0,000
3340,000	0,000	298998,991	4633083,098	81,7598	0,000
3350,000	0,000	299008,583	4633085,924	81,7598	0,000
3360,000	0,000	299018,175	4633088,750	81,7598	0,000
3370,000	0,000	299027,768	4633091,576	81,7598	0,000
3380,000	0,000	299037,360	4633094,402	81,7598	0,000

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: E:\Alfarras\trazado\WIN\eje
Fecha: 16/05/2014 9:47:10

PK	D	X	Y	AZIMUT	RADIO
3390,000	0,000	299046,952	4633097,228	81,7598	0,000
3400,000	0,000	299056,545	4633100,055	81,7598	0,000
3410,000	0,000	299066,137	4633102,881	81,7598	0,000
3420,000	0,000	299075,729	4633105,707	81,7598	0,000
3430,000	0,000	299085,322	4633108,533	81,7598	0,000
3440,000	0,000	299094,914	4633111,359	81,7598	0,000
3450,000	0,000	299104,506	4633114,185	81,7598	0,000
3460,000	0,000	299114,099	4633117,011	81,7598	0,000
3470,000	0,000	299123,691	4633119,837	81,7598	0,000
3480,000	0,000	299133,283	4633122,664	81,7598	0,000
3490,000	0,000	299142,876	4633125,490	81,7598	0,000
3500,000	0,000	299152,468	4633128,316	81,7598	0,000
3510,000	0,000	299162,060	4633131,142	81,7598	0,000
3520,000	0,000	299171,653	4633133,968	81,7598	0,000
3530,000	0,000	299181,245	4633136,794	81,7598	0,000
*3530,473	0,000	299181,698	4633136,928	81,7598	0,000
3540,000	0,000	299190,839	4633139,617	81,8374	3909,632
3550,000	0,000	299200,439	4633142,414	82,0856	1907,516
3560,000	0,000	299210,054	4633145,162	82,5048	1261,502
3570,000	0,000	299219,691	4633147,833	83,0950	942,357
3580,000	0,000	299229,355	4633150,402	83,8560	752,087
3590,000	0,000	299239,053	4633152,842	84,7879	625,744
3600,000	0,000	299248,788	4633155,127	85,8907	535,745
3610,000	0,000	299258,565	4633157,229	87,1645	468,379
*3613,248	0,000	299261,749	4633157,869	87,6150	450,000
3620,000	0,000	299268,383	4633159,124	88,5702	450,000
3630,000	0,000	299278,242	4633160,800	89,9849	450,000

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: E:\Alfarras\trazado\WIN\eje
Fecha: 16/05/2014 9:47:10

PK	D	X	Y	AZIMUT	RADIO
3640,000	0,000	299288,135	4633162,257	91,3996	450,000
3650,000	0,000	299298,058	4633163,494	92,8143	450,000
3660,000	0,000	299308,006	4633164,510	94,2290	450,000
3670,000	0,000	299317,974	4633165,304	95,6437	450,000
3680,000	0,000	299327,957	4633165,877	97,0584	450,000
3690,000	0,000	299337,951	4633166,228	98,4731	450,000
3700,000	0,000	299347,950	4633166,357	99,8879	450,000
3710,000	0,000	299357,949	4633166,263	101,3026	450,000
3720,000	0,000	299367,944	4633165,948	102,7173	450,000
3730,000	0,000	299377,929	4633165,410	104,1320	450,000
3740,000	0,000	299387,900	4633164,650	105,5467	450,000
*3747,733	0,000	299395,598	4633163,911	106,6407	450,000
3750,000	0,000	299397,852	4633163,670	106,9570	462,671
3760,000	0,000	299407,780	4633162,476	108,2475	528,290
3770,000	0,000	299417,684	4633161,095	109,3671	615,598
3780,000	0,000	299427,565	4633159,553	110,3158	737,478
3790,000	0,000	299437,423	4633157,877	111,0936	919,533
3800,000	0,000	299447,263	4633156,094	111,7005	1220,934
3810,000	0,000	299457,088	4633154,231	112,1364	1816,262
3820,000	0,000	299466,902	4633152,313	112,4015	3544,621
3830,000	0,000	299476,711	4633150,368	112,4956	73238,361
*3830,509	0,000	299477,210	4633150,269	112,4959	0,000
3840,000	0,000	299486,519	4633148,418	112,4959	0,000
3850,000	0,000	299496,327	4633146,468	112,4959	0,000
3860,000	0,000	299506,135	4633144,517	112,4959	0,000
3870,000	0,000	299515,943	4633142,567	112,4959	0,000
3880,000	0,000	299525,751	4633140,617	112,4959	0,000

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: E:\Alfarras\trazado\WIN\eje
Fecha: 16/05/2014 9:47:10

PK	D	X	Y	AZIMUT	RADIO
3890,000	0,000	299535,559	4633138,667	112,4959	0,000
3900,000	0,000	299545,367	4633136,716	112,4959	0,000
3910,000	0,000	299555,175	4633134,766	112,4959	0,000
3912,000	0,000	299557,137	4633134,376	112,4959	0,000

TRAZADO

APÉNDICE ALZADO

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: EJE
Fecha: 21/10/2013 17:20:59

	PK	COTA	PENDIENTE %
	0,000	340,000	1,000
	10,000	340,100	1,000
*	16,794	340,168	1,000
	20,000	340,201	1,074
	30,000	340,320	1,304
	40,000	340,462	1,534
	50,000	340,627	1,764
	60,000	340,815	1,994
	70,000	341,026	2,224
	80,000	341,259	2,454
	90,000	341,516	2,684
	100,000	341,796	2,914
	110,000	342,099	3,144
	120,000	342,425	3,374
	130,000	342,774	3,604
	140,000	343,146	3,834
	150,000	343,540	4,064
	160,000	343,958	4,294
	170,000	344,399	4,524
	180,000	344,863	4,754
	190,000	345,350	4,984
	200,000	345,860	5,214
	210,000	346,393	5,444
	220,000	346,948	5,674
	230,000	347,527	5,904
	240,000	348,129	6,134
	250,000	348,754	6,364
*	255,934	349,136	6,500

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: EJE
Fecha: 21/10/2013 17:20:59

	PK	COTA	PENDIENTE %
	260,000	349,400	6,500
	270,000	350,050	6,500
	280,000	350,700	6,500
	290,000	351,350	6,500
	300,000	352,000	6,500
	310,000	352,650	6,500
	320,000	353,300	6,500
	330,000	353,950	6,500
	340,000	354,600	6,500
	350,000	355,250	6,500
	360,000	355,900	6,500
	370,000	356,550	6,500
	380,000	357,200	6,500
	390,000	357,850	6,500
	400,000	358,500	6,500
	410,000	359,150	6,500
	420,000	359,800	6,500
	430,000	360,450	6,500
	440,000	361,100	6,500
	450,000	361,750	6,500
	460,000	362,400	6,500
	470,000	363,050	6,500
	480,000	363,700	6,500
	490,000	364,350	6,500
	500,000	365,000	6,500
*	506,196	365,403	6,500
	510,000	365,649	6,447

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: EJE
Fecha: 21/10/2013 17:20:59

PK	COTA	PENDIENTE %
520,000	366,287	6,306
530,000	366,910	6,166
540,000	367,520	6,026
550,000	368,115	5,885
560,000	368,697	5,745
570,000	369,264	5,605
580,000	369,818	5,464
590,000	370,357	5,324
600,000	370,883	5,183
610,000	371,394	5,043
620,000	371,891	4,903
630,000	372,374	4,762
640,000	372,844	4,622
650,000	373,299	4,482
660,000	373,740	4,341
670,000	374,167	4,201
680,000	374,580	4,061
690,000	374,979	3,920
700,000	375,364	3,780
710,000	375,735	3,640
720,000	376,092	3,499
730,000	376,435	3,359
740,000	376,764	3,219
750,000	377,079	3,078
760,000	377,380	2,938
770,000	377,666	2,797
780,000	377,939	2,657

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: EJE
Fecha: 21/10/2013 17:20:59

PK	COTA	PENDIENTE %
790,000	378,198	2,517
800,000	378,442	2,376
810,000	378,673	2,236
820,000	378,890	2,096
830,000	379,092	1,955
840,000	379,281	1,815
850,000	379,455	1,675
860,000	379,616	1,534
870,000	379,762	1,394
880,000	379,894	1,254
890,000	380,013	1,113
900,000	380,117	0,973
910,000	380,207	0,833
920,000	380,284	0,692
930,000	380,346	0,552
940,000	380,394	0,412
950,000	380,428	0,271
960,000	380,448	0,131
970,000	380,454	-0,010
980,000	380,446	-0,150
990,000	380,424	-0,290
1000,000	380,388	-0,431
1010,000	380,338	-0,571
1020,000	380,274	-0,711
1030,000	380,196	-0,852
1040,000	380,104	-0,992
1050,000	379,998	-1,132

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: EJE
Fecha: 21/10/2013 17:20:59

PK	COTA	PENDIENTE %
1060,000	379,877	-1,273
1070,000	379,743	-1,413
1080,000	379,595	-1,553
1090,000	379,432	-1,694
1100,000	379,256	-1,834
1110,000	379,066	-1,974
1120,000	378,861	-2,115
1130,000	378,643	-2,255
1140,000	378,410	-2,395
1150,000	378,163	-2,536
1160,000	377,903	-2,676
1170,000	377,628	-2,817
1180,000	377,340	-2,957
1190,000	377,037	-3,097
1200,000	376,720	-3,238
1210,000	376,389	-3,378
1220,000	376,044	-3,518
1230,000	375,686	-3,659
1240,000	375,313	-3,799
1250,000	374,926	-3,939
1260,000	374,525	-4,080
1270,000	374,110	-4,220
1280,000	373,681	-4,360
1290,000	373,238	-4,501
1300,000	372,781	-4,641
1310,000	372,310	-4,781
1320,000	371,824	-4,922

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: EJE
Fecha: 21/10/2013 17:20:59

	PK	COTA	PENDIENTE %
	1330,000	371,325	-5,062
	1340,000	370,812	-5,203
	1350,000	370,285	-5,343
	1360,000	369,743	-5,483
	1370,000	369,188	-5,624
	1380,000	368,619	-5,764
	1390,000	368,035	-5,904
	1400,000	367,438	-6,045
	1410,000	366,826	-6,185
	1420,000	366,201	-6,325
	1430,000	365,561	-6,466
	1440,000	364,908	-6,606
	1450,000	364,240	-6,746
	1460,000	363,558	-6,887
	1470,000	362,863	-7,027
	1480,000	362,153	-7,167
	1490,000	361,429	-7,308
	1500,000	360,691	-7,448
	1510,000	359,940	-7,588
	1520,000	359,174	-7,729
	1530,000	358,394	-7,869
*	1539,321	357,654	-8,000
	1540,000	357,600	-8,000
	1550,000	356,800	-8,000
	1560,000	356,000	-8,000
	1570,000	355,200	-8,000
	1580,000	354,400	-8,000

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: EJE
Fecha: 21/10/2013 17:20:59

PK	COTA	PENDIENTE %
1590,000	353,600	-8,000
1600,000	352,800	-8,000
1610,000	352,000	-8,000
1620,000	351,200	-8,000
1630,000	350,400	-8,000
1640,000	349,600	-8,000
1650,000	348,800	-8,000
1660,000	348,000	-8,000
1670,000	347,200	-8,000
1680,000	346,400	-8,000
1690,000	345,600	-8,000
1700,000	344,800	-8,000
1710,000	344,000	-8,000
1720,000	343,200	-8,000
1730,000	342,400	-8,000
1740,000	341,600	-8,000
1750,000	340,800	-8,000
1760,000	340,000	-8,000
1770,000	339,200	-8,000
1780,000	338,400	-8,000
1790,000	337,600	-8,000
1800,000	336,800	-8,000
1810,000	336,000	-8,000
1820,000	335,200	-8,000
1830,000	334,400	-8,000
1840,000	333,600	-8,000
1850,000	332,800	-8,000

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: EJE
Fecha: 21/10/2013 17:20:59

	PK	COTA	PENDIENTE %
	1860,000	332,000	-8,000
	1870,000	331,200	-8,000
	1880,000	330,400	-8,000
	1890,000	329,600	-8,000
	1900,000	328,800	-8,000
	1910,000	328,000	-8,000
	1920,000	327,200	-8,000
	1930,000	326,400	-8,000
	1940,000	325,600	-8,000
	1950,000	324,800	-8,000
	1960,000	324,000	-8,000
	1970,000	323,200	-8,000
	1980,000	322,400	-8,000
	1990,000	321,600	-8,000
	2000,000	320,800	-8,000
	2010,000	320,000	-8,000
	2020,000	319,200	-8,000
	2030,000	318,400	-8,000
	2040,000	317,600	-8,000
	2050,000	316,800	-8,000
	2060,000	316,000	-8,000
	2070,000	315,200	-8,000
*	2078,685	314,505	-8,000
	2080,000	314,400	-7,970
	2090,000	313,615	-7,740
	2100,000	312,852	-7,510
	2110,000	312,113	-7,280

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: EJE
Fecha: 21/10/2013 17:20:59

	PK	COTA	PENDIENTE %
	2120,000	311,396	-7,050
	2130,000	310,703	-6,820
	2140,000	310,032	-6,590
	2150,000	309,385	-6,360
	2160,000	308,760	-6,130
	2170,000	308,159	-5,900
	2180,000	307,580	-5,670
	2190,000	307,025	-5,440
	2200,000	306,492	-5,210
	2210,000	305,983	-4,980
	2220,000	305,496	-4,750
	2230,000	305,033	-4,520
	2240,000	304,592	-4,290
	2250,000	304,175	-4,060
*	2252,605	304,070	-4,000
	2260,000	303,774	-4,000
*	2260,651	303,748	-4,000
	2270,000	303,368	-4,131
	2280,000	302,948	-4,272
	2290,000	302,514	-4,412
	2300,000	302,066	-4,552
	2310,000	301,603	-4,693
	2320,000	301,127	-4,833
	2330,000	300,637	-4,973
	2340,000	300,132	-5,114
	2350,000	299,614	-5,254
	2360,000	299,082	-5,394

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: EJE
Fecha: 21/10/2013 17:20:59

	PK	COTA	PENDIENTE %
	2370,000	298,535	-5,535
	2380,000	297,975	-5,675
	2390,000	297,400	-5,815
	2400,000	296,812	-5,956
	2410,000	296,209	-6,096
	2420,000	295,592	-6,236
	2430,000	294,962	-6,377
	2440,000	294,317	-6,517
	2450,000	293,658	-6,658
	2460,000	292,985	-6,798
	2470,000	292,299	-6,938
*	2474,401	291,992	-7,000
	2480,000	291,600	-7,000
	2490,000	290,900	-7,000
	2500,000	290,200	-7,000
	2510,000	289,500	-7,000
	2520,000	288,800	-7,000
	2530,000	288,100	-7,000
	2540,000	287,400	-7,000
	2550,000	286,700	-7,000
	2560,000	286,000	-7,000
	2570,000	285,300	-7,000
*	2571,467	285,197	-7,000
	2580,000	284,606	-6,869
	2590,000	283,926	-6,715
	2600,000	283,263	-6,561
	2610,000	282,614	-6,407

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: EJE
Fecha: 21/10/2013 17:20:59

PK	COTA	PENDIENTE %
2620,000	281,981	-6,253
2630,000	281,364	-6,099
2640,000	280,761	-5,946
2650,000	280,174	-5,792
2660,000	279,603	-5,638
2670,000	279,047	-5,484
2680,000	278,506	-5,330
2690,000	277,981	-5,176
2700,000	277,471	-5,023
2710,000	276,976	-4,869
2720,000	276,497	-4,715
2730,000	276,033	-4,561
2740,000	275,585	-4,407
2750,000	275,152	-4,253
2760,000	274,734	-4,099
2770,000	274,332	-3,946
2780,000	273,945	-3,792
2790,000	273,574	-3,638
2800,000	273,217	-3,484
2810,000	272,877	-3,330
2820,000	272,551	-3,176
2830,000	272,241	-3,023
2840,000	271,947	-2,869
2850,000	271,668	-2,715
2860,000	271,404	-2,561
2870,000	271,156	-2,407
2880,000	270,922	-2,253

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: EJE
Fecha: 21/10/2013 17:20:59

PK	COTA	PENDIENTE %
2890,000	270,705	-2,099
2900,000	270,503	-1,946
2910,000	270,316	-1,792
2920,000	270,144	-1,638
2930,000	269,988	-1,484
2940,000	269,847	-1,330
2950,000	269,722	-1,176
2960,000	269,612	-1,023
2970,000	269,518	-0,869
2980,000	269,438	-0,715
2990,000	269,375	-0,561
3000,000	269,326	-0,407
3010,000	269,293	-0,253
3020,000	269,276	-0,099
3030,000	269,273	0,054
3040,000	269,286	0,208
3050,000	269,315	0,362
3060,000	269,359	0,516
3070,000	269,418	0,670
3080,000	269,493	0,824
3090,000	269,583	0,977
3100,000	269,688	1,131
3110,000	269,809	1,285
3120,000	269,945	1,439
3130,000	270,097	1,593
3140,000	270,264	1,747
3150,000	270,446	1,901

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: EJE
Fecha: 21/10/2013 17:20:59

	PK	COTA	PENDIENTE %
	3160,000	270,644	2,054
	3170,000	270,857	2,208
	3180,000	271,086	2,362
	3190,000	271,329	2,516
	3200,000	271,589	2,670
	3210,000	271,863	2,824
	3220,000	272,153	2,977
	3230,000	272,459	3,131
	3240,000	272,780	3,285
	3250,000	273,116	3,439
	3260,000	273,467	3,593
	3270,000	273,834	3,747
	3280,000	274,217	3,901
	3290,000	274,615	4,054
	3300,000	275,028	4,208
	3310,000	275,456	4,362
*	3318,967	275,854	4,500
	3320,000	275,900	4,500
	3330,000	276,350	4,500
	3340,000	276,800	4,500
	3350,000	277,250	4,500
	3360,000	277,700	4,500
	3370,000	278,150	4,500
	3380,000	278,600	4,500
	3390,000	279,050	4,500
	3400,000	279,500	4,500
	3410,000	279,950	4,500

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: EJE
Fecha: 21/10/2013 17:20:59

PK	COTA	PENDIENTE %
3420,000	280,400	4,500
3430,000	280,850	4,500
3440,000	281,300	4,500
3450,000	281,750	4,500
3460,000	282,200	4,500
3470,000	282,650	4,500
3480,000	283,100	4,500
3490,000	283,550	4,500
3500,000	284,000	4,500
3510,000	284,450	4,500
3520,000	284,900	4,500
3530,000	285,350	4,500
3540,000	285,800	4,500
3550,000	286,250	4,500
3560,000	286,700	4,500
3570,000	287,150	4,500
3580,000	287,600	4,500
3590,000	288,050	4,500
3600,000	288,500	4,500
3610,000	288,950	4,500
3620,000	289,400	4,500
3630,000	289,850	4,500
3640,000	290,300	4,500
3650,000	290,750	4,500
3660,000	291,200	4,500
3670,000	291,650	4,500
3680,000	292,100	4,500

Fichero: E:\ALFARRAS\TRAZADO\WIN\EJE
Titulo: EJE
Fecha: 21/10/2013 17:20:59

	PK	COTA	PENDIENTE %
	3690,000	292,550	4,500
*	3690,250	292,561	4,500
	3700,000	292,994	4,370
	3710,000	293,424	4,237
	3720,000	293,841	4,103
	3730,000	294,245	3,970
	3740,000	294,635	3,837
	3750,000	295,012	3,703
	3760,000	295,376	3,570
	3770,000	295,726	3,437
	3780,000	296,063	3,303
	3790,000	296,387	3,170
	3800,000	296,697	3,037
	3810,000	296,994	2,903
	3820,000	297,278	2,770
	3830,000	297,548	2,637
	3840,000	297,805	2,503
	3850,000	298,049	2,370
	3860,000	298,279	2,237
	3870,000	298,496	2,103
	3880,000	298,700	1,970
	3890,000	298,890	1,837
	3900,000	299,067	1,703
	3910,000	299,231	1,570
	3912,000	299,262	1,543

ANEJO 7.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

CONTENIDO

1. Introducción 2

2. Formación de la explanada 2

2.1. Excavabilidad 2

2.2. Aprovechamiento de los materiales 2

2.3. Desmontes 3

2.4. Terraplenes 3

2.5. Tierra vegetal 3

3. Dimensionamiento 3

4. Conclusiones 4

5. Bibliografía 5

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se presentan los resultados del cálculo del movimiento de tierras necesario para la correcta determinación de los costes de esta actividad de la obra. Estos resultados se han obtenido con el programa de trazado de obras lineales WinH.

Por lo tanto se presentarán por un lado los resultados, a modo de resumen, y después los listados proporcionados por el programa al final del anejo, a modo de apéndice.

Como objetivos de este capítulo, podemos determinar los siguientes:

- Establecer la clasificación de las excavaciones en el tramo.
- Establecer el volumen de material de excavación que será aprovechable en la construcción de los terraplenes del trazado y el lugar de ocupación, además de la destinación de los materiales excavados no aprovechables.
- Establecer las necesidades de los préstamos y vertederos para la construcción.

Como soporte de cara a la realización de este anexo, se emplea la información obtenida del reconocimiento geológico y geotécnico que se ha realizado en el anexo de Geología y Geotecnia.

2. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

2.1. EXCAVABILIDAD

La excavabilidad de un suelo dependerá de las características litológicas y estructurales y de los medios de excavación que se dispongan en la obra. Como se menciona en el anejo Geología y Geotecnia, es posible realizar la excavación del terreno por medios mecánicos convencionales; aunque de igual manera se debe considerar que puntualmente sea necesaria la utilización de un martillo hidráulico para la excavación de distintos estratos de gres que se presentan intercalados en el sustrato rocoso.

De igual manera, las ubicaciones aproximadas de los distintos materiales a lo largo del terreno afectado por la construcción de la variante, puede consultarse en el citado anejo. En todo caso, la información aportada a tales efectos es aproximada, por lo que la determinación exacta correrá a cargo del contratista.

2.2. APROVECHAMIENTO DE LOS MATERIALES

De acuerdo con el estudio geológico y geotécnico, los materiales excavados (dejando de banda los situados en los últimos metros del trazado) son tolerables según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de la Dirección de Carreteras.

Por lo tanto, se determina que los materiales cuaternarios que se obtengas de las excavaciones de los desmontes, podrán ser empleados como cimentación y núcleo del terraplén. Debido a que el volumen de suelos terciarios es muy reducido y localizado en el tramo final de la variante, podemos considerarlo nulo. En todo caso, corresponde al contratista evaluar y confirmar tal recomendación bajo una óptica técnico-económica.

2.3. DESMONTES

Tras aplicar las características de los suelos presentes, se llega a la conclusión de que la inclinación idónea resultaría de 1H:1V. De la misma manera, en cuanto a los puntos en que haya afloramientos rocosos, atendiendo a las propiedades mecánicas, como la distribución de planos de los puntos observados, convendría no realizar taludes con pendientes superiores a 1H:1V para garantizar su estabilidad.

2.4. TERRAPLENES

De cara a la ejecución de los terraplenes, debido a las características de los materiales que empleamos y de cara a facilitar el replantado, utilizaremos un pendiente del 3H:2V. Aprovecharemos los materiales obtenidos de los desmontes, pero teniendo en cuenta el posible uso de cada tipología de suelo. En caso de necesitar más material, procederemos a utilizar préstamo.

2.5. TIERRA VEGETAL

La investigación realizada a lo largo de los trazados correspondientes a cada una de las dos alternativas proyectadas ha permitido determinar que el grosor de tierra vegetal oscila entre 20 y 30 centímetros; factor a tener en cuenta, ya que se debe prever su excavación y acopio previo a la obra. Sin olvidar que tras la ejecución de las obras, se deberá replantar los terraplenes ejecutados, mediante hidrosiembra.

Como medida de reducción del impacto ambiental, se valora la reutilización de la tierra vegetal excavada, que se separará y conservará para su reaprovechamiento, extendiéndola en aquellas zonas donde se actúe con la reposición de la vegetación. El espesor previsto para esta reposición es de 20 centímetros en el caso del terraplén. En caso de desmontes no se ha previsto la reposición de ésta.

3. DIMENSIONAMIENTO

El trazado de la variante, objeto de este estudio discurre por un terreno con una orografía algo accidentada, pero a pesar de ello, se encuentran cercanos los distintos tipos de acuerdos, por lo que es posible una compensación eficiente.

En este apartado se adjuntan los datos de los volúmenes de tierra de los diferentes materiales a emplear en la obra, así como del volumen total de desmonte a excavar y de terraplén a depositar, necesarios para la ejecución de la variante.

Concepto	**Volumen (m^3)**
Desmonte	283807,4
Terraplén	153179,2
Sobrante suelo tolerable	130627,8
S-EST1	13426,7
S-EST2	13697,7

Habrá excedente de tierras en la ejecución de la variante, por lo tanto se precisaría de vertederos de cara a deshacerse del material sobrante. Se adjuntan en la siguiente tabla el contacto de vertederos próximos a la zona de estudio.

Nombre	Dirección	Titular
Depósito controlado de Balaguer	Pol. Ind. 3 partida Garriga parc. 90 25600. Balaguer	Àrids Romà, S.A.
Depósito controlado de Torrefarrera	Ctra N-230, Paratge lo Secà, 25123. Torrefarrera	Gestora de Runes de la Construcció, S.A.

Atendiendo al balance de tierras y el tratamiento sobre la explanada, no se precisa de material de préstamo, por lo que no se contempla la importación de volumen de tierras. A pesar de ello se expone una lista con los puntos disponibles de préstamo.

- Pedreras

Nombre	Recurso	Titular	Localización
Camarasa	Calcárea	AMACSA	X=323530; Y=4637148
Ana Mari	Calcárea	Benito Arno e Hijos, S.A.	X=301998; Y=4636343
Los Brunalls	Ofita	Áridos Daniel, S.A.	X=311646; Y=4643371

- Graveras

Nombre	Recurso	Titular	Localización
Núria	Áridos naturales	Benito Arno e Hijos, S.A.	X=301219; Y=4629801
Vensillo	Áridos naturales	Construcciones i Desmontes Marco, S.A.	X=315212; Y=4608563
Esterri	Áridos naturales	Excavaciones Esterri, S.L.	X=315910; Y=4608497
Serra de Puigdevall	Áridos naturales	Lleida UTE	X=304343; Y=4607793
Butsenit	Áridos naturales	Arisa (Áridos Industrializados, S.A.)	X=298428; Y=4605925
Rufea II	Áridos naturales	Sorigue S.A.	X=300915; Y=4607170

4. CONCLUSIONES

A partir de todo lo que se ha explicado en este anejo, junto al contenido del anejo de firmes, podemos llegar a las siguientes conclusiones:

- Se proyecta una explanada E2 con dos capas de 25 centímetros de suelos estabilizados S-EST1 y S-EST2; por lo que de esta manera se evita la necesidad de requerir de material de préstamo, considerando que tenemos excedente de material en nuestro trazado.
- El material necesario para terraplenar se obtiene de forma íntegra del excedente mencionado de los desmontes realizados en los otros puntos del recorrido de la variante.
- Se precisará contactar con vertederos cercanos a la zona, para deshacerse del volumen sobrante de tierras.

5. BIBLIOGRAFÍA

Para la redacción del presente anejo, se ha utilizado la información de las siguientes referencias bibliográficas:

- Norma 6.1-IC. Instrucción de Carreteras.
- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes PG-3.
- Agencia de Residuos de Catalunya (ARC).

MOVIMIENTO DE TIERRAS

APÉNDICE MEDICIONES

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)						EXPLANADA			
					T.V.E.		S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
0,0	10,7	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	50,4	0,0	0,0	0,0	22,5	0,0	16,1	0,0	16,1	0,0
5,0	9,5	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	3,3	0,0	3,3	0,0
	46,0	0,0	0,0	0,0	19,9	0,0	16,6	0,0	16,6	0,0
10,0	8,9	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	3,3	0,0	3,3	0,0
	42,7	0,0	0,0	0,0	19,9	0,0	16,6	0,0	16,6	0,0
15,0	8,2	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	3,3	0,0	3,3	0,0
	39,4	0,0	0,0	0,0	19,9	0,0	16,6	0,0	16,6	0,0
20,0	7,5	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	3,3	0,0	3,3	0,0
	35,5	0,0	0,0	0,0	19,8	0,5	16,3	0,2	16,3	0,2
25,0	6,7	0,0	0,0	0,0	4,0	0,2	3,2	0,1	3,2	0,1
	31,5	0,0	0,0	0,0	19,7	0,9	16,1	0,4	16,1	0,4
30,0	5,9	0,0	0,0	0,0	3,9	0,2	3,2	0,1	3,2	0,1
	27,2	0,0	0,0	0,0	19,6	0,7	16,1	0,5	16,1	0,5
35,0	4,9	0,0	0,0	0,0	3,9	0,1	3,2	0,1	3,2	0,1
	21,9	0,0	0,0	0,0	19,5	0,6	16,1	0,5	16,1	0,5
40,0	3,8	0,0	0,0	0,0	3,9	0,1	3,2	0,1	3,2	0,1
	16,1	0,0	0,0	0,3	13,1	7,1	10,8	5,7	10,9	5,7
45,0	2,6	0,0	0,0	0,1	1,3	2,7	1,1	2,2	1,1	2,2
	10,0	0,0	0,0	0,8	3,6	17,1	3,0	13,7	3,0	13,7
50,0	1,4	0,0	0,0	0,2	0,1	4,1	0,1	3,3	0,1	3,3
	4,2	0,0	0,0	5,9	0,2	20,9	0,2	16,6	0,2	16,8
55,0	0,3	0,0	0,0	2,2	0,0	4,3	0,0	3,4	0,0	3,4
	0,8	0,0	0,0	16,0	0,0	21,6	0,0	16,9	0,0	17,3
60,0	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	4,4	0,0	3,4	0,0	3,5
	589,5	0,0	0,0	10,6	25,9	10,9	7,8	8,5	7,8	8,8
65,0	235,8	0,0	0,0	0,0	10,4	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	589,5	0,0	0,0	13,7	25,9	11,5	7,8	8,5	7,8	8,9
70,0	0,0	0,0	0,0	5,5	0,0	4,6	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	31,2	0,0	23,1	0,0	17,0	0,0	17,9
75,0	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0	4,7	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	39,4	0,0	23,2	0,0	17,0	0,0	17,8
80,0	0,0	0,0	0,0	8,7	0,0	4,6	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	48,8	0,0	23,3	0,0	17,1	0,0	17,7
85,0	0,0	0,0	0,0	10,8	0,0	4,7	0,0	3,4	0,0	3,5
	1,5	0,0	0,0	57,3	0,9	23,2	0,9	16,5	0,9	16,9
90,0	0,6	0,0	0,0	12,2	0,3	4,6	0,4	3,2	0,4	3,2
	13,2	0,0	0,0	64,5	5,9	22,2	2,1	15,5	2,1	15,9
95,0	4,7	0,0	0,0	13,6	2,0	4,3	0,5	3,0	0,5	3,1
	33,5	0,0	0,0	71,8	11,4	21,2	3,0	14,8	3,1	15,2
100,0	8,7	0,0	0,0	15,1	2,5	4,2	0,7	2,9	0,7	2,9
	53,5	0,0	0,0	78,5	13,4	20,6	4,3	13,9	4,4	14,3
105,0	12,7	0,0	0,0	16,3	2,8	4,1	1,0	2,7	1,0	2,8
	73,1	0,0	0,0	84,8	14,9	20,0	5,6	13,1	5,7	13,4
110,0	16,5	0,0	0,0	17,6	3,1	3,9	1,2	2,5	1,3	2,6
TOTALES AL ORIGEN	1679,7	0,0	0,0	523,7	276,0	268,8	175,9	196,3	176,3	201,9

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)				T.V.E.		EXPLANADA S-EST1		EXPLANADA S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
110,0	16,5	0,0	0,0	17,6	3,1	3,9	1,2	2,5	1,3	2,6
	92,0	0,0	0,0	89,3	16,4	19,4	6,9	12,2	7,1	12,5
115,0	20,2	0,0	0,0	18,1	3,4	3,8	1,5	2,3	1,5	2,4
	110,5	0,0	0,0	92,4	17,8	18,9	8,1	11,4	8,3	11,7
120,0	24,0	0,0	0,0	18,8	3,7	3,7	1,7	2,2	1,8	2,3
	126,0	0,0	0,0	95,3	19,2	18,6	9,2	10,7	9,4	11,0
125,0	26,5	0,0	0,0	19,3	4,0	3,7	2,0	2,1	2,0	2,1
	138,2	0,0	0,0	96,9	20,5	18,3	10,3	10,0	10,6	10,3
130,0	28,8	0,0	0,0	19,5	4,2	3,6	2,2	1,9	2,2	2,0
	149,1	0,0	0,0	93,4	21,8	17,6	11,5	9,1	11,7	9,3
135,0	30,9	0,0	0,0	17,9	4,5	3,4	2,4	1,7	2,5	1,8
	159,2	0,0	0,0	83,4	23,2	16,7	12,6	8,0	12,9	8,1
140,0	32,8	0,0	0,0	15,5	4,8	3,2	2,6	1,5	2,7	1,5
	171,5	0,0	0,0	68,2	24,8	15,5	14,0	6,6	14,3	6,8
145,0	35,8	0,0	0,0	11,8	5,1	3,0	2,9	1,2	3,0	1,2
	187,4	0,0	0,0	47,4	26,8	13,8	15,5	5,1	15,8	5,2
150,0	39,2	0,0	0,0	7,2	5,6	2,6	3,2	0,9	3,3	0,9
	232,2	0,0	0,0	25,8	30,0	10,4	17,0	3,6	17,4	3,7
155,0	53,7	0,0	0,0	3,1	6,5	1,6	3,6	0,6	3,6	0,6
	276,3	0,0	0,0	9,4	30,5	5,6	18,6	2,0	18,9	2,1
160,0	56,8	0,0	0,0	0,6	5,7	0,6	3,9	0,3	4,0	0,3
	311,0	0,0	0,0	1,6	29,4	1,8	19,9	0,6	20,1	0,6
165,0	67,6	0,0	0,0	0,0	6,0	0,1	4,1	0,0	4,1	0,0
	361,2	0,0	0,0	0,0	31,2	0,2	20,2	0,0	20,2	0,0
170,0	76,9	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	414,4	0,0	0,0	0,0	32,9	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
175,0	88,9	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	478,3	0,0	0,0	0,0	33,9	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
180,0	102,4	0,0	0,0	0,0	6,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	550,3	0,0	0,0	0,0	35,1	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
185,0	117,7	0,0	0,0	0,0	7,1	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	627,7	0,0	0,0	0,0	36,2	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
190,0	133,4	0,0	0,0	0,0	7,4	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	702,1	0,0	0,0	0,0	37,3	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
195,0	147,4	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	766,5	0,0	0,0	0,0	38,1	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
200,0	159,1	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	821,9	0,0	0,0	0,0	38,8	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
205,0	169,6	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	867,0	0,0	0,0	0,0	39,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
210,0	177,2	0,0	0,0	0,0	7,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	897,6	0,0	0,0	0,0	39,8	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
215,0	181,8	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	916,1	0,0	0,0	0,0	39,9	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
220,0	184,6	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
TOTALES AL ORIGEN	11036,2	0,0	0,0	1226,8	938,8	425,5	539,8	275,7	543,1	283,1

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)				T.V.E.		EXPLANADA S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
220,0	184,6	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	919,6	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
225,0	183,3	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	903,4	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
230,0	178,1	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	878,0	0,0	0,0	0,0	39,8	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
235,0	173,1	0,0	0,0	0,0	7,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	855,8	0,0	0,0	0,0	39,7	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
240,0	169,2	0,0	0,0	0,0	7,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	844,0	0,0	0,0	0,0	39,6	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
245,0	168,4	0,0	0,0	0,0	7,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	853,7	0,0	0,0	0,0	39,7	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
250,0	173,1	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	891,3	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
255,0	183,4	0,0	0,0	0,0	8,1	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	943,7	0,0	0,0	0,0	40,6	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
260,0	194,1	0,0	0,0	0,0	8,2	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1002,2	0,0	0,0	0,0	41,3	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
265,0	206,8	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1061,0	0,0	0,0	0,0	42,1	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
270,0	217,6	0,0	0,0	0,0	8,5	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1126,7	0,0	0,0	0,0	43,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
275,0	233,1	0,0	0,0	0,0	8,7	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1213,5	0,0	0,0	0,0	44,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
280,0	252,3	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1277,2	0,0	0,0	0,0	44,5	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
285,0	258,6	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1235,4	0,0	0,0	0,0	43,7	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
290,0	235,6	0,0	0,0	0,0	8,6	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1071,3	0,0	0,0	0,0	41,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
295,0	192,9	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	828,7	0,0	0,0	0,0	38,3	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
300,0	138,6	0,0	0,0	0,0	7,3	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	572,4	0,0	0,0	0,0	35,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
305,0	90,4	0,0	0,0	0,0	6,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	368,9	0,0	0,0	0,0	32,8	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
310,0	57,2	0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	223,6	0,0	0,0	3,7	28,4	2,8	18,7	1,6	18,9	1,6
315,0	32,3	0,0	0,0	1,5	5,1	1,1	3,5	0,6	3,6	0,7
	121,4	0,0	0,0	23,6	22,8	10,7	14,4	6,2	14,7	6,3
320,0	16,2	0,0	0,0	8,0	4,1	3,1	2,3	1,8	2,3	1,9
	54,4	0,0	0,0	64,2	16,4	19,6	8,9	11,5	9,1	11,7
325,0	5,5	0,0	0,0	17,7	2,5	4,7	1,3	2,8	1,3	2,8
	17,2	0,0	0,0	111,9	8,4	26,0	5,3	14,9	5,4	15,3
330,0	1,4	0,0	0,0	27,0	0,9	5,7	0,8	3,2	0,8	3,3
TOTALES AL ORIGEN	28299,8	0,0	0,0	1430,2	1740,9	484,5	947,1	309,9	951,3	318,1

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

PK	VOLUMEN (M3) DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	T.V.E. DESM.	T.V.E. TERR	EXPLANADA S-EST1 DESM.	S-EST1 TERR	S-EST2 DESM.	S-EST2 TERR
330,0	1,4	0,0	0,0	27,0	0,9	5,7	0,8	3,2	0,8	3,3
	4,6	0,0	0,0	156,4	3,0	30,4	2,8	17,2	2,9	17,6
335,0	0,5	0,0	0,0	35,5	0,3	6,5	0,3	3,6	0,3	3,7
	1,2	0,0	0,0	200,1	0,8	33,5	0,8	18,8	0,8	19,2
340,0	0,0	0,0	0,0	44,5	0,0	6,9	0,0	3,9	0,0	4,0
	0,0	0,0	0,0	245,9	0,0	35,4	0,0	19,2	0,0	19,7
345,0	0,0	0,0	0,0	53,8	0,0	7,2	0,0	3,8	0,0	3,9
	0,0	0,0	0,0	291,1	0,0	36,7	0,0	18,9	0,0	19,5
350,0	0,0	0,0	0,0	62,6	0,0	7,5	0,0	3,7	0,0	3,9
	0,0	0,0	0,0	335,0	0,0	37,9	0,0	18,5	0,0	19,3
355,0	0,0	0,0	0,0	71,4	0,0	7,7	0,0	3,7	0,0	3,8
	0,0	0,0	0,0	375,8	0,0	38,9	0,0	18,1	0,0	19,0
360,0	0,0	0,0	0,0	78,9	0,0	7,9	0,0	3,6	0,0	3,8
	0,0	0,0	0,0	405,6	0,0	39,5	0,0	17,6	0,0	18,6
365,0	0,0	0,0	0,0	83,3	0,0	7,9	0,0	3,5	0,0	3,7
	0,0	0,0	0,0	427,0	0,0	40,0	0,0	17,2	0,0	18,1
370,0	0,0	0,0	0,0	87,5	0,0	8,1	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	455,4	0,0	41,0	0,0	17,0	0,0	17,9
375,0	0,0	0,0	0,0	94,7	0,0	8,3	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	493,4	0,0	42,4	0,0	17,0	0,0	17,9
380,0	0,0	0,0	0,0	102,7	0,0	8,6	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	536,4	0,0	44,0	0,0	17,0	0,0	17,9
385,0	0,0	0,0	0,0	111,9	0,0	9,0	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	582,7	0,0	45,7	0,0	17,0	0,0	17,9
390,0	0,0	0,0	0,0	121,2	0,0	9,3	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	626,1	0,0	47,3	0,0	17,0	0,0	17,9
395,0	0,0	0,0	0,0	129,2	0,0	9,6	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	663,2	0,0	48,7	0,0	17,0	0,0	17,9
400,0	0,0	0,0	0,0	136,0	0,0	9,9	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	689,0	0,0	49,6	0,0	17,0	0,0	17,9
405,0	0,0	0,0	0,0	139,6	0,0	10,0	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	692,9	0,0	49,4	0,0	17,0	0,0	17,9
410,0	0,0	0,0	0,0	137,6	0,0	9,8	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	670,4	0,0	48,2	0,0	17,0	0,0	17,9
415,0	0,0	0,0	0,0	130,6	0,0	9,5	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	623,7	0,0	46,5	0,0	17,0	0,0	17,9
420,0	0,0	0,0	0,0	118,9	0,0	9,1	0,0	3,4	0,0	3,6
	1,3	0,0	0,0	551,0	0,7	44,0	0,7	16,1	0,7	16,8
425,0	0,5	0,0	0,0	101,5	0,3	8,5	0,3	3,1	0,3	3,1
	25,0	0,0	0,0	457,1	7,2	39,6	3,0	13,5	3,0	13,9
430,0	9,5	0,0	0,0	81,3	2,6	7,3	0,9	2,4	0,9	2,4
	69,6	0,0	0,0	353,0	15,9	34,2	6,0	10,3	6,1	10,5
435,0	18,3	0,0	0,0	59,9	3,7	6,4	1,5	1,7	1,5	1,8
	114,1	0,0	0,0	258,0	20,2	30,0	8,5	7,7	8,7	7,9
440,0	27,3	0,0	0,0	43,3	4,4	5,6	1,9	1,3	2,0	1,4
TOTALES AL ORIGEN	28515,5	0,0	0,0	11519,4	1788,8	1387,3	968,9	672,7	973,6	697,2

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)				T.V.E.		EXPLANADA S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
440,0	27,3	0,0	0,0	43,3	4,4	5,6	1,9	1,3	2,0	1,4
	135,9	0,0	0,0	187,7	21,7	27,2	9,7	6,5	10,0	6,7
445,0	27,0	0,0	0,0	31,8	4,3	5,3	2,0	1,3	2,0	1,3
	111,5	0,0	0,0	151,1	20,0	26,5	8,9	7,3	9,2	7,5
450,0	17,6	0,0	0,0	28,7	3,7	5,4	1,6	1,6	1,6	1,7
	62,5	0,0	0,0	151,8	15,4	27,4	6,6	9,6	6,8	9,9
455,0	7,4	0,0	0,0	32,1	2,5	5,6	1,0	2,2	1,1	2,3
	20,4	0,0	0,0	182,9	7,4	30,1	3,7	12,8	3,8	13,1
460,0	0,8	0,0	0,0	41,1	0,5	6,4	0,4	2,9	0,5	3,0
	1,9	0,0	0,0	235,0	1,1	33,6	1,1	15,7	1,1	16,4
465,0	0,0	0,0	0,0	52,9	0,0	7,0	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	320,7	0,0	37,8	0,0	17,0	0,0	17,9
470,0	0,0	0,0	0,0	75,4	0,0	8,1	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	482,6	0,0	43,8	0,0	17,0	0,0	17,9
475,0	0,0	0,0	0,0	117,7	0,0	9,4	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	901,8	0,0	54,8	0,0	17,0	0,0	17,9
480,0	0,0	0,0	0,0	243,1	0,0	12,5	0,0	3,4	0,0	3,6
S A L T O C U B I C A C I O N P O R : Viaducto 1										
720,0	0,0	0,0	0,0	513,7	0,0	16,7	0,0	3,2	0,0	3,4
	0,0	0,0	0,0	2510,4	0,0	83,3	0,0	16,0	0,0	17,0
725,0	0,0	0,0	0,0	490,4	0,0	16,6	0,0	3,2	0,0	3,4
	0,0	0,0	0,0	2046,8	0,0	74,8	0,0	16,0	0,0	17,0
730,0	0,0	0,0	0,0	328,3	0,0	13,3	0,0	3,2	0,0	3,4
	0,0	0,0	0,0	1612,7	0,0	66,0	0,0	16,0	0,0	17,0
735,0	0,0	0,0	0,0	316,8	0,0	13,1	0,0	3,2	0,0	3,4
	0,0	0,0	0,0	1501,2	0,0	63,5	0,0	16,0	0,0	17,0
740,0	0,0	0,0	0,0	283,7	0,0	12,3	0,0	3,2	0,0	3,4
	0,0	0,0	0,0	1171,3	0,0	57,8	0,0	16,5	0,0	17,5
745,0	0,0	0,0	0,0	184,8	0,0	10,8	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	802,3	0,0	49,5	0,0	17,0	0,0	18,0
750,0	0,0	0,0	0,0	136,1	0,0	9,0	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	506,8	0,0	40,8	0,0	17,0	0,0	18,0
755,0	0,0	0,0	0,0	66,6	0,0	7,3	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	236,5	0,0	32,3	0,0	17,0	0,0	18,0
760,0	0,0	0,0	0,0	28,0	0,0	5,6	0,0	3,4	0,0	3,6
	6,1	0,0	0,0	77,3	4,0	21,1	3,3	13,6	3,4	14,3
765,0	2,4	0,0	0,0	2,9	1,6	2,8	1,3	2,0	1,3	2,1
	89,4	0,0	0,0	7,2	18,5	7,1	11,1	5,1	11,2	5,3
770,0	33,3	0,0	0,0	0,0	5,8	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	292,5	0,0	0,0	0,0	32,6	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
775,0	83,7	0,0	0,0	0,0	7,2	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	486,4	0,0	0,0	0,0	37,9	0,0	15,6	0,0	15,7	0,0
780,0	110,9	0,0	0,0	0,0	7,9	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
TOTALES AL ORIGEN	29722,3	0,0	0,0	24605,7	1947,4	2164,6	1044,6	926,2	1050,3	963,5

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)				T.V.E.		EXPLANADA S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
780,0	110,9	0,0	0,0	0,0	7,9	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	613,3	0,0	0,0	0,0	40,9	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
785,0	134,4	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	752,2	0,0	0,0	0,0	43,8	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
790,0	166,5	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	823,1	0,0	0,0	0,0	45,3	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
795,0	162,8	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	805,1	0,0	0,0	0,0	44,9	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
800,0	159,3	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	787,7	0,0	0,0	0,0	44,6	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
805,0	155,8	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	771,0	0,0	0,0	0,0	44,2	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
810,0	152,6	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	754,9	0,0	0,0	0,0	43,9	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
815,0	149,4	0,0	0,0	0,0	8,7	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	739,5	0,0	0,0	0,0	43,5	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
820,0	146,4	0,0	0,0	0,0	8,7	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	724,7	0,0	0,0	0,0	43,2	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
825,0	143,5	0,0	0,0	0,0	8,6	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	710,4	0,0	0,0	0,0	42,9	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
830,0	140,7	0,0	0,0	0,0	8,6	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	696,8	0,0	0,0	0,0	42,6	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
835,0	138,0	0,0	0,0	0,0	8,5	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	683,7	0,0	0,0	0,0	42,4	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
840,0	135,5	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	671,2	0,0	0,0	0,0	42,1	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
845,0	133,0	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	659,3	0,0	0,0	0,0	41,8	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
850,0	130,7	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	647,9	0,0	0,0	0,0	41,6	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
855,0	128,5	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	637,0	0,0	0,0	0,0	41,3	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
860,0	126,3	0,0	0,0	0,0	8,2	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	630,1	0,0	0,0	0,0	41,3	0,0	15,8	0,0	15,8	0,0
865,0	125,7	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	3,2	0,0	3,2	0,0
	627,2	0,0	0,0	0,0	41,4	0,0	16,1	0,0	16,1	0,0
870,0	125,1	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	3,2	0,0	3,2	0,0
	624,5	0,0	0,0	0,0	41,5	0,0	16,3	0,0	16,3	0,0
875,0	124,7	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	3,3	0,0	3,3	0,0
	622,3	0,0	0,0	0,0	41,6	0,0	16,6	0,0	16,6	0,0
880,0	124,3	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	3,3	0,0	3,3	0,0
	620,4	0,0	0,0	0,0	41,8	0,0	16,9	0,0	16,9	0,0
885,0	123,9	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	3,4	0,0	3,4	0,0
	618,9	0,0	0,0	0,0	41,9	0,0	17,2	0,0	17,2	0,0
890,0	123,7	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	3,5	0,0	3,5	0,0
TOTALES AL ORIGEN	44943,5	0,0	0,0	24605,7	2886,0	2164,6	1393,9	926,2	1399,6	963,5

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)						EXPLANADA			
					T.V.E.		S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
890,0	123,7	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	3,5	0,0	3,5	0,0
	617,8	0,0	0,0	0,0	42,1	0,0	17,4	0,0	17,4	0,0
895,0	123,5	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	3,5	0,0	3,5	0,0
	617,1	0,0	0,0	0,0	42,3	0,0	17,7	0,0	17,7	0,0
900,0	123,4	0,0	0,0	0,0	8,5	0,0	3,6	0,0	3,6	0,0
	616,8	0,0	0,0	0,0	42,5	0,0	18,0	0,0	18,0	0,0
905,0	123,4	0,0	0,0	0,0	8,5	0,0	3,6	0,0	3,6	0,0
	616,9	0,0	0,0	0,0	42,7	0,0	18,2	0,0	18,3	0,0
910,0	123,4	0,0	0,0	0,0	8,6	0,0	3,7	0,0	3,7	0,0
	617,5	0,0	0,0	0,0	42,9	0,0	18,5	0,0	18,5	0,0
915,0	123,6	0,0	0,0	0,0	8,6	0,0	3,7	0,0	3,7	0,0
	618,4	0,0	0,0	0,0	43,1	0,0	18,8	0,0	18,8	0,0
920,0	123,8	0,0	0,0	0,0	8,6	0,0	3,8	0,0	3,8	0,0
	619,8	0,0	0,0	0,0	43,3	0,0	19,1	0,0	19,1	0,0
925,0	124,1	0,0	0,0	0,0	8,7	0,0	3,8	0,0	3,8	0,0
	621,6	0,0	0,0	0,0	43,6	0,0	19,3	0,0	19,3	0,0
930,0	124,5	0,0	0,0	0,0	8,7	0,0	3,9	0,0	3,9	0,0
	623,9	0,0	0,0	0,0	43,8	0,0	19,6	0,0	19,6	0,0
935,0	125,0	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	4,0	0,0	3,9	0,0
	626,6	0,0	0,0	0,0	44,1	0,0	19,9	0,0	19,9	0,0
940,0	125,6	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	626,7	0,0	0,0	0,0	44,2	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
945,0	125,1	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	624,3	0,0	0,0	0,0	44,2	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
950,0	124,6	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	622,3	0,0	0,0	0,0	44,1	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
955,0	124,3	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	620,9	0,0	0,0	0,0	44,1	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
960,0	124,1	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	619,9	0,0	0,0	0,0	44,1	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
965,0	123,9	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	619,5	0,0	0,0	0,0	44,1	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
970,0	123,9	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	619,6	0,0	0,0	0,0	44,1	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
975,0	123,9	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	620,1	0,0	0,0	0,0	44,1	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
980,0	124,1	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	621,2	0,0	0,0	0,0	44,1	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
985,0	124,4	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	622,8	0,0	0,0	0,0	44,1	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
990,0	124,7	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	624,9	0,0	0,0	0,0	44,2	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
995,0	125,2	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	627,5	0,0	0,0	0,0	44,2	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1000,0	125,8	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
TOTALES AL ORIGEN	58609,8	0,0	0,0	24605,7	3845,8	2164,6	1820,8	926,2	1826,4	963,5

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)						EXPLANADA			
					T.V.E.		S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
1000,0	125,8	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	630,6	0,0	0,0	0,0	44,3	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1005,0	126,5	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	634,2	0,0	0,0	0,0	44,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1010,0	127,2	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	638,4	0,0	0,0	0,0	44,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1015,0	128,1	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	643,0	0,0	0,0	0,0	44,5	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1020,0	129,1	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	648,2	0,0	0,0	0,0	44,6	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1025,0	130,2	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	594,5	0,0	0,0	0,0	43,5	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1030,0	107,6	0,0	0,0	0,0	8,5	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	550,1	0,0	0,0	0,0	42,6	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1035,0	112,4	0,0	0,0	0,0	8,6	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	574,9	0,0	0,0	0,0	43,1	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1040,0	117,6	0,0	0,0	0,0	8,7	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	601,0	0,0	0,0	0,0	43,7	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1045,0	122,8	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	627,9	0,0	0,0	0,0	44,2	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1050,0	128,3	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	643,6	0,0	0,0	0,0	44,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1055,0	129,1	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	660,2	0,0	0,0	0,0	44,6	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1060,0	134,9	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	686,7	0,0	0,0	0,0	45,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1065,0	139,7	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	707,7	0,0	0,0	0,0	45,5	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1070,0	143,3	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	722,4	0,0	0,0	0,0	45,9	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1075,0	145,6	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	733,0	0,0	0,0	0,0	46,3	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1080,0	147,6	0,0	0,0	0,0	9,3	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	742,9	0,0	0,0	0,0	46,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1085,0	149,6	0,0	0,0	0,0	9,3	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	753,5	0,0	0,0	0,0	46,6	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1090,0	151,8	0,0	0,0	0,0	9,3	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	764,7	0,0	0,0	0,0	46,8	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1095,0	154,1	0,0	0,0	0,0	9,4	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	777,5	0,0	0,0	0,0	47,1	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1100,0	156,9	0,0	0,0	0,0	9,4	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	792,1	0,0	0,0	0,0	47,3	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1105,0	159,9	0,0	0,0	0,0	9,5	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	807,4	0,0	0,0	0,0	47,6	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1110,0	163,0	0,0	0,0	0,0	9,6	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
TOTALES AL ORIGEN	73544,3	0,0	0,0	24605,7	4838,8	2164,6	2261,2	926,2	2266,8	963,5

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)				T.V.E.		EXPLANADA S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
1110,0	163,0	0,0	0,0	0,0	9,6	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	823,4	0,0	0,0	0,0	47,9	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1115,0	166,3	0,0	0,0	0,0	9,6	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	840,0	0,0	0,0	0,0	48,3	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1120,0	169,7	0,0	0,0	0,0	9,7	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	857,3	0,0	0,0	0,0	48,6	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1125,0	173,2	0,0	0,0	0,0	9,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	875,3	0,0	0,0	0,0	48,9	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1130,0	176,9	0,0	0,0	0,0	9,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	893,9	0,0	0,0	0,0	49,3	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1135,0	180,7	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	913,3	0,0	0,0	0,0	49,6	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1140,0	184,6	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	933,4	0,0	0,0	0,0	50,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1145,0	188,7	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	659,2	0,0	0,0	0,0	44,3	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1150,0	74,9	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	382,5	0,0	0,0	0,0	38,6	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1155,0	78,1	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	398,2	0,0	0,0	0,0	38,9	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1160,0	81,2	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	357,9	0,0	0,0	0,0	38,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1165,0	62,0	0,0	0,0	0,0	7,4	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	318,3	0,0	0,0	0,0	37,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1170,0	65,4	0,0	0,0	0,0	7,4	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	335,5	0,0	0,0	0,0	37,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1175,0	68,8	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	353,2	0,0	0,0	0,0	37,9	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1180,0	72,4	0,0	0,0	0,0	7,6	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	371,5	0,0	0,0	0,0	38,3	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1185,0	76,2	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	390,5	0,0	0,0	0,0	38,8	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1190,0	80,0	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	410,1	0,0	0,0	0,0	39,2	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1195,0	84,0	0,0	0,0	0,0	7,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	430,5	0,0	0,0	0,0	39,7	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1200,0	88,2	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	451,6	0,0	0,0	0,0	40,2	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1205,0	92,5	0,0	0,0	0,0	8,1	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	473,4	0,0	0,0	0,0	40,7	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1210,0	96,9	0,0	0,0	0,0	8,2	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	495,9	0,0	0,0	0,0	41,2	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1215,0	101,5	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	519,2	0,0	0,0	0,0	41,7	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1220,0	106,2	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
TOTALES	86028,1	0,0	0,0	24605,7	5773,2	2164,6	2701,2	926,2	2706,8	963,5
AL ORIGEN										

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)				T.V.E.		EXPLANADA S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
1220,0	106,2	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	543,3	0,0	0,0	0,0	42,2	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1225,0	111,1	0,0	0,0	0,0	8,5	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	568,2	0,0	0,0	0,0	42,8	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1230,0	116,2	0,0	0,0	0,0	8,6	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	593,9	0,0	0,0	0,0	43,3	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1235,0	121,4	0,0	0,0	0,0	8,7	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	620,4	0,0	0,0	0,0	43,9	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1240,0	126,8	0,0	0,0	0,0	8,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	647,8	0,0	0,0	0,0	44,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1245,0	132,3	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	676,1	0,0	0,0	0,0	45,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1250,0	138,1	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	705,2	0,0	0,0	0,0	45,6	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1255,0	144,0	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	735,3	0,0	0,0	0,0	46,2	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1260,0	150,1	0,0	0,0	0,0	9,3	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	766,4	0,0	0,0	0,0	46,8	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1265,0	156,4	0,0	0,0	0,0	9,4	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	798,3	0,0	0,0	0,0	47,5	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1270,0	162,9	0,0	0,0	0,0	9,6	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	831,3	0,0	0,0	0,0	48,1	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1275,0	169,6	0,0	0,0	0,0	9,7	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	865,3	0,0	0,0	0,0	48,7	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1280,0	176,5	0,0	0,0	0,0	9,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	900,3	0,0	0,0	0,0	49,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1285,0	183,6	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	936,3	0,0	0,0	0,0	50,1	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1290,0	190,9	0,0	0,0	0,0	10,1	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	973,5	0,0	0,0	0,0	50,7	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1295,0	198,5	0,0	0,0	0,0	10,2	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1011,7	0,0	0,0	0,0	51,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1300,0	206,2	0,0	0,0	0,0	10,4	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1051,0	0,0	0,0	0,0	52,1	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1305,0	214,2	0,0	0,0	0,0	10,5	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1091,5	0,0	0,0	0,0	52,8	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1310,0	222,4	0,0	0,0	0,0	10,6	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1133,2	0,0	0,0	0,0	53,5	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1315,0	230,9	0,0	0,0	0,0	10,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1176,0	0,0	0,0	0,0	54,3	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1320,0	239,6	0,0	0,0	0,0	10,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1220,1	0,0	0,0	0,0	55,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1325,0	248,5	0,0	0,0	0,0	11,1	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1265,4	0,0	0,0	0,0	55,7	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1330,0	257,7	0,0	0,0	0,0	11,2	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
TOTALES AL ORIGEN	105138,7	0,0	0,0	24605,7	6842,9	2164,6	3141,3	926,2	3146,9	963,5

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)				T.V.E.		EXPLANADA S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
1330,0	257,7	0,0	0,0	0,0	11,2	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1312,0	0,0	0,0	0,0	56,5	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1335,0	267,1	0,0	0,0	0,0	11,4	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1359,9	0,0	0,0	0,0	57,3	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1340,0	276,8	0,0	0,0	0,0	11,5	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1409,2	0,0	0,0	0,0	58,1	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1345,0	286,8	0,0	0,0	0,0	11,7	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1459,7	0,0	0,0	0,0	58,8	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1350,0	297,1	0,0	0,0	0,0	11,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1511,7	0,0	0,0	0,0	59,6	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1355,0	307,6	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1565,1	0,0	0,0	0,0	60,5	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1360,0	318,4	0,0	0,0	0,0	12,2	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1619,9	0,0	0,0	0,0	61,3	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1365,0	329,5	0,0	0,0	0,0	12,3	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1676,1	0,0	0,0	0,0	62,1	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1370,0	340,9	0,0	0,0	0,0	12,5	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1733,9	0,0	0,0	0,0	63,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1375,0	352,6	0,0	0,0	0,0	12,7	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1593,0	0,0	0,0	0,0	57,6	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1380,0	284,5	0,0	0,0	0,0	10,3	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1447,5	0,0	0,0	0,0	52,2	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1385,0	294,5	0,0	0,0	0,0	10,5	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1497,8	0,0	0,0	0,0	53,1	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1390,0	304,7	0,0	0,0	0,0	10,7	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1549,5	0,0	0,0	0,0	53,9	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1395,0	315,2	0,0	0,0	0,0	10,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1602,8	0,0	0,0	0,0	54,8	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1400,0	326,0	0,0	0,0	0,0	11,1	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1657,6	0,0	0,0	0,0	55,7	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1405,0	337,1	0,0	0,0	0,0	11,2	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1714,0	0,0	0,0	0,0	56,7	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1410,0	348,5	0,0	0,0	0,0	11,4	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1771,9	0,0	0,0	0,0	57,6	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1415,0	360,3	0,0	0,0	0,0	11,6	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1831,5	0,0	0,0	0,0	58,5	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1420,0	372,3	0,0	0,0	0,0	11,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1892,8	0,0	0,0	0,0	59,5	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1425,0	384,8	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1955,7	0,0	0,0	0,0	60,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1430,0	397,5	0,0	0,0	0,0	12,2	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	2020,4	0,0	0,0	0,0	61,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1435,0	410,6	0,0	0,0	0,0	12,4	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	2086,8	0,0	0,0	0,0	62,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1440,0	424,1	0,0	0,0	0,0	12,6	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
TOTALES AL ORIGEN	141407,5	0,0	0,0	24605,7	8123,8	2164,6	3581,4	926,2	3586,9	963,5

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)				T.V.E.		EXPLANADA S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
1440,0	424,1	0,0	0,0	0,0	12,6	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	2155,1	0,0	0,0	0,0	63,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1445,0	437,9	0,0	0,0	0,0	12,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	2225,2	0,0	0,0	0,0	64,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1450,0	452,1	0,0	0,0	0,0	13,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	2297,1	0,0	0,0	0,0	65,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1455,0	466,7	0,0	0,0	0,0	13,2	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	2370,9	0,0	0,0	0,0	66,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1460,0	481,7	0,0	0,0	0,0	13,4	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	2446,7	0,0	0,0	0,0	67,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1465,0	497,0	0,0	0,0	0,0	13,6	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	2524,5	0,0	0,0	0,0	68,5	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1470,0	512,8	0,0	0,0	0,0	13,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	2604,3	0,0	0,0	0,0	69,5	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1475,0	528,9	0,0	0,0	0,0	14,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	2686,1	0,0	0,0	0,0	70,6	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1480,0	545,5	0,0	0,0	0,0	14,2	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	2770,0	0,0	0,0	0,0	71,7	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1485,0	562,5	0,0	0,0	0,0	14,4	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	2856,0	0,0	0,0	0,0	72,8	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1490,0	579,9	0,0	0,0	0,0	14,7	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	2944,2	0,0	0,0	0,0	73,9	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1495,0	597,8	0,0	0,0	0,0	14,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	3034,6	0,0	0,0	0,0	75,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1500,0	616,1	0,0	0,0	0,0	15,1	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	3127,3	0,0	0,0	0,0	76,1	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1505,0	634,8	0,0	0,0	0,0	15,3	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	3222,2	0,0	0,0	0,0	77,2	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1510,0	654,0	0,0	0,0	0,0	15,6	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	3319,5	0,0	0,0	0,0	78,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1515,0	673,7	0,0	0,0	0,0	15,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	3419,1	0,0	0,0	0,0	79,5	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1520,0	693,9	0,0	0,0	0,0	16,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	3521,1	0,0	0,0	0,0	80,7	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1525,0	714,5	0,0	0,0	0,0	16,2	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	3625,5	0,0	0,0	0,0	81,8	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1530,0	735,7	0,0	0,0	0,0	16,5	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	3722,6	0,0	0,0	0,0	81,8	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1535,0	753,4	0,0	0,0	0,0	16,2	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	3774,6	0,0	0,0	0,0	80,3	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1540,0	756,5	0,0	0,0	0,0	15,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	3744,0	0,0	0,0	0,0	78,5	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1545,0	741,1	0,0	0,0	0,0	15,5	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	3633,1	0,0	0,0	0,0	76,9	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1550,0	712,1	0,0	0,0	0,0	15,2	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
TOTALES AL ORIGEN	207431,3	0,0	0,0	24605,7	9744,0	2164,6	4021,4	926,2	4027,0	963,5

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)				T.V.E.		EXPLANADA S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
1550,0	712,1	0,0	0,0	0,0	15,2	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	3508,6	0,0	0,0	0,0	76,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1555,0	691,3	0,0	0,0	0,0	15,1	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	3414,7	0,0	0,0	0,0	75,6	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1560,0	674,6	0,0	0,0	0,0	15,1	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	3337,6	0,0	0,0	0,0	75,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1565,0	660,5	0,0	0,0	0,0	14,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	3245,1	0,0	0,0	0,0	73,8	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1570,0	637,6	0,0	0,0	0,0	14,6	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	2986,7	0,0	0,0	0,0	70,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1575,0	557,1	0,0	0,0	0,0	13,6	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	2782,7	0,0	0,0	0,0	67,9	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1580,0	556,0	0,0	0,0	0,0	13,6	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	2763,9	0,0	0,0	0,0	68,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1585,0	549,6	0,0	0,0	0,0	13,6	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	2690,0	0,0	0,0	0,0	67,7	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1590,0	526,4	0,0	0,0	0,0	13,5	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	2500,3	0,0	0,0	0,0	66,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1595,0	473,7	0,0	0,0	0,0	13,1	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	2260,4	0,0	0,0	0,0	66,9	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1600,0	430,4	0,0	0,0	0,0	13,7	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1987,2	0,0	0,0	0,0	64,2	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1605,0	364,4	0,0	0,0	0,0	12,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1737,5	0,0	0,0	0,0	59,9	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1610,0	330,6	0,0	0,0	0,0	11,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1564,0	0,0	0,0	0,0	59,3	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1615,0	295,0	0,0	0,0	0,0	11,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1367,8	0,0	0,0	0,0	57,5	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1620,0	252,1	0,0	0,0	0,0	11,2	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	1169,9	0,0	0,0	0,0	53,7	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1625,0	215,8	0,0	0,0	0,0	10,3	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	963,5	0,0	0,0	0,0	48,8	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1630,0	169,6	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	737,2	0,0	0,0	0,0	43,1	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1635,0	125,3	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	552,9	0,0	0,0	0,0	39,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1640,0	95,8	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	421,6	0,0	0,0	0,0	39,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1645,0	72,8	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	284,0	0,0	0,0	0,0	37,6	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1650,0	40,8	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	219,1	0,0	0,0	0,0	35,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1655,0	46,9	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	117,2	0,0	0,0	104,1	17,4	16,4	10,0	10,7	10,0	11,1
1660,0	0,0	0,0	0,0	41,6	0,0	6,6	0,0	4,3	0,0	4,4
TOTALES AL ORIGEN	248043,2	0,0	0,0	24709,8	11007,0	2181,0	4451,5	936,9	4457,1	974,6

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)				T.V.E.		EXPLANADA S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
1660,0	0,0	0,0	0,0	41,6	0,0	6,6	0,0	4,3	0,0	4,4
	0,0	0,0	0,0	198,7	0,0	32,6	0,0	21,3	0,0	22,3
1665,0	0,0	0,0	0,0	37,9	0,0	6,5	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	159,8	0,0	31,0	0,0	21,3	0,0	22,2
1670,0	0,0	0,0	0,0	26,1	0,0	5,9	0,0	4,3	0,0	4,4
	1,8	0,0	0,0	103,5	1,0	27,6	1,0	20,2	1,0	20,8
1675,0	0,7	0,0	0,0	15,3	0,4	5,1	0,4	3,8	0,4	3,9
	29,5	0,0	0,0	56,9	8,6	23,3	3,2	17,7	3,3	18,1
1680,0	11,1	0,0	0,0	7,4	3,0	4,2	0,9	3,3	0,9	3,3
	97,6	0,0	0,0	26,0	18,9	18,1	6,4	14,3	6,5	14,6
1685,0	28,0	0,0	0,0	3,0	4,5	3,1	1,7	2,5	1,7	2,5
	211,2	0,0	0,0	7,6	30,8	7,7	14,4	6,2	14,5	6,2
1690,0	56,5	0,0	0,0	0,1	7,8	0,0	4,1	0,0	4,1	0,0
	335,5	0,0	0,0	0,2	39,3	0,1	20,5	0,0	20,5	0,0
1695,0	77,7	0,0	0,0	0,0	7,9	0,0	4,1	0,0	4,1	0,0
	403,5	0,0	0,0	0,0	40,8	0,0	20,2	0,0	20,2	0,0
1700,0	83,7	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	389,3	0,0	0,0	0,0	40,9	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1705,0	72,0	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	323,1	0,0	0,0	0,0	38,9	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1710,0	57,2	0,0	0,0	0,0	7,6	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	255,5	0,0	0,0	0,0	36,5	0,0	20,2	0,0	20,2	0,0
1715,0	45,0	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0	4,1	0,0	4,1	0,0
	196,0	0,0	0,0	0,1	34,4	0,1	20,5	0,0	20,5	0,0
1720,0	33,5	0,0	0,0	0,1	6,7	0,1	4,1	0,0	4,1	0,0
	152,6	0,0	0,0	0,5	32,2	2,2	19,0	1,5	19,2	1,6
1725,0	27,6	0,0	0,0	0,1	6,2	0,8	3,5	0,6	3,6	0,6
	134,9	0,0	0,0	9,7	28,9	7,6	16,0	4,7	16,4	4,8
1730,0	26,4	0,0	0,0	3,8	5,4	2,2	2,9	1,3	2,9	1,3
	134,7	0,0	0,0	36,8	26,0	14,1	12,8	7,9	13,1	8,1
1735,0	27,5	0,0	0,0	11,0	5,0	3,4	2,2	1,9	2,3	1,9
	157,7	0,0	0,0	54,6	26,2	16,9	11,2	9,6	11,4	9,8
1740,0	35,6	0,0	0,0	10,9	5,5	3,4	2,2	1,9	2,3	2,0
	207,8	0,0	0,0	50,2	29,1	16,4	11,3	9,4	11,6	9,6
1745,0	47,5	0,0	0,0	9,2	6,1	3,2	2,3	1,8	2,4	1,9
	272,1	0,0	0,0	40,5	31,6	15,5	11,7	9,0	12,0	9,2
1750,0	61,3	0,0	0,0	7,0	6,5	3,0	2,4	1,8	2,4	1,8
	330,6	0,0	0,0	31,4	33,3	14,5	12,2	8,5	12,5	8,7
1755,0	71,0	0,0	0,0	5,6	6,8	2,8	2,5	1,6	2,6	1,7
	370,7	0,0	0,0	26,3	35,1	13,3	13,2	7,6	13,5	7,7
1760,0	77,3	0,0	0,0	4,9	7,2	2,5	2,7	1,4	2,8	1,4
	349,3	0,0	0,0	24,0	34,5	12,3	14,0	6,7	14,4	6,8
1765,0	62,4	0,0	0,0	4,7	6,6	2,4	2,9	1,3	2,9	1,3
	304,8	0,0	0,0	24,6	33,1	12,1	14,4	6,3	14,7	6,5
1770,0	59,5	0,0	0,0	5,2	6,6	2,5	2,9	1,3	3,0	1,3
TOTALES AL ORIGEN	252701,4	0,0	0,0	25561,4	11607,0	2446,5	4733,8	1109,2	4742,5	1151,6

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)				T.V.E.		EXPLANADA S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
1770,0	59,5	0,0	0,0	5,2	6,6	2,5	2,9	1,3	3,0	1,3
	287,2	0,0	0,0	27,7	33,2	12,6	14,4	6,3	14,7	6,5
1775,0	55,4	0,0	0,0	5,9	6,6	2,6	2,9	1,3	2,9	1,3
	262,2	0,0	0,0	32,1	32,8	13,4	14,2	6,6	14,5	6,7
1780,0	49,5	0,0	0,0	6,9	6,5	2,8	2,8	1,4	2,9	1,4
	236,2	0,0	0,0	31,1	33,3	13,3	14,1	6,6	14,4	6,8
1785,0	44,9	0,0	0,0	5,5	6,8	2,5	2,8	1,3	2,9	1,3
	231,3	0,0	0,0	20,1	35,0	10,5	15,2	5,5	15,6	5,6
1790,0	47,6	0,0	0,0	2,6	7,2	1,7	3,2	0,9	3,3	0,9
	285,0	0,0	0,0	6,6	37,9	4,9	18,0	2,8	18,3	2,8
1795,0	66,4	0,0	0,0	0,1	8,0	0,3	3,9	0,2	4,0	0,2
	389,8	0,0	0,0	0,2	41,3	0,7	19,9	0,5	20,0	0,5
1800,0	89,5	0,0	0,0	0,0	8,5	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	488,5	0,0	0,0	0,0	42,7	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1805,0	105,9	0,0	0,0	0,0	8,6	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	531,9	0,0	0,0	0,0	42,8	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1810,0	106,8	0,0	0,0	0,0	8,5	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	513,9	0,0	0,0	0,0	42,4	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1815,0	98,7	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	471,8	0,0	0,0	0,0	41,6	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1820,0	90,0	0,0	0,0	0,0	8,2	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	433,4	0,0	0,0	0,0	40,7	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1825,0	83,4	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	409,3	0,0	0,0	0,0	39,9	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1830,0	80,4	0,0	0,0	0,0	7,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	384,5	0,0	0,0	0,0	39,2	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1835,0	73,4	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	319,1	0,0	0,0	0,0	37,3	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
1840,0	54,2	0,0	0,0	0,0	7,2	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	180,8	0,0	0,0	0,3	31,2	2,5	18,4	2,0	18,6	2,0
1845,0	18,1	0,0	0,0	0,1	5,3	1,0	3,4	0,8	3,4	0,8
	71,1	0,0	0,0	5,8	23,7	7,5	15,2	5,6	15,5	5,7
1850,0	10,3	0,0	0,0	2,2	4,2	2,0	2,7	1,4	2,8	1,5
	50,5	0,0	0,0	11,0	20,9	9,9	13,5	7,2	13,8	7,4
1855,0	9,9	0,0	0,0	2,2	4,1	2,0	2,7	1,5	2,7	1,5
	45,0	0,0	0,0	12,8	19,5	11,3	12,5	8,2	12,8	8,4
1860,0	8,1	0,0	0,0	2,9	3,7	2,5	2,3	1,8	2,4	1,9
	28,7	0,0	0,0	26,2	14,7	17,0	8,9	11,8	9,1	12,1
1865,0	3,4	0,0	0,0	7,6	2,2	4,3	1,2	2,9	1,3	3,0
	8,5	0,0	0,0	73,8	5,8	26,3	3,3	17,7	3,3	18,1
1870,0	0,1	0,0	0,0	21,9	0,1	6,2	0,1	4,2	0,1	4,3
	0,2	0,0	0,0	113,9	0,2	31,7	0,2	21,1	0,2	21,6
1875,0	0,0	0,0	0,0	23,6	0,0	6,4	0,0	4,3	0,0	4,4
	0,0	0,0	0,0	111,2	0,0	31,8	0,0	21,3	0,0	21,9
1880,0	0,0	0,0	0,0	20,9	0,0	6,3	0,0	4,3	0,0	4,4
TOTALES AL ORIGEN	258330,5	0,0	0,0	26034,3	12263,0	2640,1	5061,5	1232,4	5073,5	1277,8

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)						EXPLANADA			
					T.V.E.		S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
1880,0	0,0	0,0	0,0	20,9	0,0	6,3	0,0	4,3	0,0	4,4
	0,1	0,0	0,0	101,1	0,1	31,3	0,1	21,1	0,1	21,6
1885,0	0,0	0,0	0,0	19,6	0,0	6,2	0,0	4,2	0,0	4,3
	0,4	0,0	0,0	98,6	0,4	30,8	0,4	20,8	0,4	21,2
1890,0	0,1	0,0	0,0	19,9	0,1	6,1	0,1	4,1	0,1	4,2
	0,5	0,0	0,0	105,6	0,5	31,1	0,5	20,7	0,5	21,1
1895,0	0,1	0,0	0,0	22,4	0,1	6,3	0,1	4,2	0,1	4,3
	0,1	0,0	0,0	119,4	0,2	32,2	0,1	21,1	0,1	21,5
1900,0	0,0	0,0	0,0	25,4	0,0	6,5	0,0	4,3	0,0	4,4
	0,0	0,0	0,0	137,8	0,0	33,1	0,0	21,3	0,0	22,0
1905,0	0,0	0,0	0,0	29,7	0,0	6,7	0,0	4,3	0,0	4,4
	0,0	0,0	0,0	163,5	0,0	34,1	0,0	21,4	0,0	22,3
1910,0	0,0	0,0	0,0	35,7	0,0	6,9	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	189,8	0,0	35,1	0,0	21,4	0,0	22,4
1915,0	0,0	0,0	0,0	40,2	0,0	7,1	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	207,8	0,0	35,6	0,0	21,4	0,0	22,4
1920,0	0,0	0,0	0,0	42,9	0,0	7,2	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	214,6	0,0	35,7	0,0	21,4	0,0	22,4
1925,0	0,0	0,0	0,0	42,9	0,0	7,1	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	209,9	0,0	35,5	0,0	21,4	0,0	22,4
1930,0	0,0	0,0	0,0	41,0	0,0	7,1	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	197,3	0,0	35,0	0,0	21,4	0,0	22,4
1935,0	0,0	0,0	0,0	37,9	0,0	6,9	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	178,5	0,0	34,2	0,0	21,4	0,0	22,4
1940,0	0,0	0,0	0,0	33,5	0,0	6,8	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	154,9	0,0	33,3	0,0	21,4	0,0	22,4
1945,0	0,0	0,0	0,0	28,5	0,0	6,6	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	129,9	0,0	32,3	0,0	21,4	0,0	22,4
1950,0	0,0	0,0	0,0	23,5	0,0	6,4	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	108,0	0,0	31,4	0,0	21,4	0,0	22,4
1955,0	0,0	0,0	0,0	19,7	0,0	6,2	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	94,1	0,0	30,8	0,0	21,4	0,0	22,4
1960,0	0,0	0,0	0,0	17,9	0,0	6,1	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	86,8	0,0	30,5	0,0	21,4	0,0	22,3
1965,0	0,0	0,0	0,0	16,8	0,0	6,1	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	82,5	0,0	30,3	0,0	21,4	0,0	22,3
1970,0	0,0	0,0	0,0	16,2	0,0	6,1	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	79,9	0,0	30,2	0,0	21,4	0,0	22,3
1975,0	0,0	0,0	0,0	15,8	0,0	6,0	0,0	4,3	0,0	4,4
	0,0	0,0	0,0	78,8	0,0	30,2	0,0	21,4	0,0	22,2
1980,0	0,0	0,0	0,0	15,7	0,0	6,0	0,0	4,3	0,0	4,4
	0,0	0,0	0,0	80,1	0,0	30,4	0,0	21,4	0,0	22,3
1985,0	0,0	0,0	0,0	16,3	0,0	6,1	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	84,2	0,0	30,8	0,0	21,4	0,0	22,3
1990,0	0,0	0,0	0,0	17,4	0,0	6,2	0,0	4,3	0,0	4,5
TOTALES AL ORIGEN	258331,5	0,0	0,0	28937,4	12264,2	3354,2	5062,7	1701,5	5074,6	1764,9

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)						EXPLANADA			
					T.V.E.		S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
1990,0	0,0	0,0	0,0	17,4	0,0	6,2	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	89,2	0,0	31,0	0,0	21,4	0,0	22,3
1995,0	0,0	0,0	0,0	18,3	0,0	6,2	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	96,0	0,0	31,1	0,0	21,4	0,0	22,3
2000,0	0,0	0,0	0,0	20,2	0,0	6,2	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	106,9	0,0	31,5	0,0	21,4	0,0	22,3
2005,0	0,0	0,0	0,0	22,6	0,0	6,3	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	120,5	0,0	32,0	0,0	21,4	0,0	22,4
2010,0	0,0	0,0	0,0	25,6	0,0	6,5	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	135,6	0,0	32,6	0,0	21,4	0,0	22,4
2015,0	0,0	0,0	0,0	28,6	0,0	6,6	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	151,4	0,0	33,3	0,0	21,4	0,0	22,4
2020,0	0,0	0,0	0,0	31,9	0,0	6,7	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	168,5	0,0	33,9	0,0	21,4	0,0	22,4
2025,0	0,0	0,0	0,0	35,5	0,0	6,9	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	210,1	0,0	37,6	0,0	21,4	0,0	22,4
2030,0	0,0	0,0	0,0	48,6	0,0	8,2	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	291,5	0,0	43,2	0,0	21,4	0,0	22,4
2035,0	0,0	0,0	0,0	68,0	0,0	9,1	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	396,9	0,0	45,7	0,0	21,4	0,0	22,4
2040,0	0,0	0,0	0,0	90,7	0,0	9,2	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	495,4	0,0	44,9	0,0	21,4	0,0	22,4
2045,0	0,0	0,0	0,0	107,4	0,0	8,8	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	622,0	0,0	46,2	0,0	21,4	0,0	22,4
2050,0	0,0	0,0	0,0	141,4	0,0	9,7	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	694,5	0,0	48,2	0,0	21,4	0,0	22,4
2055,0	0,0	0,0	0,0	136,4	0,0	9,6	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	659,1	0,0	47,4	0,0	21,4	0,0	22,4
2060,0	0,0	0,0	0,0	127,2	0,0	9,4	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	610,5	0,0	46,2	0,0	21,4	0,0	22,4
2065,0	0,0	0,0	0,0	117,0	0,0	9,1	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	560,0	0,0	45,0	0,0	21,4	0,0	22,4
2070,0	0,0	0,0	0,0	107,0	0,0	8,9	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	510,2	0,0	43,8	0,0	21,4	0,0	22,3
2075,0	0,0	0,0	0,0	97,0	0,0	8,6	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	459,6	0,0	42,7	0,0	21,4	0,0	22,3
2080,0	0,0	0,0	0,0	86,8	0,0	8,4	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	407,9	0,0	41,5	0,0	21,4	0,0	22,3
2085,0	0,0	0,0	0,0	76,4	0,0	8,2	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	429,2	0,0	42,6	0,0	21,4	0,0	22,3
2090,0	0,0	0,0	0,0	95,3	0,0	8,9	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	460,3	0,0	43,8	0,0	21,4	0,0	22,3
2095,0	0,0	0,0	0,0	88,8	0,0	8,7	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	428,6	0,0	42,9	0,0	21,4	0,0	22,3
2100,0	0,0	0,0	0,0	82,6	0,0	8,5	0,0	4,3	0,0	4,5
TOTALES AL ORIGEN	258331,5	0,0	0,0	37041,4	12264,2	4241,2	5062,7	2172,4	5074,6	2256,5

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)						EXPLANADA			
					T.V.E.		S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
2100,0	0,0	0,0	0,0	82,6	0,0	8,5	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	392,2	0,0	41,8	0,0	21,3	0,0	22,3
2105,0	0,0	0,0	0,0	74,2	0,0	8,2	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	339,0	0,0	40,1	0,0	21,3	0,0	22,3
2110,0	0,0	0,0	0,0	61,4	0,0	7,8	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	276,3	0,0	38,0	0,0	21,3	0,0	22,3
2115,0	0,0	0,0	0,0	49,2	0,0	7,4	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	232,5	0,0	36,5	0,0	21,3	0,0	22,3
2120,0	0,0	0,0	0,0	43,8	0,0	7,2	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	211,5	0,0	35,7	0,0	21,4	0,0	22,3
2125,0	0,0	0,0	0,0	40,8	0,0	7,1	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	204,8	0,0	35,4	0,0	21,4	0,0	22,3
2130,0	0,0	0,0	0,0	41,2	0,0	7,1	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	207,8	0,0	35,5	0,0	21,3	0,0	22,3
2135,0	0,0	0,0	0,0	42,0	0,0	7,1	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	208,7	0,0	35,5	0,0	21,3	0,0	22,3
2140,0	0,0	0,0	0,0	41,5	0,0	7,1	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	201,9	0,0	35,2	0,0	21,3	0,0	22,3
2145,0	0,0	0,0	0,0	39,3	0,0	7,0	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	190,8	0,0	34,8	0,0	21,3	0,0	22,3
2150,0	0,0	0,0	0,0	37,1	0,0	6,9	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	181,0	0,0	34,4	0,0	21,3	0,0	22,3
2155,0	0,0	0,0	0,0	35,3	0,0	6,8	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	176,6	0,0	34,2	0,0	21,3	0,0	22,3
2160,0	0,0	0,0	0,0	35,3	0,0	6,8	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	184,7	0,0	34,5	0,0	21,3	0,0	22,3
2165,0	0,0	0,0	0,0	38,5	0,0	7,0	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	204,7	0,0	34,9	0,0	21,3	0,0	22,3
2170,0	0,0	0,0	0,0	43,3	0,0	7,0	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	221,8	0,0	35,5	0,0	21,3	0,0	22,3
2175,0	0,0	0,0	0,0	45,4	0,0	7,2	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	298,1	0,0	38,4	0,0	21,3	0,0	22,3
2180,0	0,0	0,0	0,0	73,9	0,0	8,2	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	384,7	0,0	41,4	0,0	21,3	0,0	22,3
2185,0	0,0	0,0	0,0	80,0	0,0	8,4	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	404,0	0,0	42,0	0,0	21,3	0,0	22,3
2190,0	0,0	0,0	0,0	81,5	0,0	8,4	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	409,8	0,0	42,2	0,0	21,3	0,0	22,3
2195,0	0,0	0,0	0,0	82,4	0,0	8,4	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	414,2	0,0	42,3	0,0	21,3	0,0	22,3
2200,0	0,0	0,0	0,0	83,3	0,0	8,5	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	421,3	0,0	42,5	0,0	21,4	0,0	22,3
2205,0	0,0	0,0	0,0	85,2	0,0	8,5	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	444,0	0,0	43,2	0,0	21,3	0,0	22,3
2210,0	0,0	0,0	0,0	92,4	0,0	8,8	0,0	4,3	0,0	4,5
TOTALES AL ORIGEN	258331,5	0,0	0,0	43251,6	12264,2	5075,2	5062,7	2642,0	5074,6	2746,7

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)						EXPLANADA			
					T.V.E.		S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
2210,0	0,0	0,0	0,0	92,4	0,0	8,8	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	486,2	0,0	44,4	0,0	21,3	0,0	22,3
2215,0	0,0	0,0	0,0	102,1	0,0	9,0	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	540,8	0,0	45,4	0,0	21,3	0,0	22,3
2220,0	0,0	0,0	0,0	114,2	0,0	9,1	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	569,5	0,0	46,2	0,0	21,3	0,0	22,3
2225,0	0,0	0,0	0,0	113,6	0,0	9,3	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	549,8	0,0	46,2	0,0	21,3	0,0	22,3
2230,0	0,0	0,0	0,0	106,3	0,0	9,1	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	514,3	0,0	45,2	0,0	21,3	0,0	22,3
2235,0	0,0	0,0	0,0	99,4	0,0	8,9	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	295,8	0,0	37,8	0,0	21,3	0,0	22,3
2240,0	0,0	0,0	0,0	18,9	0,0	6,2	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	83,4	0,0	30,4	0,0	21,3	0,0	22,3
2245,0	0,0	0,0	0,0	14,5	0,0	6,0	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	63,4	0,0	29,5	0,0	21,3	0,0	22,3
2250,0	0,0	0,0	0,0	10,9	0,0	5,8	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	214,2	0,0	35,0	0,0	21,3	0,0	22,3
2255,0	0,0	0,0	0,0	74,8	0,0	8,2	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	360,0	0,0	40,5	0,0	21,3	0,0	22,3
2260,0	0,0	0,0	0,0	69,2	0,0	8,0	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	332,3	0,0	39,6	0,0	21,3	0,0	22,3
2265,0	0,0	0,0	0,0	63,7	0,0	7,8	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	304,9	0,0	38,7	0,0	21,3	0,0	22,3
2270,0	0,0	0,0	0,0	58,2	0,0	7,6	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	277,7	0,0	37,8	0,0	21,4	0,0	22,3
2275,0	0,0	0,0	0,0	52,8	0,0	7,5	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	658,4	0,0	48,1	0,0	21,3	0,0	22,3
2280,0	0,0	0,0	0,0	210,5	0,0	11,8	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1031,3	0,0	58,3	0,0	21,3	0,0	22,3
2285,0	0,0	0,0	0,0	202,0	0,0	11,6	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	988,4	0,0	57,4	0,0	21,3	0,0	22,3
2290,0	0,0	0,0	0,0	193,4	0,0	11,4	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	945,6	0,0	56,4	0,0	21,3	0,0	22,3
2295,0	0,0	0,0	0,0	184,8	0,0	11,2	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	902,9	0,0	55,4	0,0	21,3	0,0	22,3
2300,0	0,0	0,0	0,0	176,3	0,0	11,0	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	860,2	0,0	54,3	0,0	21,3	0,0	22,3
2305,0	0,0	0,0	0,0	167,8	0,0	10,8	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	817,7	0,0	53,3	0,0	21,4	0,0	22,3
2310,0	0,0	0,0	0,0	159,3	0,0	10,6	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	775,4	0,0	52,3	0,0	21,4	0,0	22,3
2315,0	0,0	0,0	0,0	150,9	0,0	10,3	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	733,3	0,0	51,2	0,0	21,3	0,0	22,3
2320,0	0,0	0,0	0,0	142,5	0,0	10,1	0,0	4,3	0,0	4,5
TOTALES AL ORIGEN	258331,5	0,0	0,0	55557,0	12264,2	6078,6	5062,7	3111,7	5074,6	3237,1

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)						EXPLANADA			
					T.V.E.		S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
2320,0	0,0	0,0	0,0	142,5	0,0	10,1	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	691,4	0,0	50,1	0,0	21,3	0,0	22,3
2325,0	0,0	0,0	0,0	134,1	0,0	9,9	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	649,8	0,0	49,0	0,0	21,3	0,0	22,3
2330,0	0,0	0,0	0,0	125,8	0,0	9,7	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	608,6	0,0	47,9	0,0	21,3	0,0	22,3
2335,0	0,0	0,0	0,0	117,6	0,0	9,5	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	567,7	0,0	46,7	0,0	21,4	0,0	22,3
2340,0	0,0	0,0	0,0	109,5	0,0	9,2	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	527,2	0,0	45,6	0,0	21,3	0,0	22,3
2345,0	0,0	0,0	0,0	101,4	0,0	9,0	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	487,1	0,0	44,4	0,0	21,3	0,0	22,3
2350,0	0,0	0,0	0,0	93,4	0,0	8,8	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	447,6	0,0	43,2	0,0	21,3	0,0	22,3
2355,0	0,0	0,0	0,0	85,6	0,0	8,5	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	766,3	0,0	50,2	0,0	21,3	0,0	22,3
2360,0	0,0	0,0	0,0	220,9	0,0	11,5	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1103,2	0,0	57,7	0,0	21,3	0,0	22,3
2365,0	0,0	0,0	0,0	220,4	0,0	11,5	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1093,0	0,0	57,7	0,0	21,3	0,0	22,3
2370,0	0,0	0,0	0,0	216,8	0,0	11,5	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	953,6	0,0	55,7	0,0	21,3	0,0	22,3
2375,0	0,0	0,0	0,0	164,6	0,0	10,7	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	940,6	0,0	56,3	0,0	21,3	0,0	22,3
2380,0	0,0	0,0	0,0	211,6	0,0	11,8	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1029,7	0,0	58,3	0,0	21,3	0,0	22,3
2385,0	0,0	0,0	0,0	200,3	0,0	11,5	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	973,2	0,0	57,0	0,0	21,3	0,0	22,3
2390,0	0,0	0,0	0,0	189,0	0,0	11,3	0,0	4,3	0,0	4,5
S A L T O C U B I C A C I O N P O R : Paso superior										
2470,0	0,0	0,0	0,0	285,8	0,0	13,4	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1418,0	0,0	66,6	0,0	21,4	0,0	22,3
2475,0	0,0	0,0	0,0	281,4	0,0	13,3	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1410,6	0,0	66,4	0,0	21,4	0,0	22,3
2480,0	0,0	0,0	0,0	282,8	0,0	13,3	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1605,5	0,0	70,1	0,0	21,3	0,0	22,3
2485,0	0,0	0,0	0,0	359,4	0,0	14,7	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1753,9	0,0	72,9	0,0	21,3	0,0	22,3
2490,0	0,0	0,0	0,0	342,2	0,0	14,4	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1669,1	0,0	71,4	0,0	21,3	0,0	22,3
2495,0	0,0	0,0	0,0	325,5	0,0	14,1	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1586,4	0,0	69,8	0,0	21,3	0,0	22,3
2500,0	0,0	0,0	0,0	309,1	0,0	13,8	0,0	4,3	0,0	4,5
TOTALES AL ORIGEN	258331,5	0,0	0,0	75839,3	12264,2	7215,5	5062,7	3538,6	5074,6	3682,8

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)						EXPLANADA			
					T.V.E.		S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
2500,0	0,0	0,0	0,0	309,1	0,0	13,8	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1505,5	0,0	68,3	0,0	21,3	0,0	22,3
2505,0	0,0	0,0	0,0	293,1	0,0	13,5	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1426,4	0,0	66,7	0,0	21,3	0,0	22,3
2510,0	0,0	0,0	0,0	277,5	0,0	13,2	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1349,1	0,0	65,2	0,0	21,3	0,0	22,3
2515,0	0,0	0,0	0,0	262,2	0,0	12,9	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1273,5	0,0	63,6	0,0	21,3	0,0	22,3
2520,0	0,0	0,0	0,0	247,2	0,0	12,6	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1199,8	0,0	62,1	0,0	21,3	0,0	22,3
2525,0	0,0	0,0	0,0	232,7	0,0	12,3	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1127,8	0,0	60,5	0,0	21,3	0,0	22,3
2530,0	0,0	0,0	0,0	218,5	0,0	11,9	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1057,6	0,0	59,0	0,0	21,3	0,0	22,3
2535,0	0,0	0,0	0,0	204,6	0,0	11,6	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1188,4	0,0	61,7	0,0	21,3	0,0	22,3
2540,0	0,0	0,0	0,0	270,8	0,0	13,1	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1329,1	0,0	64,8	0,0	21,3	0,0	22,3
2545,0	0,0	0,0	0,0	260,9	0,0	12,9	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1280,5	0,0	63,8	0,0	21,3	0,0	22,3
2550,0	0,0	0,0	0,0	251,3	0,0	12,7	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1232,6	0,0	62,8	0,0	21,3	0,0	22,3
2555,0	0,0	0,0	0,0	241,7	0,0	12,5	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1209,5	0,0	62,3	0,0	21,4	0,0	22,3
2560,0	0,0	0,0	0,0	242,1	0,0	12,5	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1185,6	0,0	61,8	0,0	21,4	0,0	22,3
2565,0	0,0	0,0	0,0	232,2	0,0	12,2	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1132,7	0,0	60,6	0,0	21,4	0,0	22,3
2570,0	0,0	0,0	0,0	220,9	0,0	12,0	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1079,3	0,0	59,4	0,0	21,4	0,0	22,3
2575,0	0,0	0,0	0,0	210,8	0,0	11,8	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1028,8	0,0	58,3	0,0	21,4	0,0	22,3
2580,0	0,0	0,0	0,0	200,7	0,0	11,5	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	978,8	0,0	57,1	0,0	21,4	0,0	22,4
2585,0	0,0	0,0	0,0	190,8	0,0	11,3	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	961,1	0,0	56,7	0,0	21,4	0,0	22,4
2590,0	0,0	0,0	0,0	193,6	0,0	11,4	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	963,6	0,0	56,7	0,0	21,4	0,0	22,4
2595,0	0,0	0,0	0,0	191,8	0,0	11,3	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1027,5	0,0	58,0	0,0	21,4	0,0	22,4
2600,0	0,0	0,0	0,0	219,1	0,0	11,9	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1070,6	0,0	59,0	0,0	21,4	0,0	22,4
2605,0	0,0	0,0	0,0	209,1	0,0	11,7	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1049,7	0,0	58,7	0,0	21,4	0,0	22,4
2610,0	0,0	0,0	0,0	210,8	0,0	11,8	0,0	4,3	0,0	4,5
TOTALES AL ORIGEN	258331,5	0,0	0,0	101496,8	12264,2	8562,3	5062,7	4008,8	5074,6	4173,7

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)						EXPLANADA			
					T.V.E.		S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
2610,0	0,0	0,0	0,0	210,8	0,0	11,8	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1029,1	0,0	58,2	0,0	21,4	0,0	22,4
2615,0	0,0	0,0	0,0	200,8	0,0	11,5	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	988,5	0,0	57,3	0,0	21,4	0,0	22,4
2620,0	0,0	0,0	0,0	194,6	0,0	11,4	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	949,5	0,0	56,4	0,0	21,4	0,0	22,4
2625,0	0,0	0,0	0,0	185,2	0,0	11,2	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	903,3	0,0	55,3	0,0	21,4	0,0	22,4
2630,0	0,0	0,0	0,0	176,1	0,0	11,0	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	858,4	0,0	54,2	0,0	21,4	0,0	22,4
2635,0	0,0	0,0	0,0	167,3	0,0	10,7	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	812,8	0,0	53,1	0,0	21,4	0,0	22,4
2640,0	0,0	0,0	0,0	157,9	0,0	10,5	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	829,1	0,0	53,5	0,0	21,4	0,0	22,4
2645,0	0,0	0,0	0,0	173,8	0,0	10,9	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	851,8	0,0	54,1	0,0	21,4	0,0	22,4
2650,0	0,0	0,0	0,0	166,9	0,0	10,7	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	820,3	0,0	53,3	0,0	21,4	0,0	22,4
2655,0	0,0	0,0	0,0	161,2	0,0	10,6	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	812,7	0,0	53,1	0,0	21,4	0,0	22,4
2660,0	0,0	0,0	0,0	163,9	0,0	10,7	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	797,4	0,0	52,7	0,0	21,4	0,0	22,4
2665,0	0,0	0,0	0,0	155,1	0,0	10,4	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	752,6	0,0	51,6	0,0	21,4	0,0	22,4
2670,0	0,0	0,0	0,0	146,0	0,0	10,2	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	719,4	0,0	50,7	0,0	21,4	0,0	22,4
2675,0	0,0	0,0	0,0	141,8	0,0	10,1	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	688,5	0,0	49,9	0,0	21,4	0,0	22,4
2680,0	0,0	0,0	0,0	133,6	0,0	9,9	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	648,4	0,0	48,9	0,0	21,4	0,0	22,4
2685,0	0,0	0,0	0,0	125,7	0,0	9,7	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	609,0	0,0	47,8	0,0	21,4	0,0	22,4
2690,0	0,0	0,0	0,0	117,9	0,0	9,4	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	572,7	0,0	46,8	0,0	21,4	0,0	22,4
2695,0	0,0	0,0	0,0	111,2	0,0	9,3	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	539,7	0,0	45,8	0,0	21,4	0,0	22,4
2700,0	0,0	0,0	0,0	104,7	0,0	9,1	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	507,3	0,0	44,9	0,0	21,4	0,0	22,4
2705,0	0,0	0,0	0,0	98,3	0,0	8,9	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	475,3	0,0	44,0	0,0	21,4	0,0	22,4
2710,0	0,0	0,0	0,0	91,8	0,0	8,7	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	435,6	0,0	42,8	0,0	21,4	0,0	22,4
2715,0	0,0	0,0	0,0	82,4	0,0	8,4	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	395,8	0,0	41,5	0,0	21,4	0,0	22,4
2720,0	0,0	0,0	0,0	75,9	0,0	8,2	0,0	4,3	0,0	4,5
TOTALES AL ORIGEN	258331,5	0,0	0,0	117494,0	12264,2	9678,2	5062,7	4480,0	5074,6	4665,9

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)				T.V.E.		EXPLANADA S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
2720,0	0,0	0,0	0,0	75,9	0,0	8,2	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	364,0	0,0	40,5	0,0	21,4	0,0	22,4
2725,0	0,0	0,0	0,0	69,7	0,0	8,0	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	333,2	0,0	39,5	0,0	21,4	0,0	22,4
2730,0	0,0	0,0	0,0	63,6	0,0	7,8	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	303,6	0,0	38,5	0,0	21,4	0,0	22,4
2735,0	0,0	0,0	0,0	57,8	0,0	7,6	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	275,0	0,0	37,5	0,0	21,4	0,0	22,4
2740,0	0,0	0,0	0,0	52,2	0,0	7,4	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	247,5	0,0	36,6	0,0	21,4	0,0	22,4
2745,0	0,0	0,0	0,0	46,8	0,0	7,2	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	220,8	0,0	35,6	0,0	21,4	0,0	22,4
2750,0	0,0	0,0	0,0	41,5	0,0	7,0	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	195,0	0,0	34,7	0,0	21,4	0,0	22,4
2755,0	0,0	0,0	0,0	36,5	0,0	6,8	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	170,1	0,0	33,7	0,0	21,4	0,0	22,4
2760,0	0,0	0,0	0,0	31,6	0,0	6,6	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	145,9	0,0	32,8	0,0	21,4	0,0	22,4
2765,0	0,0	0,0	0,0	26,8	0,0	6,5	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	122,8	0,0	31,8	0,0	21,4	0,0	22,4
2770,0	0,0	0,0	0,0	22,3	0,0	6,3	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	100,7	0,0	30,9	0,0	21,4	0,0	22,4
2775,0	0,0	0,0	0,0	18,0	0,0	6,1	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	79,7	0,0	30,0	0,0	21,4	0,0	22,4
2780,0	0,0	0,0	0,0	13,9	0,0	5,9	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	59,9	0,0	29,2	0,0	21,4	0,0	22,4
2785,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	5,7	0,0	4,3	0,0	4,5
	109,7	0,0	0,0	25,1	17,3	14,4	10,0	10,7	10,0	11,2
2790,0	43,9	0,0	0,0	0,0	6,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	229,6	0,0	0,0	0,0	35,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
2795,0	48,0	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	250,0	0,0	0,0	0,0	35,5	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
2800,0	52,0	0,0	0,0	0,0	7,2	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	270,2	0,0	0,0	0,0	36,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
2805,0	56,1	0,0	0,0	0,0	7,3	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	290,3	0,0	0,0	0,0	36,5	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
2810,0	60,1	0,0	0,0	0,0	7,4	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	310,2	0,0	0,0	0,0	37,0	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
2815,0	64,0	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	168,3	0,0	0,0	0,2	23,4	8,1	14,0	6,5	14,0	6,5
2820,0	3,3	0,0	0,0	0,1	1,9	3,2	1,6	2,6	1,6	2,6
	21,4	0,0	0,0	0,5	17,2	8,4	14,4	6,5	14,4	6,5
2825,0	5,3	0,0	0,0	0,1	5,0	0,1	4,2	0,0	4,2	0,0
	23,2	0,0	0,0	0,7	18,9	6,7	15,9	5,0	15,9	5,0
2830,0	4,0	0,0	0,0	0,2	2,6	2,5	2,2	2,0	2,2	2,0
TOTALES AL ORIGEN	260004,6	0,0	0,0	120138,8	12521,0	10167,3	5217,2	4787,2	5229,1	4986,0

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)				T.V.E.		EXPLANADA S-EST1		EXPLANADA S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
2830,0	4,0	0,0	0,0	0,2	2,6	2,5	2,2	2,0	2,2	2,0
	21,7	0,0	0,0	0,8	16,5	9,1	13,9	7,0	13,9	7,0
2835,0	4,7	0,0	0,0	0,1	4,0	1,1	3,4	0,8	3,4	0,8
	25,4	0,0	0,0	0,6	22,5	3,1	18,9	2,0	18,9	2,0
2840,0	5,5	0,0	0,0	0,1	5,0	0,1	4,2	0,0	4,2	0,0
	28,7	0,0	0,0	0,5	24,9	0,7	20,9	0,0	20,9	0,0
2845,0	6,0	0,0	0,0	0,1	5,0	0,1	4,2	0,0	4,2	0,0
	32,5	0,0	0,0	0,2	24,9	0,5	20,7	0,2	20,7	0,2
2850,0	7,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,1	4,1	0,1	4,1	0,1
	39,5	0,0	0,0	0,0	24,7	0,4	20,3	0,5	20,3	0,5
2855,0	8,8	0,0	0,0	0,0	4,9	0,1	4,0	0,1	4,0	0,1
	49,6	0,0	0,0	0,0	25,6	0,2	19,8	0,2	19,8	0,2
2860,0	11,1	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	3,9	0,0	3,9	0,0
	60,5	0,0	0,0	0,0	26,5	0,0	19,4	0,0	19,4	0,0
2865,0	13,1	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	3,8	0,0	3,8	0,0
	71,6	0,0	0,0	0,0	27,6	0,0	18,7	0,0	18,7	0,0
2870,0	15,5	0,0	0,0	0,0	5,8	0,0	3,7	0,0	3,7	0,0
	82,6	0,0	0,0	0,0	28,7	0,0	18,1	0,0	18,1	0,0
2875,0	17,6	0,0	0,0	0,0	5,7	0,0	3,6	0,0	3,6	0,0
	92,0	0,0	0,0	0,0	28,5	0,0	17,6	0,0	17,6	0,0
2880,0	19,2	0,0	0,0	0,0	5,7	0,0	3,5	0,0	3,5	0,0
	100,0	0,0	0,0	0,0	28,3	0,0	17,2	0,0	17,2	0,0
2885,0	20,8	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	3,4	0,0	3,4	0,0
	107,3	0,0	0,0	0,0	28,1	0,0	16,7	0,0	16,7	0,0
2890,0	22,2	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	3,3	0,0	3,3	0,0
	114,1	0,0	0,0	0,0	27,9	0,0	16,3	0,0	16,3	0,0
2895,0	23,5	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	3,2	0,0	3,2	0,0
	120,2	0,0	0,0	0,0	27,7	0,0	15,9	0,0	15,9	0,0
2900,0	24,6	0,0	0,0	0,0	5,5	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	127,3	0,0	0,0	0,0	27,7	0,0	15,6	0,0	15,7	0,0
2905,0	26,3	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	135,6	0,0	0,0	0,0	28,0	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
2910,0	27,9	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	143,5	0,0	0,0	0,0	28,2	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
2915,0	29,5	0,0	0,0	0,0	5,7	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	151,3	0,0	0,0	0,0	28,5	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
2920,0	31,0	0,0	0,0	0,0	5,7	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	160,5	0,0	0,0	0,0	28,8	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
2925,0	33,2	0,0	0,0	0,0	5,8	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	170,4	0,0	0,0	0,0	29,1	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
2930,0	35,0	0,0	0,0	0,0	5,8	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	179,5	0,0	0,0	0,0	29,4	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
2935,0	36,8	0,0	0,0	0,0	5,9	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	187,2	0,0	0,0	0,0	29,6	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
2940,0	38,0	0,0	0,0	0,0	5,9	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
TOTALES AL ORIGEN	262205,4	0,0	0,0	120140,9	13112,7	10181,4	5596,8	4797,1	5608,8	4995,9

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)				T.V.E.		EXPLANADA S-EST1		EXPLANADA S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
2940,0	38,0	0,0	0,0	0,0	5,9	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	193,8	0,0	0,0	0,0	29,8	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
2945,0	39,5	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	200,8	0,0	0,0	0,0	30,0	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
2950,0	40,9	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	207,8	0,0	0,0	0,0	30,3	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
2955,0	42,3	0,0	0,0	0,0	6,1	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	214,9	0,0	0,0	0,0	30,5	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
2960,0	43,7	0,0	0,0	0,0	6,1	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	238,7	0,0	0,0	0,0	31,2	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
2965,0	51,8	0,0	0,0	0,0	6,4	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	262,4	0,0	0,0	0,0	31,9	0,0	15,6	0,0	15,7	0,0
2970,0	53,2	0,0	0,0	0,0	6,4	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	268,6	0,0	0,0	0,0	32,1	0,0	15,6	0,0	15,7	0,0
2975,0	54,3	0,0	0,0	0,0	6,4	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	274,0	0,0	0,0	0,0	32,2	0,0	15,6	0,0	15,7	0,0
2980,0	55,3	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	279,0	0,0	0,0	0,0	32,4	0,0	15,6	0,0	15,7	0,0
2985,0	56,3	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	283,2	0,0	0,0	0,0	32,5	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
2990,0	57,0	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	286,3	0,0	0,0	0,0	32,6	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
2995,0	57,5	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	288,6	0,0	0,0	0,0	32,6	0,0	15,6	0,0	15,7	0,0
3000,0	57,9	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	284,1	0,0	0,0	0,0	32,5	0,0	15,6	0,0	15,7	0,0
3005,0	55,7	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	279,9	0,0	0,0	0,0	32,4	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
3010,0	56,3	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	281,9	0,0	0,0	0,0	32,4	0,0	15,6	0,0	15,7	0,0
3015,0	56,5	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	282,5	0,0	0,0	0,0	32,5	0,0	15,6	0,0	15,7	0,0
3020,0	56,5	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	282,4	0,0	0,0	0,0	32,5	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
3025,0	56,4	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	282,1	0,0	0,0	0,0	32,5	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
3030,0	56,4	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	282,1	0,0	0,0	0,0	32,5	0,0	15,6	0,0	15,7	0,0
3035,0	56,5	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	282,8	0,0	0,0	0,0	32,5	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
3040,0	56,7	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	283,8	0,0	0,0	0,0	32,5	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
3045,0	56,8	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	283,8	0,0	0,0	0,0	32,5	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
3050,0	56,7	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
TOTALES AL ORIGEN	268028,8	0,0	0,0	120140,9	13815,3	10181,4	5941,1	4797,1	5953,1	4995,9

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)				T.V.E.		EXPLANADA S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
3050,0	56,7	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	279,6	0,0	0,0	0,0	32,4	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
3055,0	55,1	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	271,8	0,0	0,0	0,0	32,2	0,0	15,6	0,0	15,7	0,0
3060,0	53,6	0,0	0,0	0,0	6,4	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	266,0	0,0	0,0	0,0	32,0	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
3065,0	52,8	0,0	0,0	0,0	6,4	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	262,0	0,0	0,0	0,0	31,9	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
3070,0	52,0	0,0	0,0	0,0	6,4	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	257,6	0,0	0,0	0,0	31,7	0,0	15,6	0,0	15,7	0,0
3075,0	51,1	0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	252,8	0,0	0,0	0,0	31,6	0,0	15,6	0,0	15,7	0,0
3080,0	50,1	0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	247,6	0,0	0,0	0,0	31,5	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
3085,0	49,0	0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	242,1	0,0	0,0	0,0	31,3	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
3090,0	47,8	0,0	0,0	0,0	6,2	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	236,2	0,0	0,0	0,0	31,1	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
3095,0	46,6	0,0	0,0	0,0	6,2	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	230,0	0,0	0,0	0,0	30,9	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
3100,0	45,4	0,0	0,0	0,0	6,2	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	223,6	0,0	0,0	0,0	30,7	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
3105,0	44,1	0,0	0,0	0,0	6,1	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	216,8	0,0	0,0	0,0	30,5	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
3110,0	42,7	0,0	0,0	0,0	6,1	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	209,4	0,0	0,0	0,0	30,3	0,0	15,6	0,0	15,7	0,0
3115,0	41,1	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	202,5	0,0	0,0	0,0	30,1	0,0	15,6	0,0	15,7	0,0
3120,0	39,9	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	195,8	0,0	0,0	0,0	29,9	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
3125,0	38,4	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	154,1	0,0	0,0	0,0	28,5	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
3130,0	23,2	0,0	0,0	0,0	5,5	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	111,7	0,0	0,0	0,0	27,1	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
3135,0	21,4	0,0	0,0	0,0	5,4	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	103,4	0,0	0,0	0,0	26,9	0,0	15,6	0,0	15,7	0,0
3140,0	19,9	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	95,8	0,0	0,0	0,0	26,6	0,0	15,7	0,0	15,7	0,0
3145,0	18,4	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	88,2	0,0	0,0	0,0	26,3	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
3150,0	16,9	0,0	0,0	0,0	5,2	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	80,5	0,0	0,0	0,0	26,1	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
3155,0	15,3	0,0	0,0	0,0	5,2	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	72,5	0,0	0,0	0,0	25,8	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
3160,0	13,7	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
TOTALES AL ORIGEN	272328,7	0,0	0,0	120140,9	14470,7	10181,4	6285,5	4797,1	6297,4	4995,9

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)				T.V.E.		EXPLANADA S-EST1		EXPLANADA S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
3160,0	13,7	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	64,2	0,0	0,0	0,0	25,5	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
3165,0	12,0	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	55,1	0,0	0,0	0,0	23,9	0,0	15,9	0,0	15,9	0,0
3170,0	10,1	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	3,2	0,0	3,2	0,0
	29,7	0,0	0,0	0,4	12,7	8,9	9,3	7,1	9,3	7,1
3175,0	1,8	0,0	0,0	0,2	0,6	3,5	0,5	2,8	0,5	2,8
	4,5	0,0	0,0	12,0	1,5	20,2	1,2	15,6	1,2	16,1
3180,0	0,0	0,0	0,0	4,6	0,0	4,5	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	29,0	0,0	22,9	0,0	17,0	0,0	18,0
3185,0	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0	4,6	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	23,5	0,0	17,0	0,0	18,0
3190,0	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	4,8	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	50,6	0,0	24,1	0,0	17,0	0,0	18,0
3195,0	0,0	0,0	0,0	11,2	0,0	4,9	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	61,7	0,0	24,6	0,0	17,0	0,0	18,0
3200,0	0,0	0,0	0,0	13,5	0,0	5,0	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	73,4	0,0	25,2	0,0	17,0	0,0	18,0
3205,0	0,0	0,0	0,0	15,9	0,0	5,1	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	85,7	0,0	25,9	0,0	17,0	0,0	18,0
3210,0	0,0	0,0	0,0	18,4	0,0	5,2	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	98,6	0,0	26,5	0,0	17,0	0,0	18,0
3215,0	0,0	0,0	0,0	21,1	0,0	5,4	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	112,3	0,0	27,1	0,0	17,0	0,0	18,0
3220,0	0,0	0,0	0,0	23,8	0,0	5,5	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	126,6	0,0	27,8	0,0	17,0	0,0	18,0
3225,0	0,0	0,0	0,0	26,8	0,0	5,6	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	141,6	0,0	28,5	0,0	17,0	0,0	18,0
3230,0	0,0	0,0	0,0	29,9	0,0	5,8	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	157,4	0,0	29,2	0,0	17,0	0,0	18,0
3235,0	0,0	0,0	0,0	33,1	0,0	5,9	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	173,9	0,0	29,9	0,0	17,0	0,0	18,0
3240,0	0,0	0,0	0,0	36,5	0,0	6,1	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	191,2	0,0	30,7	0,0	17,0	0,0	18,0
3245,0	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	6,2	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	209,4	0,0	31,4	0,0	17,0	0,0	18,0
3250,0	0,0	0,0	0,0	43,7	0,0	6,4	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	228,4	0,0	32,2	0,0	17,0	0,0	18,0
3255,0	0,0	0,0	0,0	47,6	0,0	6,5	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	248,3	0,0	33,0	0,0	17,0	0,0	18,0
3260,0	0,0	0,0	0,0	51,7	0,0	6,7	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	269,1	0,0	33,8	0,0	17,0	0,0	18,0
3265,0	0,0	0,0	0,0	55,9	0,0	6,8	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	290,8	0,0	34,6	0,0	17,0	0,0	18,0
3270,0	0,0	0,0	0,0	60,4	0,0	7,0	0,0	3,4	0,0	3,6
TOTALES AL ORIGEN	272482,3	0,0	0,0	122741,1	14534,2	10721,4	6327,5	5126,5	6339,5	5343,1

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

PK	VOLUMEN (M3) DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	T.V.E. DESM.	T.V.E. TERR	EXPLANADA S-EST1 DESM.	S-EST1 TERR	S-EST2 DESM.	S-EST2 TERR
3270,0	0,0	0,0	0,0	60,4	0,0	7,0	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	313,6	0,0	35,5	0,0	17,0	0,0	18,0
3275,0	0,0	0,0	0,0	65,0	0,0	7,2	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	337,3	0,0	36,3	0,0	17,0	0,0	18,0
3280,0	0,0	0,0	0,0	69,9	0,0	7,4	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	362,1	0,0	37,2	0,0	17,0	0,0	18,0
3285,0	0,0	0,0	0,0	74,9	0,0	7,5	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	387,9	0,0	38,1	0,0	17,0	0,0	18,0
3290,0	0,0	0,0	0,0	80,2	0,0	7,7	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	417,8	0,0	39,2	0,0	17,0	0,0	18,0
3295,0	0,0	0,0	0,0	86,9	0,0	8,0	0,0	3,4	0,0	3,6
	0,0	0,0	0,0	514,3	0,0	42,2	0,0	17,0	0,0	18,0
3300,0	0,0	0,0	0,0	118,8	0,0	8,9	0,0	3,4	0,0	3,6
S A L T O C U B I C A C I O N P O R : Viaducto 2										
3500,0	0,0	0,0	0,0	288,7	0,0	13,3	0,0	4,1	0,0	4,3
	0,0	0,0	0,0	1434,5	0,0	66,4	0,0	20,9	0,0	21,9
3505,0	0,0	0,0	0,0	285,1	0,0	13,3	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1441,0	0,0	66,6	0,0	21,4	0,0	22,4
3510,0	0,0	0,0	0,0	291,4	0,0	13,3	0,0	4,3	0,0	4,5
	0,0	0,0	0,0	1471,4	0,0	67,1	0,0	21,6	0,0	22,6
3515,0	0,0	0,0	0,0	297,2	0,0	13,5	0,0	4,4	0,0	4,6
	0,0	0,0	0,0	1522,3	0,0	68,2	0,0	22,1	0,0	23,0
3520,0	0,0	0,0	0,0	311,7	0,0	13,8	0,0	4,5	0,0	4,6
	0,0	0,0	0,0	1592,2	0,0	69,6	0,0	22,5	0,0	23,4
3525,0	0,0	0,0	0,0	325,2	0,0	14,0	0,0	4,5	0,0	4,7
	0,0	0,0	0,0	1606,4	0,0	69,3	0,0	22,9	0,0	23,9
3530,0	0,0	0,0	0,0	317,4	0,0	13,7	0,0	4,6	0,0	4,8
	0,0	0,0	0,0	1552,0	0,0	65,8	0,0	23,3	0,0	24,3
3535,0	0,0	0,0	0,0	303,4	0,0	12,6	0,0	4,7	0,0	4,9
	0,0	0,0	0,0	1470,0	0,0	61,3	0,0	23,8	0,0	24,7
3540,0	0,0	0,0	0,0	284,6	0,0	11,9	0,0	4,8	0,0	5,0
	0,0	0,0	0,0	1370,4	0,0	57,6	0,0	24,2	0,0	25,1
3545,0	0,0	0,0	0,0	263,6	0,0	11,2	0,0	4,9	0,0	5,1
	0,0	0,0	0,0	1035,7	0,0	52,3	0,0	24,6	0,0	25,6
3550,0	0,0	0,0	0,0	150,7	0,0	9,7	0,0	5,0	0,0	5,2
	0,0	0,0	0,0	748,0	0,0	48,2	0,0	25,1	0,0	26,0
3555,0	0,0	0,0	0,0	148,5	0,0	9,5	0,0	5,1	0,0	5,2
	0,0	0,0	0,0	732,8	0,0	47,9	0,0	25,5	0,0	26,4
3560,0	0,0	0,0	0,0	144,6	0,0	9,6	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	707,8	0,0	48,6	0,0	25,7	0,0	26,7
3565,0	0,0	0,0	0,0	138,5	0,0	9,8	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	679,2	0,0	49,7	0,0	25,7	0,0	26,7
3570,0	0,0	0,0	0,0	133,2	0,0	10,0	0,0	5,1	0,0	5,3
TOTALES AL ORIGEN	272482,3	0,0	0,0	142437,6	14534,2	11788,5	6327,5	5558,2	6339,5	5793,7

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)				T.V.E.		EXPLANADA S-EST1		EXPLANADA S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
3570,0	0,0	0,0	0,0	133,2	0,0	10,0	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	657,0	0,0	50,8	0,0	25,7	0,0	26,7
3575,0	0,0	0,0	0,0	129,6	0,0	10,3	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	641,9	0,0	51,8	0,0	25,7	0,0	26,7
3580,0	0,0	0,0	0,0	127,2	0,0	10,5	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	630,2	0,0	52,9	0,0	25,7	0,0	26,7
3585,0	0,0	0,0	0,0	124,9	0,0	10,7	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	612,7	0,0	54,0	0,0	25,7	0,0	26,7
3590,0	0,0	0,0	0,0	120,2	0,0	10,9	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	586,4	0,0	55,0	0,0	25,7	0,0	26,7
3595,0	0,0	0,0	0,0	114,4	0,0	11,1	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	555,9	0,0	56,1	0,0	25,7	0,0	26,7
3600,0	0,0	0,0	0,0	107,9	0,0	11,3	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	521,8	0,0	55,9	0,0	25,7	0,0	26,7
3605,0	0,0	0,0	0,0	100,8	0,0	11,0	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	490,3	0,0	51,3	0,0	25,7	0,0	26,7
3610,0	0,0	0,0	0,0	95,3	0,0	9,5	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	495,9	0,0	48,0	0,0	25,7	0,0	26,7
3615,0	0,0	0,0	0,0	103,0	0,0	9,7	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	534,1	0,0	49,1	0,0	25,7	0,0	26,7
3620,0	0,0	0,0	0,0	110,6	0,0	9,9	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	572,3	0,0	50,1	0,0	25,7	0,0	26,6
3625,0	0,0	0,0	0,0	118,3	0,0	10,1	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	611,2	0,0	51,1	0,0	25,7	0,0	26,7
3630,0	0,0	0,0	0,0	126,2	0,0	10,3	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	650,9	0,0	52,1	0,0	25,7	0,0	26,7
3635,0	0,0	0,0	0,0	134,2	0,0	10,5	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	691,4	0,0	53,1	0,0	25,7	0,0	26,7
3640,0	0,0	0,0	0,0	142,4	0,0	10,7	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	732,6	0,0	54,1	0,0	25,7	0,0	26,7
3645,0	0,0	0,0	0,0	150,7	0,0	10,9	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	468,3	0,0	46,6	0,0	25,7	0,0	26,6
3650,0	0,0	0,0	0,0	36,6	0,0	7,7	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	194,9	0,0	39,0	0,0	25,7	0,0	26,7
3655,0	0,0	0,0	0,0	41,3	0,0	7,9	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	220,9	0,0	39,8	0,0	25,7	0,0	26,7
3660,0	0,0	0,0	0,0	47,0	0,0	8,1	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	174,8	0,0	38,2	0,0	25,7	0,0	26,7
3665,0	0,0	0,0	0,0	22,9	0,0	7,2	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	128,7	0,0	36,7	0,0	25,7	0,0	26,7
3670,0	0,0	0,0	0,0	28,6	0,0	7,4	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	157,6	0,0	37,7	0,0	25,7	0,0	26,6
3675,0	0,0	0,0	0,0	34,4	0,0	7,6	0,0	5,1	0,0	5,3
	0,0	0,0	0,0	187,3	0,0	38,7	0,0	25,7	0,0	26,7
3680,0	0,0	0,0	0,0	40,5	0,0	7,8	0,0	5,1	0,0	5,3
TOTALES AL ORIGEN	272482,3	0,0	0,0	152954,4	14534,2	12850,7	6327,5	6124,0	6339,5	6380,2

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)				T.V.E.		EXPLANADA S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
3680,0	0,0	0,0	0,0	40,5	0,0	7,8	0,0	5,1	0,0	5,3
	192,3	0,0	0,0	101,1	21,3	19,6	12,2	12,9	12,2	13,3
3685,0	76,9	0,0	0,0	0,0	8,5	0,0	4,9	0,0	4,9	0,0
	369,2	0,0	0,0	0,0	42,2	0,0	24,4	0,0	24,4	0,0
3690,0	70,8	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	4,9	0,0	4,9	0,0
	338,6	0,0	0,0	0,0	41,5	0,0	24,4	0,0	24,4	0,0
3695,0	64,7	0,0	0,0	0,0	8,2	0,0	4,9	0,0	4,9	0,0
	185,4	0,0	0,0	13,5	30,2	8,9	18,4	6,3	18,5	6,4
3700,0	9,5	0,0	0,0	5,4	3,9	3,6	2,5	2,5	2,5	2,5
	48,1	0,0	0,0	28,3	19,3	18,0	12,4	12,6	12,6	12,8
3705,0	9,8	0,0	0,0	5,9	3,9	3,6	2,5	2,5	2,5	2,6
	51,7	0,0	0,0	27,6	19,8	17,5	12,8	12,2	13,0	12,4
3710,0	10,9	0,0	0,0	5,1	4,1	3,4	2,6	2,4	2,7	2,4
	57,8	0,0	0,0	22,1	21,2	15,7	13,8	11,0	14,0	11,2
3715,0	12,2	0,0	0,0	3,7	4,4	2,9	2,9	2,0	2,9	2,1
	62,6	0,0	0,0	17,4	22,3	13,7	14,7	9,6	15,0	9,8
3720,0	12,8	0,0	0,0	3,2	4,5	2,6	3,0	1,8	3,1	1,9
	110,6	0,0	0,0	8,1	29,3	6,5	19,0	4,6	19,2	4,6
3725,0	31,4	0,0	0,0	0,0	7,2	0,0	4,6	0,0	4,6	0,0
	144,5	0,0	0,0	0,0	34,1	0,0	23,0	0,0	23,0	0,0
3730,0	26,4	0,0	0,0	0,0	6,5	0,0	4,6	0,0	4,6	0,0
	123,2	0,0	0,0	0,0	33,2	0,2	22,8	0,0	22,8	0,0
3735,0	22,9	0,0	0,0	0,0	6,8	0,1	4,5	0,0	4,5	0,0
	130,3	0,0	0,0	0,1	36,0	0,3	22,3	0,0	22,4	0,0
3740,0	29,3	0,0	0,0	0,1	7,6	0,0	4,4	0,0	4,4	0,0
	181,6	0,0	0,0	0,2	37,6	0,4	21,7	0,2	21,7	0,2
3745,0	43,3	0,0	0,0	0,0	7,5	0,1	4,3	0,1	4,3	0,1
	253,4	0,0	0,0	0,3	35,0	2,6	19,6	2,0	19,6	2,0
3750,0	58,0	0,0	0,0	0,1	6,5	0,9	3,6	0,7	3,6	0,7
	310,8	0,0	0,0	1,6	31,3	5,7	16,8	4,4	16,9	4,5
3755,0	66,3	0,0	0,0	0,6	6,0	1,4	3,1	1,1	3,2	1,1
	398,0	0,0	0,0	1,4	34,2	3,4	17,9	2,6	18,0	2,7
3760,0	92,9	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	590,9	0,0	0,0	0,0	41,9	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
3765,0	143,5	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	745,5	0,0	0,0	0,0	46,3	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
3770,0	154,7	0,0	0,0	0,0	9,4	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	792,2	0,0	0,0	0,0	48,3	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
3775,0	162,2	0,0	0,0	0,0	9,9	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	783,9	0,0	0,0	0,0	49,2	0,0	20,0	0,0	20,0	0,0
3780,0	151,4	0,0	0,0	0,0	9,8	0,0	4,0	0,0	4,0	0,0
	715,4	0,0	0,0	0,0	48,5	0,0	19,8	0,0	19,8	0,0
3785,0	134,8	0,0	0,0	0,0	9,6	0,0	3,9	0,0	3,9	0,0
	615,1	0,0	0,0	0,0	47,6	0,0	19,5	0,0	19,5	0,0
3790,0	111,2	0,0	0,0	0,0	9,4	0,0	3,9	0,0	3,9	0,0
TOTALES AL ORIGEN	279683,5	0,0	0,0	153176,1	15304,5	12963,1	6743,1	6202,3	6756,4	6460,0

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)				T.V.E.		EXPLANADA S-EST1		S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
3790,0	111,2	0,0	0,0	0,0	9,4	0,0	3,9	0,0	3,9	0,0
	509,9	0,0	0,0	0,0	44,6	0,0	19,1	0,0	19,1	0,0
3795,0	92,7	0,0	0,0	0,0	8,4	0,0	3,8	0,0	3,8	0,0
	434,6	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	18,7	0,0	18,7	0,0
3800,0	81,1	0,0	0,0	0,0	7,6	0,0	3,7	0,0	3,7	0,0
	247,4	0,0	0,0	0,0	33,4	0,0	18,4	0,0	18,4	0,0
3805,0	17,8	0,0	0,0	0,0	5,8	0,0	3,6	0,0	3,6	0,0
	76,6	0,0	0,0	0,0	27,0	0,0	18,2	0,0	18,2	0,0
3810,0	12,8	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	3,7	0,0	3,7	0,0
	54,5	0,0	0,0	0,0	23,6	0,2	18,1	0,2	18,1	0,2
3815,0	9,0	0,0	0,0	0,0	4,4	0,1	3,6	0,1	3,6	0,1
	39,5	0,0	0,0	0,0	21,6	0,3	17,7	0,5	17,7	0,5
3820,0	6,8	0,0	0,0	0,0	4,3	0,1	3,5	0,1	3,5	0,1
	30,7	0,0	0,0	0,3	21,2	0,5	17,6	0,2	17,6	0,2
3825,0	5,5	0,0	0,0	0,1	4,2	0,2	3,5	0,0	3,5	0,0
	25,3	0,0	0,0	0,6	20,8	0,8	17,4	0,0	17,4	0,0
3830,0	4,6	0,0	0,0	0,1	4,1	0,2	3,5	0,0	3,5	0,0
	21,9	0,0	0,0	0,5	19,0	2,2	15,9	1,3	15,9	1,3
3835,0	4,1	0,0	0,0	0,1	3,5	0,7	2,9	0,5	2,9	0,5
	20,1	0,0	0,0	0,3	16,6	4,3	13,7	3,1	13,7	3,1
3840,0	3,9	0,0	0,0	0,1	3,1	1,0	2,6	0,7	2,6	0,7
	20,4	0,0	0,0	0,3	16,4	4,2	13,5	3,2	13,5	3,2
3845,0	4,2	0,0	0,0	0,0	3,4	0,7	2,8	0,5	2,8	0,5
	23,6	0,0	0,0	0,4	18,4	1,9	15,3	1,3	15,3	1,3
3850,0	5,2	0,0	0,0	0,1	4,0	0,1	3,3	0,0	3,3	0,0
	31,4	0,0	0,0	0,5	21,2	0,3	16,3	0,0	16,3	0,0
3855,0	7,4	0,0	0,0	0,1	4,5	0,1	3,2	0,0	3,2	0,0
	41,3	0,0	0,0	0,2	22,6	0,3	15,9	0,2	15,9	0,2
3860,0	9,2	0,0	0,0	0,0	4,5	0,1	3,1	0,1	3,1	0,1
	47,6	0,0	0,0	0,0	22,7	0,3	15,7	0,5	15,7	0,5
3865,0	9,9	0,0	0,0	0,0	4,6	0,1	3,1	0,1	3,1	0,1
	50,0	0,0	0,0	0,0	22,8	0,4	15,7	0,4	15,7	0,4
3870,0	10,1	0,0	0,0	0,0	4,6	0,1	3,1	0,1	3,1	0,1
	51,4	0,0	0,0	0,0	22,9	0,4	15,7	0,4	15,7	0,4
3875,0	10,4	0,0	0,0	0,0	4,6	0,1	3,1	0,1	3,1	0,1
	52,8	0,0	0,0	0,0	22,9	0,4	15,7	0,4	15,7	0,4
3880,0	10,7	0,0	0,0	0,0	4,6	0,1	3,1	0,1	3,1	0,1
	53,3	0,0	0,0	0,0	22,9	0,5	15,7	0,4	15,7	0,4
3885,0	10,6	0,0	0,0	0,0	4,6	0,1	3,1	0,1	3,1	0,1
	67,0	0,0	0,0	0,0	24,5	0,2	15,7	0,2	15,7	0,2
3890,0	16,2	0,0	0,0	0,0	5,2	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	89,5	0,0	0,0	0,0	26,4	0,0	15,6	0,0	15,7	0,0
3895,0	19,6	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	98,4	0,0	0,0	0,0	26,7	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
3900,0	19,7	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
TOTALES AL ORIGEN	281770,6	0,0	0,0	153179,2	15842,6	12980,4	7104,0	6214,8	7117,4	6472,4

CUBICACION DE TIERRAS

TITULO : Variante C-26 Alfarrás
SUBTITULO:
FICHERO *.MMM --->: e:\alfarras\trazado\definitivo
NOMBRE DEL FICHERO OCUPACION: eje

	VOLUMEN (M3)				T.V.E.		EXPLANADA S-EST1		EXPLANADA S-EST2	
PK	DESM	DESM.IN	SAN.TERR	TERR.	DESM.	TERR	DESM.	TERR	DESM.	TERR
3900,0	19,7	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	96,9	0,0	0,0	0,0	26,6	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
3905,0	19,0	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	92,7	0,0	0,0	0,0	26,5	0,0	15,7	0,0	15,6	0,0
3910,0	18,1	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
	37,4	0,0	0,0	0,0	11,0	0,0	6,6	0,0	6,6	0,0
3912,1	17,6	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	3,1	0,0	3,1	0,0
TOTALES AL ORIGEN	281997,6	0,0	0,0	153179,2	15906,8	12980,4	7141,9	6214,8	7155,3	6472,4

ANEJO 8.

ESTUDIO DEL TRÁNSITO

CONTENIDO

1. Introducción....2
2. Estimación del tránsito....2
3. Categoría del tránsito....3
4. Nivel de servicio....4
4.1. Definición....4
4.2. Determinación del nivel de servicio....5
4.3. Rampa....7
5. Bibliografía....7

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se realiza un análisis del estado del tránsito y del nivel de servicio correspondiente a los tramos de carretera intersecados por la variante diseñada de cara a hacer una estimación del flujo de vehículos que absorberá. Aparte del volumen absoluto de usuarios de la vía, también es necesaria la determinación de la IMD de vehículos pesados, que más adelante es el parámetro que requerirá la necesidad de incorporar carriles para vehículos lentos o los materiales necesitados en la ejecución de los firmes.

2. ESTIMACIÓN DEL TRÁNSITO

De cara a la previsión de tránsito consideraremos las principales carreteras que discurren por las proximidades de la localidad de Alfarràs. Las principales conexiones viarias son:

- La carretera C-26 (con la continuación de la presente A-14), también conocida como eje prepirenaico, forma parte de la Red Básica Primaria de Catalunya. Atraviesa Catalunya de Oeste a Este bajo el Prepirineo; comienza en nuestra zona de estudio, limitando con Aragón y termina en Borrassà, donde enlaza con la N-II.
- La carretera nacional N-230 sale de Lérida en dirección norte hasta Francia, pasando por el centro de la localidad de Alfarràs.
- Finalmente la autopista A-14 que aún no esta construida, pero la consideramos en nuestro proyecto, ya que prácticamente substituirá a la N-230 al ser su trazado prácticamente paralelo.

Dado que la autovía A-14 aún no ha sido construida de forma completa, se ha consultado un estudio de MCRIT, a partir de ahora citado como Estudio Base de Tránsito. Donde hay una estimación del tránsito para el año 2012 de las carreteras tratadas.

Previa construcción del tramo restante de la A-14 los datos de aforo de la carretera, los datos obtenidos del Servei Territorial de Carreteres de Barcelona del año 2012 son:

Carretera	IMD	%P	Año	IMD_P
C-26	2779	13,64	2012	379
N-230	5453	12,50	2012	683
A-14	1300	5,00	2012	65

La estimación del Estudio Base de Tránsito donde se supone que la A-14 está construida y absorbe un volumen más que considerable de la N-230 como podemos observar en la siguiente tabla.

Carretera	IMD	%P	Año	IMD_P
C-26	2779	13,64	2012	379
N-230	500	5,00	2012	25
A-14	6300	12,50	2012	787

Teniendo en cuenta los datos obtenidos, sobre los aforos de las carreteras influyentes en el entorno de nuestra variante, podemos proceder a estimar que volumen de tránsito absorberá de ellas. El punto de máxima demanda se encontrará entre los enlaces de la A-14 y la N-230. En el Estudio Base de Tránsito, se ha hecho una estimación de ese punto en la construcción de una variante de características similares a la proyectada en este escrito, por lo que podemos considerar correctas sus hipótesis. El resultado del estudio de MCRIT es:

Carretera	IMD	%P	Año	IMD_P
Variante	4678	8,00	2012	374

Tenemos los datos para 2012, pero debemos considerar que esto es incluso previo a la puesta en funcionamiento de la carretera, por lo tanto se debe de considerar el volumen de tránsito en el año de puesta en funcionamiento: 2015, y también el año horizonte de la carretera, por lo tanto: 2044.

Determinamos una tasa de crecimiento del tránsito del 2% anual, manteniendo constante el 8 por ciento de tránsito pesado. Es más adecuado ser cauteloso, ya que este tramo, aparte de ser el más demandado es un punto donde hay un fuerte desnivel y puede condicionar el diseño de la carretera y el posible diseño de un carril lento para el tránsito de subida. Para calcular la cantidad de vehículos que habrá en dicho año, recurrimos a la siguiente fórmula, ya que el crecimiento es considerado constante:

$$IMD_{n+i} = IMD_n(1+c)^i$$

Aplicamos dicha fórmula para obtener la IMD del año de puesta en funcionamiento y el año horizonte de la carretera, resultando en:

Carretera	IMD	%P	Año	IMD_P
Puesta en funcionamiento	5232	8,00	2015	419
Año horizonte	9577	8,00	2044	766

3. CATEGORÍA DEL TRÁNSITO

Según la Norma 6.1-IC, se definen ocho categorías de tránsito en función de la intensidad media diaria de vehículos pesados en el carril de proyecto el año de puesta en servicio. La clasificación obtenida de dicha norma se resume en la siguiente tabla:

IMD_P (veh.pes./día)	Categoría tránsito
$IMD_P \geq 4000$	T00
$4000 > IMD_P \geq 2000$	T0
$2000 > IMD_P \geq 800$	T1

800 > IMD_P ≥ 200	T2
200 > IMD_P ≥ 100	T31
100 > IMD_P ≥ 50	T32
50 > IMD_P ≥ 25	T41
IMD_P < 25	T42

Dado que anteriormente únicamente hemos calculado la IMD de la carretera, en vez de analizar el carril, debemos dividir entre dos el resultado obtenido para poder hacer de forma correcta la clasificación:

$$\mathrm{IMD}_P(2015)/\mathrm{carril} = \frac{419}{2} = 210\ \mathrm{veh.\,pes./(carril \cdot día)}$$

$$\mathrm{IMD}_P(2044)/\mathrm{carril} = \frac{766}{2} = 383\ \mathrm{veh.\,pes./(carril \cdot día)}$$

Por lo tanto de cara a la ejecución de los firmes y de las explanadas, deberemos considerar una categoría de tránsito T2.

4. NIVEL DE SERVICIO

4.1. DEFINICIÓN

Según el Manual de Capacidad de Carreteras, podemos caracterizar el funcionamiento de los tramos de carretera mediante los niveles de servicio. Estos niveles se definen para poder representar los dominios de un funcionamiento razonable de las variables críticas representativas del tránsito: velocidad, densidad e intensidad. A continuación procedemos a describir las condiciones operativas existentes a cada uno de los diferentes niveles de servicio:

- Nivel de servicio A. Describe operaciones fundamentalmente en régimen libre. La velocidad libre prevalece en general como velocidad operativa de la vía. Los vehículos circularán sin prácticamente restricción alguna a su capacidad de maniobra dentro del flujo circulatorio.
- Nivel de servicio B. De nuevo se representan condiciones razonables de flujo libre; manteniéndose en general las velocidades al nivel de la velocidad libre. La capacidad de maniobra dentro del flujo circulatorio queda ligeramente restringido y el nivel de comodidad general física y psicológica proporcionada a los conductores sigue manteniéndose elevada.
- Nivel de servicio C. Llegados a este nivel, la libertad en el flujo circulatorio se ve notablemente restringida y se requiere un mayor cuidado y vigilancia por parte del conductor en los cambios de carril. Los incidentes de menor entidad pueden aún ser absorbidas, pero las deterioraciones locales a los servicios comienzan a ser importantes. Son de esperar colas hacia atrás de cualquier bloqueo significativo. El

conductor experimentará un incremento notable a la tensión, debido a la necesidad de una vigilancia adicional para poder operar con seguridad.

- Nivel de servicio D. Se trata del nivel en el cual las velocidades comienzan a declinar ligeramente al aumentar la intensidad del flujo. En este dominio, la densidad comienza a deteriorarse algo más rápido según se va incrementando la intensidad. La libertad de maniobra dentro del flujo circulatorio se ve seriamente limitado, y el conductor experimenta niveles de comodidad física y psicológica muy reducidos. Es de esperar que hasta los incidentes de menor entidad generen colas substanciales, debido a que el flujo de tránsito tiene poco espacio para absorber las alteraciones producidas.
- Nivel de servicio E. Las operaciones en este nivel son muy volátiles, porque virtualmente no existen intervalos vacíos utilizables en el flujo circulatorio. Cualquier alteración, provocará una onda de perturbación que se propagará aguas arriba. Si se circula en capacidad (la intensidad iguala a la capacidad de la sección), no existe la posibilidad de disipar ni la más mínima alteración. Cualquier incidente puede producir serios colapsos y colas de gran magnitud. La capacidad dentro de la circulación es extremadamente limitada y el nivel de comodidad tanto física como psicológica es mínima.
- Nivel de servicio F. Describe un flujo forzado o en situación de colapso.

Para cada tramo homogéneo de carretera, el Manual propone una metodología con resultado final para obtener, en la mayor parte de los casos, el nivel de servicio que nos permitirá determinar si el tramo, tal y como está dimensionado, funciona bien, o por el contrario; debe ser ampliado para dotarlo de una mayor capacidad.

4.2. DETERMINACIÓN DEL NIVEL DE SERVICIO

De cara a la determinación del nivel de servicio de una carretera, debemos basarnos en lo que indica el Highway Capacity Manual. En un primer lugar deberemos considerar las condiciones de nuestra carretera:

- Velocidad de proyecto de 80km/h.
- Una única calzada con dos carriles (uno por sentido de circulación) de 3,5 m cada uno.
- Arcenes de 1,5 metros por sentido.
- Un reparto de tránsito por sentido del 60/40 %.
- Alrededor de un 50% de prohibición de adelantamiento.

Se considerará pues que nuestra variante es una carretera convencional de Clase II, tal como indica la Norma 3.1-IC. Por lo tanto tan solo es necesario considerar el tiempo de demora (%TD, porcentaje del tiempo que seguimos a otro vehículo). La cual se calcula como:

$$\%TD = 100 \cdot (1 - e^{-0{,}000879 \cdot IPE}) + f_{d/np}$$

$$f_{d/np} \equiv factor\ de\ correcció\ per\ prohibició\ d'avançament$$

$$IPE = \frac{IP}{FHP \cdot f_g \cdot f_{hv}} \equiv intensidad\ punta\ equivalente$$

$$IP \equiv Intensidad\ de\ hora\ punta.\ Intensidad\ superada\ un\ máximo\ de\ 30\ veces\ al\ año.$$

$$FHP \equiv Factor\ hora\ punta$$

$$f_g \equiv Factor\ de\ corrección\ por\ trazado$$

$$f_{hv} = \frac{1}{1 + P_{vp}(E_{vp} - 1) + P_{vr}(E_{vr} - 1)} \equiv factor\ corrección\ vehículos\ pesados$$

$$P_{vp} \equiv Proporción\ vehículos\ pesados$$

$$P_{vr} \equiv Proporción\ vehículos\ recreación$$

$$E_{vp} \equiv Factor\ equivalencia\ vehículos\ pesados$$

$$E_{vr} \equiv Factor\ de\ equivalencia\ de\ vehículos\ de\ recreación$$

Obtenemos los valores de cada una de las variables que no disponemos en el problema del Highway Capacity Manual, capítulo 20. El resultado de la substitución de los parámetros nos da que tendríamos un nivel de servicio del tipo C, ya que:

NdS	A	B	C	D	E
%TD	≤ 40	> 40-55	> 55-70	> 70-85	> 85

En la norma 3.1-IC existe una tabla que indica el nivel de servicio mínimo en cada tipo de carretera:

CLASE DE CARRETERA		VELOCIDAD DE PROYECTO (km/h)	CARRILES (m)	ARCÉN (m)		BERMAS (m)		NIVEL DE SERVICIO EN LA HORA DE PROYECTO DEL AÑO HORIZONTE
				EXTERIOR	INTERIOR	MÍNIMO	MÁXIMO ****	
De calzadas separadas		120	3,5	2,5	1,0-1,5 *	0,75	1,5	C
		100	3,5	2,5	1,0-1,5 *	0,75	1,5	D
		80	3,5	2,5	1,0	0,75	1,5	D
De calzada única	Vías rápidas	100	3,5	2,5		0,75	1,5	C
		80	3,5	2,5		0,75	1,5	D
	Carreteras convencionales	100	3,5	1,5 - 2,5		0,75	1,5	D
		80	3,5	1,5 ***		0,75 **	1,5 **	D
		60	3,5	1,0 - 1,5 ***		0,75 **	1,5 **	E
		40 IMD ≥ 2000	3,5	0,5		-	-	E
		40 IMD < 2000	3,0	0,5		-	-	E

* El valor 1,5 se exigirá para medianas en las que, de forma continuada, la barrera esté adosada al arcén.
** Para carreteras en terreno muy accidentado y con baja intensidad de tráfico (IMD < 3000) se podrá justificar la ausencia o reducción de berma.
*** Para carreteras en terreno muy accidentado, o con baja intensidad de tráfico (IMD < 3000) se podrá reducir de forma justificada la dimensión del arcén en 0,5 metros como máximo.
**** Salvo justificación en contrario (visibilidad, sistemas de contención de vehículos, etc).
NOTA: El nivel de servicio se definirá de acuerdo con el Manual de Capacidad.

Ya que estamos ante una carretera convencional, cuya velocidad de proyecto es de 80km/h y cumplimos con los arcenes indicados, incluso el Nivel de Servicio D sería suficiente para que la construcción de la variante sea aceptable.

4.3. RAMPA

De cara al tramo con rampa entre los PK 0+880 y PK 2+900. Será necesaria la incorporación de un carril adicional de vehículos lentos, ya que en el caso de no efectuarse esta medida, el nivel de servicio en el sentido ascendente, se vería seriamente perjudicado.

Se entrará en más detalles sobre este aspecto en el anexo de trazado.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Instrucción de Carreteras Norma 3.1-IC.
- Plan de aforos de la Generalitat de Catalunya 2012
- Manual de capacidad de carreteras.

ANEJO 9.

FIRMES Y PAVIMENTO

CONTENIDO

1. Introducción....2
2. Dimensionamiento....2
2.1. Categoría de tránsito pesado....2
2.2. EXPLANADA....2
2.3. Firmes....4
2.3.1. Mezcla bituminosa....4
2.3.2. Sección tronco principal....6
2.3.3. Sección sobre estructuras....6
2.3.4. Sección ramales....7
3. Bibliografía....7

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objetivo la definición y justificación de las diferentes secciones de firme a lo largo del trazado de la variante proyectada. Como factores del dimensionamiento básicos, se debe considerar principalmente la categoría del tránsito pesado y la clasificación de la explanada. El firme que se colocará sobre la explanada es el elemento que debe soportar directamente las solicitaciones del tránsito durante su vida útil.

Para el dimensionamiento del firme se ha considerado las directrices de la Dirección General de Carreteras de la Generalitat de Cataluña y la Norma 6.1-IC. Secciones de firme, publicada el 28 de noviembre de 2003. Dicho documento especifica la necesidad de elegir la sección estructural más adecuada en función tanto de las técnicas constructivas y los materiales disponibles, como de los aspectos funcionales y de seguridad vial.

2. DIMENSIONAMIENTO

De cara a un primer enfoque de que tipo de firme deberemos emplear, debemos considerar dos variables: la categoría de tránsito pesado, obtenida en el anexo de estudio del tránsito y el tipo de explanada, obtenido de los datos del anexo de geología y geotecnia.

2.1. CATEGORÍA DE TRÁNSITO PESADO

La normativa se centra en la cantidad de vehículos pesados que discurren por la carretera ya que son los que provocan un mayor desgaste en la vía si lo comparamos con los ligeros. Dicho esto, existe una clasificación de categoría de tráfico pesado en función de su intensidad media diaria:

Categoría de tránsito pesado	**IMD_P (veh. pesados/día)**
T00	> 4000
T0	3999-2000
T1	1999-800
T2	799-200
T31	199-100
T32	99-50
T41	49-25
T42	<25

Atendiendo a la IMD de pesados obtenida en el anexo de estudio del tránsito, la categoría de tráfico pesado es T2.

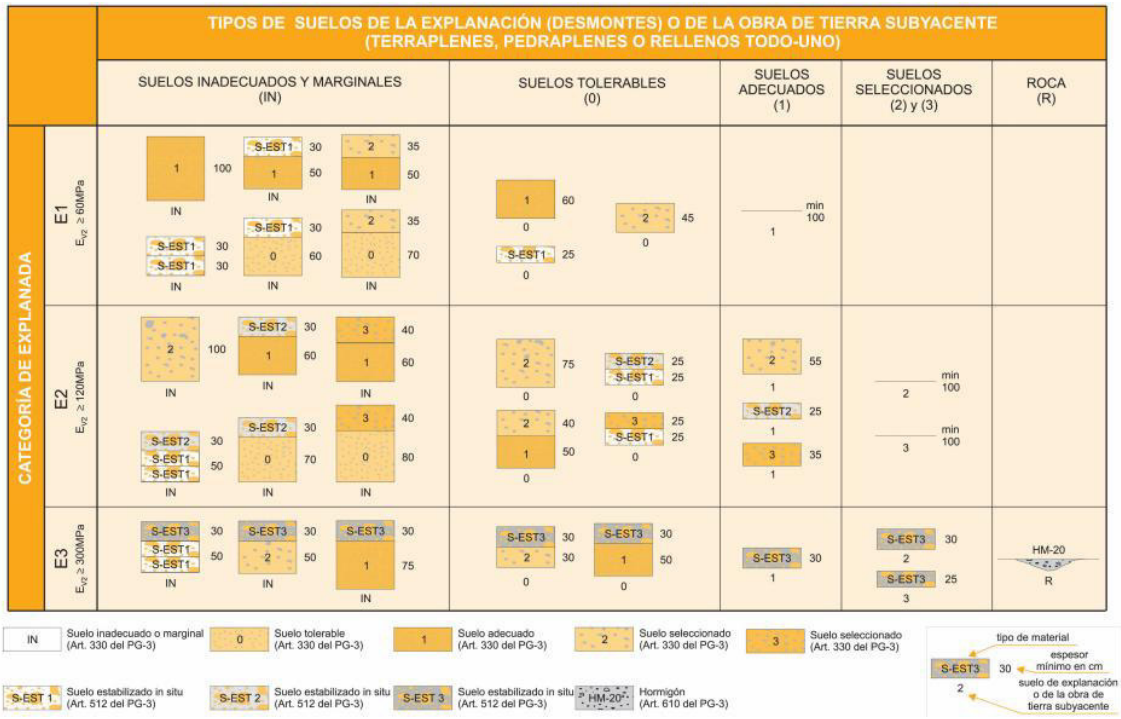
2.2. EXPLANADA

De acuerdo con el anexo de geología y geotecnia, el tipo de suelo que se obtiene del aprovechamiento directo de los materiales presentes en la zona de estudio son: material adecuado (1) en la zona cercana al Noguera Ribagorzana, marginal en el plano del Sas y el inicio de la variante, mientras que en el resto del terreno tenemos material tolerable.

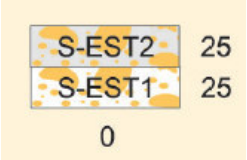
Atendiendo al estudio EI-AL-05080, el cual es un acondicionamiento de la C-26 del tramo posterior a nuestra variante; se ha determinado que es una explanada del tipo E2. La categoría de explanada vendrá determinada atendiendo a la clasificación de la Norma 6.1-IC:

Categoría de explanada	E_{V2}(Mpa)
E1	≥ 60
E2	≥ 120
E3	≥ 300

Siguiendo las directrices del mismo estudio, para asegurar esta categoría de explanada y atendiendo a la Norma 6.1-IC, deberemos atender a la siguiente tabla.

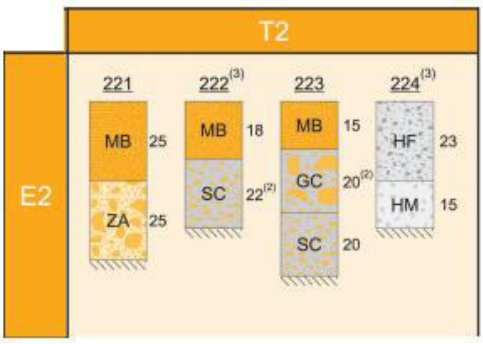


Debido a que la zona de estudio está clasificada como explanada del tipo E2 y que a lo largo del trazado de la alternativa seleccionada, disponemos de suelos tolerables nos vamos a ver obligados a realizar una estabilización del terreno in situ, según el artículo 512 del PG3, de manera que no precisemos de material de préstamo. Siendo la opción elegida la siguiente estructura de dos capas:



2.3. FIRMES

Una vez determinados el tipo de explanada y la categoría de tránsito pesado, atendiendo a la Norma 6.1-IC, también podemos determinar la estructura del firme.



Se nos ofrecen cuatro posibilidades teniendo en cuenta que nuestra categoría de transito pesado es T2 y nuestra explanada había sido clasificada como E2. Para mantener la homogeneidad en la sección con el estudio mencionado anteriormente, tomaremos como solución el firme flexible 221. El cual está constituido por una capa de 25 centímetros de mezcla bituminosa sobre una capa de 25 centímetros de todo-uno (ZA). Se ha determinado este tipo de firme, ya que se trata de una sección más habitual que las otras, ya que es ejecutable con maquinaria presente en la mayoría de las empresas y resulta más económica.

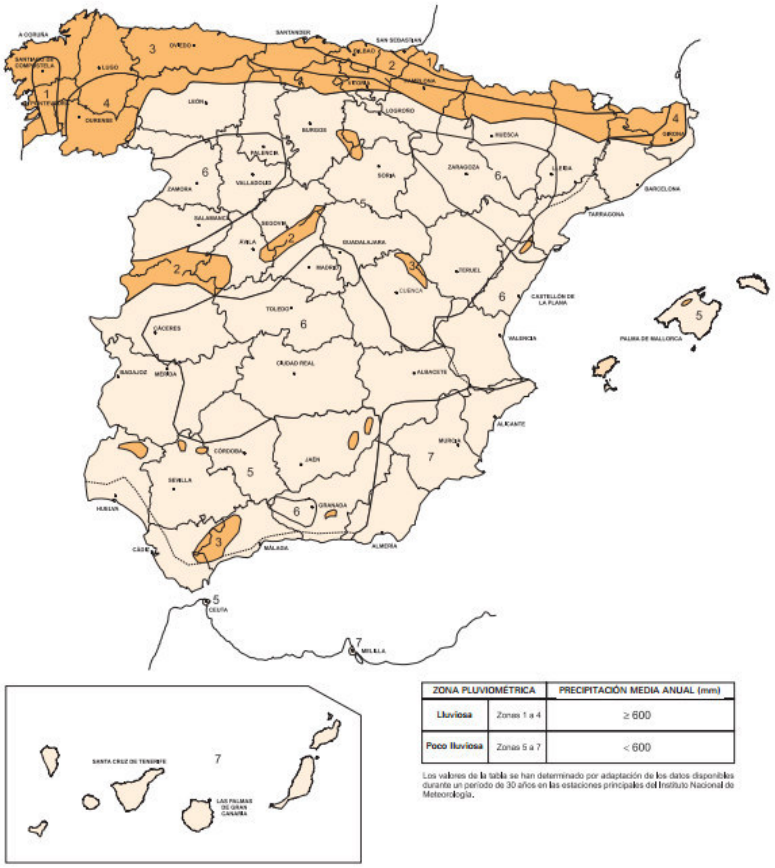
2.3.1. MEZCLA BITUMINOSA

Para la determinación de la capa de mezcla bituminosa debemos atender a la norma citada anteriormente, donde encontraremos la siguiente tabla para determinar la composición de este nivel:

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA	4		
	M	3	2-3	
	F			
	D y S		6-5	5
Intermedia	D y S	5-10(**)		
Base	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

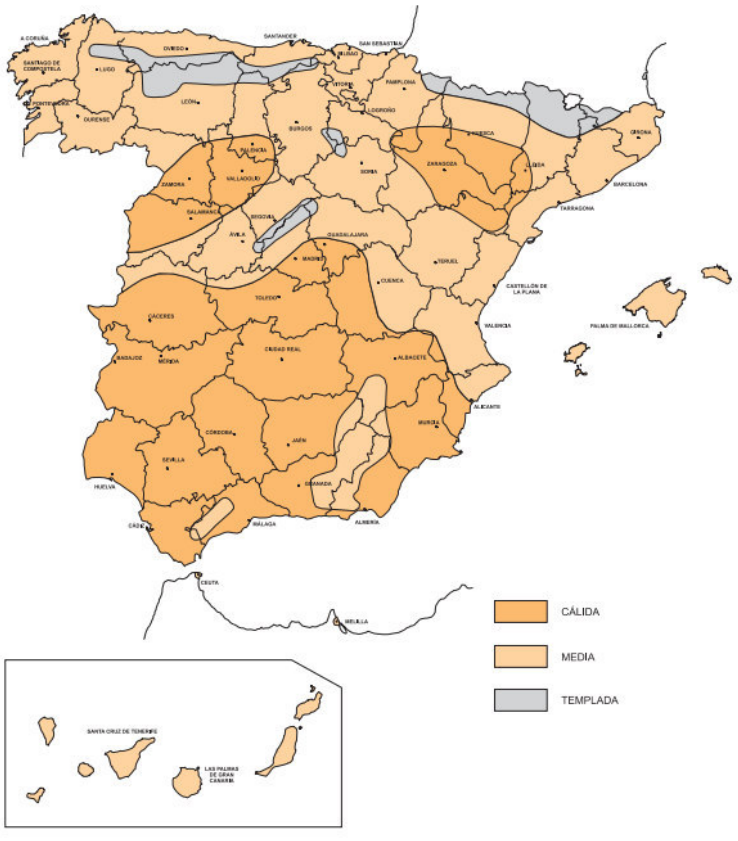
(*) Ver definiciones en tabla 5 o artículos 542 y 543 del PG-3.
(**) Salvo en arcenes, para los que se seguirá lo indicado en el apartado 7.

De cara a la determinación de los materiales que nos ofrece el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes PG-3, debemos de atender a los criterios climatológicos de la zona, estudiados en el anexo de climatología, hidrología y drenaje. En particular la información acerca de las lluvias y las temperaturas.



ZONA PLUVIOMÉTRICA		PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (mm)
Lluviosa	Zonas 1 a 4	≥ 600
Poco lluviosa	Zonas 5 a 7	< 600

Los valores de la tabla se han determinado por adaptación de los datos disponibles durante un período de 30 años en las estaciones principales del Instituto Nacional de Meteorología.



En el diseño de las capas de mezcla bituminosa introduciremos dos elementos necesarios para el correcto funcionamiento del bloque. Ellos son los riegos de adherencia y los riegos de imprimación.

Por un lado, los riegos de adherencia son la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonatos o conglomerados hidráulicos, previo a la colocación sobre esta de una capa bituminosa que no sea un tratamiento con gravillas, o una lechada bituminosa.

Por el otro, disponemos de los riegos de imprimación; los cuales se definen como la aplicación de una película continua uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa granular previa a la disposición de una capa tratada con ligantes bituminosos, con el objetivo de preparar la superficie de apoyo y contribuir a la adherencia de la capa.

2.3.2. SECCIÓN TRONCO PRINCIPAL

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones, la sección principal de la variante tendrá la siguiente estructura, en orden descendente:

Capa	Material	Grosor
Rodadura	BBTM11B BM-3c (60 Kg/m^2)	3 cm
Riego de adherencia	ECR-2d-m al 65% de betún	-
Intermedia	AC22 bin B60/70 S	7 cm
Riego de adherencia	ECR-1d al 60% de betún	-
Base	AC22 base B60/70 G	15 cm
Riego de imprimación	ECL-1	-
Sub-base	Todo uno (ZA)	25 cm

2.3.3. SECCIÓN SOBRE ESTRUCTURAS

En aquellos tramos donde por necesidad del relieve precisemos de una estructura, como pueden ser los dos viaductos que hemos considerado, el firme estará constituido por las capas de rodadura e intermedia, ya que bajo ellas ya se tiene un material suficientemente competente. Por lo tanto, el objetivo de esta sección de firme es tan solo conseguir una superficie de rodadura adecuada, sin ser necesarias consideraciones acerca de las características estructurales. El resultado quedaría de la siguiente manera:

Capa	Material	Grosor
Rodadura	BBTM11B BM-3c (60 Kg/m^2)	3 cm
Riego de adherencia	ECR-2d-m al 65% de betún	-
Intermedia	AC22 bin B60/70 S	7 cm
Riego de adherencia	ECR-1d al 60% de betún	-

2.3.4. SECCIÓN RAMALES

De cara a los ramales de enlace, consideraremos el mismo tipo de sección que en el tronco principal, a pesar de que el tráfico de pesados se pueda ver reducido en estos tramos. De esta manera mantenemos la unidad constructiva y nos ahorramos complicaciones futuras.

3. BIBLIOGRAFÍA

- Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC).
- Instituto Geológico y Minero de España (IGME).
- Instrucción de carreteras. Norma 6.1-IC.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG3).
- Anexo de tránsito.

ANEJO 10.

ESTRUCTURAS

CONTENIDO

1. Introducción....2
2. Normativa....2
3. Obras proyectadas....2
4. Desvíos provisionales....3
4.1. Desvío provisional 1 + 1 carriles....3
4.2. Desvío provisional 1 carril alternativo....4
4.3. Otros desvíos provisionales....4
5. Propuesta de actuación....4
5.1. Rotonda este....4
5.2. Rotonda de la N-230....4
5.3. Acceso en T oeste....5
6. Señalización provisional durante las obras....5
6.1. Señalización horizontal....6
6.2. Señalización vertical....6
6.3. Barreras de seguridad....6

1. INTRODUCCIÓN

Este anexo tiene como objetivo dar las directrices principales para la organización y el desarrollo de las obras a ejecutar del presente proyecto, con tal de conseguir que las afectaciones al tránsito y al medio ambiente sean las mínimas.

Actualmente la carretera C-26 discurre por el entro del núcleo de Alfarràs. Este proyecto contempla la realización de un nueva variante que discurrirá por el sur de este núcleo. Al tratarse de un nuevo trazado de la carretera C-26, la construcción de esta nueva variante únicamente afectará a la calzada actual en los tramos de entroncamiento, inicio y final de la variante.

Las obras contempladas en este proyecto también afectan la N-230. La cual se ve afectada en su punto de conexión con la nueva variante

De esta forma, a la hora de realizar las obras será necesario realizar desvíos provisionales, señalizados de forma adecuada.

2. NORMATIVA

La señalización provisional durante las obras se hará de acuerdo a la normativa siguiente:

- Instrucción 8.1-IC Señalización vertical.
- Instrucción 8.2-IC Marcas viales.
- Instrucción 8.3-IC Señalización de obras.
- Reglamento General de Circulación.

3. OBRAS PROYECTADAS

Teniendo en cuenta una serie de fases que se expondrán a continuación, la obra se iniciará con la ejecución de los trabajos previos, con la disposición de casetas de oba, con oficinas de topografía, despachos para el Jefe de Obra y Sala de Reuniones con la Dirección de Obra. Asimismo, también se procederá a la instalación de zonas para el personal (comedor, vestuarios, servicios) y los almacenes de herramientas, así como el parque de maquinaria. Esta implantación se los servicios para el personal de la obra se realizará en el espacio determinado más adelante en el anexo de expropiaciones.

A continuación se procederá a hacer el replanteo de la obra y se iniciarán la fase de movimiento de tierras inmediatamente con la localización de los vertederos y las zonas destinadas al acopio de materiales. También de dispondrán los caminos de acceso a la obra, utilizándose en muchos casos los caminos de servicio existentes

A la vez que se efectúe el movimiento de tierras se procederá al inicio de la construcción de todas las obras de fábrica, que no requieren que el movimiento de tierras esté finalizado para llevarse a cabo.

Las obras de drenaje se iniciarán durante el proceso de movimiento de tierras de forma que sus fases de ejecución no alteren la finalización de éste y del posterior proceso de construcción

del firme de la plataforma. A medida que se complete el firme se procederá a la ejecución del drenaje longitudinal.

Las operaciones correspondientes a la fase de señalización vertical, balizamiento y colocación de los sistemas de contención conforman una fase final que se iniciará allí donde la pavimentación no se vea afectada. La señalización horizontal se llevará a cabo una vez finalizadas las fases de firmes y drenaje longitudinal.

Finalmente, se aplicarán las medidas correctoras y los acabados finales de la obra.

4. DESVÍOS PROVISIONALES

De acuerdo con las características de las obras proyectadas se pueden considerar varias situaciones diferentes donde será necesario ejecutar un desvío provisional. Las características del terreno por donde discurre la carretera actual condicional la actuación a realizar ya que puede obligar a reducir puntualmente a la sección de la plataforma con tal de poder realizar las obras.

En el presupuesto del proyecto se incluye una partida alzada de cobro íntegro para la seguridad viaria, la señalización, el balizamiento y los desvíos provisionales durante la ejecución de las obras.

Cada tramo de carretera que se abra al tránsito después de colocar capas asfálticas cubriendo las marcas viarias, la señalización, el balizamiento y los desvíos provisionales durante la ejecución de las obras.

Cada tramo de carretera que se abra al tránsito después de colocar capas asfálticas cubriendo las marcas viarias existentes, deberá tener rehechas con color amarillo o naranja, mientras no se trate de la capa final de tránsito. En los desvíos provisionales, las marcas varias serán también amarillas o naranjas.

En cada caso se utilizará la señalización vertical o balizamiento que se crea adecuado, definida en los planos del anexo de Seguridad y Salud.

Se consideran tres actuaciones posibles:

- Mantener el tránsito por la calzada existente o por viales existentes mientras se ejecuten las obras del proyecto. No se modifica la capacidad de la carretera existente.
- Reducir la sección de la calzada de manera que se mantengan los carriles, pero con una sección más pequeña.
- Reducir la sección a 1 carril d manera que se de paso alternativo

La elección del sistema de desvío provisional dependerá de la situación de partida.

4.1. DESVÍO PROVISIONAL 1 + 1 CARRILES

Donde las obras interfieran el paso por la carretera actual de manera parcial, sin llegar a reducir de manera importante la anchura de la calzada existente, el desvío provisional se efectuará por la carretera existente, utilizando 1+1 carriles de 2,5m de anchura cada uno.

4.2. DESVÍO PROVISIONAL 1 CARRIL ALTERNATIVO

Allí donde las obras interfieran el paso por la carretera actual de forma importante, llegando a reducir de forma importante la anchura de la calzada existente, el desvío provisional se efectuará por la carretera actual, utilizando 1 carril de 3m de achura de forma alternativa, mediante semáforos.

Este desvío no permite mantener la circulación simultánea en ambos sentidos.

4.3. OTROS DESVÍOS PROVISIONALES

Cuando donde sea posible se efectuarán los desvíos provisionales por viales secundarios o ampliaciones de plataforma existentes.

5. PROPUESTA DE ACTUACIÓN

Aunque al tratarse de una variante que representará poca afectación al tránsito existente y que como ya se ha comentado anteriormente, en el presupuesto se ha tenido en cuenta como una partida de altura de cobro íntegro, ya que la actuación más apropiada, de entre las planteadas, vendrá finalmente determinada por la Dirección

Facultativa de la obra, según lo crea conveniente. Seguidamente se expone una posible actuación, a modo de propuesta. Se trata de una actuación de desvíos en tres fases según el tipo de actuación.

5.1. ROTONDA ESTE

Con el objetivo de afecta el mínimo posible al tránsito actual que circula por la C-26, se define un plano de actuación de construcción de la nueva rotonda de acuerdo con las fases que se describen a continuación:

- En una primera fase se procederá al desbroce y construcción de la explanada de la zona de la rotonda inmediatamente en contacto con la carretera actual por el lado Sur.
- A continuación se procederá a redefinir los carriles de circulación, haciendo circular los vehículos por la zona ya creada dentro de la rotonda. Durante esta fase se procederá a construir el resto de la rotonda con la única excepción de las islas que regulan el tránsito de entrada a la rotonda.
- Finalmente se procede a hacer circular el tránsito por la rotonda en su sentido normal y se construirán las islas que regulan el tránsito a la entrada de la rotonda.

5.2. ROTONDA DE LA N-230

Con el objetivo de afectar lo mínimo posible al actual tráfico actual que circula por la N-230, se define un plan de construcción de la nueva rotonda, similar al caso anterior:

- En una primera instancia se procede al desbroce y construcción de la explanada por la zona de la rotonda inmediatamente en contacto con la carretera actual por el lado sur.

- En segundo lugar se redefinirán los carriles de circulación, haciendo circular los vehículos de la N-230 por la zona ya creada dentro de la rotonda con la única excepción de las islas que regulan el tránsito en la entrada de la rotonda.
- Finalmente se procede a hacer circular el tránsito por la rotonda en su sentido normal y se construirán las islas que regulan el tránsito a la entrada de la rotonda.

5.3. ACCESO EN T OESTE

Se plantea un solo carril con paso alternado con semáforos o banderas, en la zona donde se bifurcan la nueva variante y la antigua C-26, es decir, desde el inicio de la actuación en el tronco principal de la variante hasta el punto intersección con la C-26.

Simultáneamente, se efectuarán las obras relacionadas con el rediseño el acceso a la C-26, usando el antiguo trazado, que no pase directamente por el trazado actual.

6. SEÑALIZACIÓN PROVISIONAL DURANTE LAS OBRAS

Los desvíos que se deriven de la ejecución de las obras, la señalización, el balizamiento y las defensas a establecer con carácter provisional, se regirán por la instrucción de carreteas 8.3-IC Señalización de Obras, sobre la señalización, balizamiento, limpieza, defensa y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado; aprobada por O.M. el 31 de agosto de 1987.

También será de aplicación las instrucciones y recomendaciones de las monografías del Ministerio de Fomento de 1998 sobre Señalización Móvil de Obras y Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas.

Con ello se pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- Informar al usuario de la presencia de obras.
- Ordenar la circulación en la zona afectada por las obras.
- Modificar el comportamiento del usuario con tal de que se adapte a la situación no habitual que representan las obras
- Dar seguridad a los trabajadores y trabajos que realicen las obras.

A título de catálogo, no limitativo, se puede indicar que los elementos serán:

- Señales de peligro
- Señales de reglamentación y prioridad
- Señales de indicación
- Señales manuales
- Elementos de balizamiento reflectores
- Elementos luminosos
- Elementos de defensa

Con dicho objetivo, en el presupuesto se incluye una partida alzada de cobro íntegro para la seguridad vial, la señalización, el balizamiento y los desvíos provisionales durante todo el periodo de ejecución de las obras.

La ejecución del proyecto determina la definición de una señalización provisional para cada una de ellas. A continuación se especifican los diferentes elementos adoptados.

6.1. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

A lo largo de las obras, cuando sea necesario se procederá al pintado con pintura negra de la señalización horizontal preexistente, que se sustituirá por otra nueva de color amarillo que delimite los nuevos carriles de circulación provisional en las diferentes fases

6.2. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Las señales verticales provisionales de obra a utilizar en los tramos de obra, según la Norma 8.3-IC, serán los siguientes:

- TP-18. Señalización de aviso de obras.
- TR-301. Limitación de la velocidad.
- TR-305. Adelantamiento prohibido.
- TR-500. Fin de prohibiciones.

Aparte de estas señales que se colocarán en todos los tramos a ambos lados de la calzada, la señalización vertical contempla también la disposición de otras señales que sirvan para guiar vehículos que traviesan algún punto dentro de la zona de obra.

6.3. BARRERAS DE SEGURIDAD

Por lo que respecta a las medidas de contención de vehículos y la separación de carriles en fase de obras, de acuerdo con la Orden Circular 321/95 sobre Sistemas de Contención de Vehículos, se colocarán barreras de seguridad tipo BMSNA4/100a.

ANEJO 12.

SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

CONTENIDO

1. Introducción....2
2. Señalización horizontal....2
2.1. Introducción....2
2.2. Marcas longitudinales....3
2.2.1. Discontinuas....3
2.2.2. Continuas....3
2.2.3. Continuas adosadas a discontinuas....3
2.2.4. Marcas transversales....3
2.2.5. Inscripciones....4
2.2.6. Otras marcas....4
3. Señalización vertical....4
3.1. Introducción....4
3.2. Características....5
3.2.1. Dimensionamiento....5
3.2.2. Implantación....5
4. Balizamiento....6
4.1. Introducción....6
4.2. Balizamiento visual....6
4.3. Balizamiento óptico-sonoro....6
4.4. Balizamiento numérico....6
5. Sistemas de contención de vehículos....7
5.1. Introducción....7
5.2. Tipología....7
6. Bibliografía....8

1. INTRODUCCIÓN

Acorde con el cumplimiento de la orden circular número 223/69P-CV de Noviembre de 1969; se incluyen en el presente anejo los elementos complementarios necesarios para la correcta puesta de servicio de la variante proyectada.

La señalización utilizada corresponderá a la de una carretera convencional de la red básica de carreteras del tipo 1+1 (1 carril por sentido), terreno accidentado y una velocidad de proyecto de 80 km/h. El ancho de los carriles será de 3,5 metros de ancho cada uno y los arcenes del tronco principal de 1,5 metros de ancho

Las actuaciones a desarrollar en el ámbito de la señalización y las defensas de las obras descritas en este proyecto son las siguientes:

- Disposición de la señalización horizontal.
- Implantación de la señalización vertical.
- Balizamiento vertical.
- Colocación de las barreras de contención de vehículos.

En este anexo no se trata la señalización y balizamiento provisional empleado durante el periodo de ejecución de las obras. En este anejo se recogen los criterios y normativas utilizados para la correcta definición de las actuaciones mencionadas anteriormente en el proyecto definitivo.

2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

2.1. INTRODUCCIÓN

La señalización horizontal, o marcas viarias, son líneas o figuras aplicadas sobre el pavimento de la carretera, que tienen la misión de satisfacer una o varias de las siguientes funciones:

- Delimitar los carriles de circulación.
- Separar los sentidos de circulación.
- Indicar los arcenes o límites de la calzada.
- Delimitar las zonas excluidas a la circulación regular de vehículos.
- Reglamentar las maniobras de circulación (adelantamientos, paradas, estacionamientos).
- Completar o precisar el significado de señales verticales y semáforos.
- Repetir o recordar una señal vertical previa.
- Permitir los movimientos indicados.
- Anunciar, orientar y guiar a los usuarios de la vía.

La normativa aplicable en este tipo de señalización es:

- Norma 8.2-IC Marcas viales; aprobada por Orden Ministerial el 16 de Julio de 1987 (BOE del 4 de Agosto y 29 de Septiembre).
- Orden Circular 325/97T, del 30 de Diciembre, sobre balizamiento, señalización y defensa de obras, en lo que se refiere a la constitución de sus materiales.

Las marcas viales serán, como norma general, de color blanco, correspondiente a la referencia B-118 de la Norma UNE 48103. Los planos correspondientes a este proyecto, incluyen las plantas generales de señalización y los detalles; así como las dimensiones de cada una de las marcas viarias empleadas.

Las características de todos los materiales a emplear y de la ejecución de los diversos tipos de marcas viales vienen determinadas en los apartados correspondientes del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (PPTP) de este proyecto constructivo.

A continuación se realiza una descripción general de las marcas viarias que aparecen en el presente proyecto y en los planos correspondientes se muestra su correspondiente ubicación. Todas ellas serán reflectoras y sus formas y características se muestran a continuación.

2.2. MARCAS LONGITUDINALES

2.2.1. DISCONTINUAS

- M-1.2. Línea de separación de carriles normales. Su función es la separación de sentidos en las calzadas de dos carriles, habiendo dos sentidos de circulación y posibilidad de adelantamiento. Se emplea en vías de 60km/h < Vm < 100km/h. Está formada por segmentos de 10 cm de ancho y 3.5 metros de longitud, separadas entre ellas por 9 metros.
- M-1.12. Línea para margen de calzada. Su objetivo es delimitar el margen de la calzada. El ancho de la marca vial no se contará en el de la calzada. Para velocidades medias inferiores a 100km/h y arcenes no superiores a 1,5 metros. Está formada por tramos de 1 metro de longitud, un ancho de 15 cm y se disponen cada 2 metros.

2.2.2. CONTINUAS

- M-2.2. Línea de prohibición de adelantamiento en calzada de dos carriles y doble sentido de circulación. Su objetivo es indicar la prohibición de adelantamiento, debido a no disponerse de unas condiciones óptimas para ello. Está diseñada para carreteras con velocidad media inferior a 100 km/h Su ancho es de 10 cm.
- M-2.6. Línea de margen de la calzada. Su objetivo es delimitar el margen de la calzada. Se emplea en carreteras con velocidad media inferior a 100 km/h. El ancho de la marca vial no se contará en el de la calzada. Su ancho es de 15 cm siempre que el arcén tenga un ancho de metro y medio; en el caso que fuera inferior, su ancho sería de 10 cm.

2.2.3. CONTINUAS ADOSADAS A DISCONTINUAS

- M-3.2. Línea de prohibición de adelantamiento en calzada de dos carriles y doble sentido de circulación. Establece la prohibición de adelantamiento en uno de los dos sentidos de circulación. Se emplean en vías de velocidades inferiores a 100km/h. Se trata de una línea continua de 10 cm de ancho separada otros 10 cm de otra línea discontinua de 3,5m de longitud, 10 cm de ancho y separadas cada 9 metros. Viene a ser la combinación de la M-1.2 y la M-2.2 separadas 10 cm.

2.2.4. MARCAS TRANSVERSALES

- M-4.1. Línea de detención. Se trata de una línea de 40 cm de anchura. Indica que ningún vehículo debe franquearla en cumplimiento de la obligación impuesta por una

señal de detención obligatoria, una marca vial de Stop o una señal de prohibición de pasar sin detención.

- M-4.2. Línea de ceda el paso. Se trata de una marca que tiene como objetivo que ningún vehículo la franquee cuando deba ceder el paso en cumplimiento de la obligación impuesta por una señal o marca viaria de Ceda el paso. Es una línea de paso discontinua formada por tramos de 40 cm de ancho y 80 cm de longitud, separadas por 40 cm. La longitud del conjunto corresponderá al ancho de los carriles donde se encuentre.

2.2.5. INSCRIPCIONES

- M-6.4. Señal de STOP. Es una señal que indica la detención obligatoria que puede venir como soporte de la propia señal vertical.
- M-6.5. Señal de ceda el paso. Es una señal que indica que se debe de ceder el paso a los vehículos que están transitando por el tramo al que se quiere acceder. Puede venir como soporte de la propia señal vertical.

2.2.6. OTRAS MARCAS

- M-7.1. Cebreados. Las zonas de la calzada marcadas con franjas oblicuas paralelas, enmarcadas por una línea continua. Su objetivo es excluir la circulación de los vehículos por la zona delimitada. Su segunda función es incrementar la visibilidad en la zona de pavimento excluida a la circulación e indicar por medio de la inclinación de las bandas que la constituyen, hacia qué lado se producirá el desvío.

3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

3.1. INTRODUCCIÓN

La señalización vertical hace referencia a las señales de circulación y a los carteles de orientación, localización y destinación situados en los márgenes de la carretera, por encima del nivel de la calzada.

La normativa empleada en esta tipología es la siguiente:

- Instrucción de Carreteras 8.1-IC. Señalización vertical, aprobada por el Ministerio de Fomento el 28 de Diciembre de 1999.
- Catálogo de Señales de Circulación, publicado en Noviembre de 1986.
- Señales Verticales de circulación. Tomo I. Características de las Señales. Publicado en Marzo de 1992.
- Señales Verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y Significado de la Señales. Publicado en Junio de 1992.

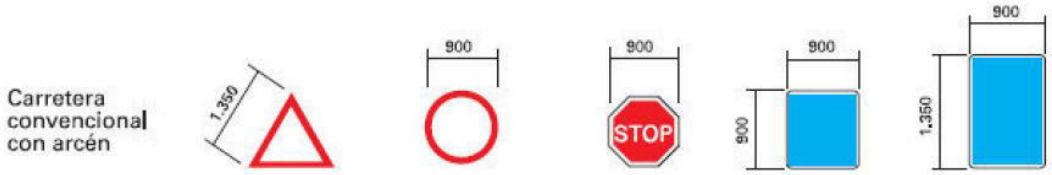
El dimensionamiento de las señales vendrá determinado por las características de la carretera; en este caso se trata de una carretera convencional con un carril por sentido de circulación y con arcenes de metro y medio.

3.2. CARACTERÍSTICAS

3.2.1. DIMENSIONAMIENTO

Las dimensiones de las señales son las siguientes:

- Triangulares: 135 cm de lado.
- Circulares: 45 cm de radio.
- Octogonales: 90 cm entre lados opuestos.
- Cuadradas: 90 cm de lado.
- Rectangulares: 90 x 135 cm.



3.2.2. IMPLANTACIÓN

La distancia de colocación no será inferior a la mínima necesaria para que un conductor que circule a la velocidad máxima establecida para el tramo puede percibir la señal o cartel, identificar el mensaje y reaccionar ante la posibilidad de reaccionar a una posible maniobra.

En cuanto al posicionamiento longitudinal, las señales de advertencia de peligro se colocarán entre 150 y 250 metros previos a la sección donde se encuentre el peligro anunciado. Las señales de reglamentación se colocarán en la sección donde comienza su aplicación, reiterándose a intervalos correspondientes a tiempos de recorrido del orden de un minuto.

Los carteles de indicación pueden tener distintas ubicaciones según el caso:

- Preseñalización y destino. En los enlaces se colocarán a 1000 y 500 metros antes de la salida y un cartel flecha sobre la divergencia. En el caso de intersecciones, se colocará a 200 metros antes del inicio del inicio de ella.
- Confirmación. Una vez superado el nudo, se confirmará el itinerario, colocando los carteles a 150 metros de la finalización del carril de incorporación. Se procurará que la distancia entre carteles de confirmación sea de alrededor de 5 km.

De cara al posicionamiento transversal, las señales se colocarán al margen derecho de la plataforma. En el caso de que existiera la posibilidad que vehículos pudieran obstruir la visibilidad a estas señales, también se colocarían a la izquierda. Como excepción que siempre debe colocarse a ambos lados es la señal de prohibición de adelantamientos.

Las señales y carteles dispuestos en los márgenes de la plataforma se colocarán de manera que el borde más cercano esté como mínimo a 2,5 metros de la calzada y 0,5 metros de arcén. En nuestra carretera la primera condición es la más restrictiva, solo se emplea la segunda en el caso que no fuera posible por cuestiones de espacio.

A lo que altura se refiere, la diferencia de la cota entre borde inferior de la señal y la rasante de la calzada por vías con arcén no menor de metro y medio, será de 1,8 metros, con la

excepción de los carteles flecha, los cuales deberán de dejar libre una altura entre 0,9 y 1,2 metros sobre la rasante de la carretera.

Finalmente en cuanto a orientación, las señales situadas en los márgenes de la plataforma (a excepción de los carteles de flecha) se girarán ligeramente 3º hacia fuera, respecto a la perpendicular a la línea que une el punto más cercano de la calzada. En el caso de los carteles de flecha, se orientarán perpendicularmente a la visual del conductor al que vaya destinado el mensaje.

4. BALIZAMIENTO

4.1. INTRODUCCIÓN

El balizamiento está constituido por un conjunto de instalaciones complementarias de la carretera que tiene como objetivo servir de guía a los usuarios de la vía, aumentando su seguridad y comodidad en la conducción. Existen dos grandes grupos: el balizamiento visual, óptico-sonoro y numérico.

4.2. BALIZAMIENTO VISUAL

Hace resaltar el trazado de la carretera, indicando a los conductores donde se encuentra el arcén o la situación de las barreras de seguridad. En este grupo se incluyen los catadióptricos: pueden encontrarse en el pavimento o en las barreras de seguridad, normalmente situados en intervalos de 15 metros, a no ser que el tramo sea peligroso, en los cuales están dispuestos de forma más continua. Se tratan de dispositivos de color naranja que reflejan la luz proyectada por los vehículos, no disponen de luz propia.

4.3. BALIZAMIENTO ÓPTICO-SONORO

Hay de dos tipos; en un primer lugar tenemos las bandas sonoras, las cuales están dispuestas de forma transversal a la carretera de manera que cuando se circula por encima de ellas provocando sonido. Se suelen emplear en tramos donde se deba reducir la velocidad o haya peligrosidad. El segundo tipo de balizamiento sonoro es la inclusión de una línea de límite de arcén con la mismas características sonoras. En caso de ser pisada por los vehículos emitiría sonido; su función es alertar a los usuarios de la vía por si se desvían del carril y se dirigen al exterior, para que corrijan la dirección del vehículo y evitar accidentes.

4.4. BALIZAMIENTO NUMÉRICO

Son de carácter informativo. Su objetivo es informar a los usuarios de la vía sobre la posición de la carretera sobre la que se encuentran dentro de la carretera. El nombre más común de estos elementos es de hitos kilométricos.

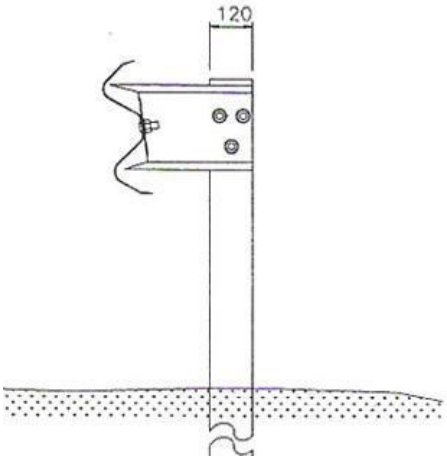
5. SISTEMAS DE CONTENCIÓN DE VEHÍCULOS

5.1. INTRODUCCIÓN

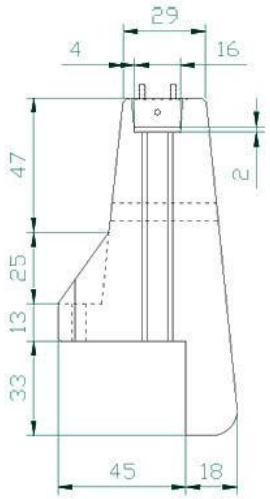
La finalidad de una barrera de protección es proporcionar un cierto nivel de contención de un vehículo fuera de control, de forma que se reduzcan los daños y lesiones, tanto de sus ocupantes, como del resto de usuarios de la carretera y otras personas y objetos situados en las proximidades. De cara al diseño de estos elementos nos hemos basado en la Orden Circular 321/95 y la Orden Circular 6/2001, como modificación de las barreras de seguridad metálicas en carreteras de calzada única.

5.2. TIPOLOGÍA

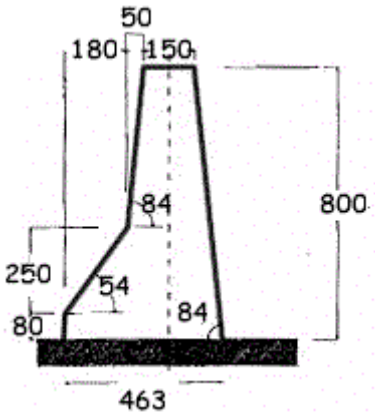
Debido a que disponemos de una vía con un arcén de metro y medio y unas bermas de 0,75 metros y en una carretera de doble sentido de circulación; atendiendo a la normativa mencionada, correspondería el empleo de barreras metálicas del tipo BMSNA4/120a, como norma general.



En el caso de los puentes, viaductos y pasos a distinto nivel a lo largo del trazado, se empleará un pretil de hormigón PXP J6/1-14c a modo de protección. Al tratarse de zonas con más peligrosidad en caso de accidente se procede a tomar como solución este método de barrera.



En último lugar, en emplearemos una barrera de hormigón simple en los márgenes exteriores de las secciones del túnel. La tipología empleada en este caso es la BHSEJ0/0a. El perfil correspondiente a este tipo es el siguiente:



6. BIBLIOGRAFÍA

- Instrucción de Carreteras 8.1-IC. Señalización vertical, aprobada por el Ministerio de Fomento el 28 de Diciembre de 1999.
- Catálogo de Señales de Circulación, publicado en Noviembre de 1986.
- Señales Verticales de circulación. Tomo I. Características de las Señales. Publicado en Marzo de 1992.
- Señales Verticales de circulación. Tomo II. Catálogo y Significado de la Señales. Publicado en Junio de 1992.
- Norma 8.2-IC Marcas viales; aprobada por Orden Ministerial el 16 de Julio de 1987 (BOE del 4 de Agosto y 29 de Septiembre).
- Orden Circular 325/97T, del 30 de Diciembre, sobre balizamiento, señalización y defensa de obras, en lo que se refiere a la constitución de sus materiales.

ANEJO 13.

SERVICIOS AFECTADOS

CONTENIDO

1. Introducción....2
2. Servicios afectados....2
2.1. Líneas eléctricas....2
2.2. agua potable....2
2.3. Redes telefónicas....3
2.3. Alcantarillado....3
2.4. Gas....3
2.5. Riegos....3
3. Presupuesto estimativo....4
4. Bibliografía....4

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es la valoración de las obras necesarias para la reposición o traslado de los servicios existentes que resulten afectados durante la ejecución de las obras de la variante diseñada en este proyecto.

Se describe en este capítulo el estudio realizado en el entorno de las instalaciones y servicios, ya sean privados o públicos, en los casos en que las obras de este proyecto obliguen a restituirlos o modificarlos. Este estudio se ha realizado a lo largo de nuestra variante, teniendo en cuenta el ancho que afectará nuestra sección de cara a dimensionar el efecto de las obras.

Para la realización de este cometido, recurrimos al POUM de Alfarràs, donde se tienen en cuenta los siguientes las redes de servicio de: agua tanto potable como de riego, redes telefónicas, alcantarillado, electricidad y gas.

2. SERVICIOS AFECTADOS

Se procede a determinar por grupos el conjunto de servicios afectados a lo largo del trazado de la variante diseñada en el presente proyecto.

2.1. LÍNEAS ELÉCTRICAS

Las líneas eléctricas existentes pertenecen a la compañía Endesa, con una línea aérea de transporte de alta tensión a 110 kV y líneas de distribución a media y baja tensión. Las soluciones adoptadas prevén modificar o substituir las instalaciones afectadas dejando los servicios, como mínimo en las mismas condiciones de funcionamiento que antes de la realización de la obra.

El motivo de considerarlas es que la variante interseque las líneas o que por motivos de gálibo se deba modificar el propio servicio. Se dividirá en función del tipo de tensión.

- Alta tensión. Localizada en el PK 1+495.
- Media tensión. Localizada en los PK 1+745, 2+125, 2+580 y 3+655.
- Baja tensión. Localizada en los PK 2+335, 2+370, 2+470, 2+515, 3+045, 3+550.

2.2. AGUA POTABLE

La red de abastecimiento y suministro de agua potable pertenece al Ayuntamiento de Alfarràs, siendo la compañía Cassa, Aguas de Sabadell, la que dispone de la concesión de mantenimiento y explotación de la red. La solución adoptada prevé la modificación o substitución de las instalaciones afectadas dejando el servicio en iguales o mejores condiciones que antes de nuestras actuaciones.

Esta red se ve intersecada en dos puntos del trazado por el trazado de la variante y se deberán tomar las medidas correspondientes. Los cruces se producen en los PK 2+920 y 3+285.

2.3. REDES TELEFÓNICAS

Las líneas telefónicas afectadas por la construcción de este proyecto pertenecen a la empresa Telefónica; y afectan a las redes urbanas e interurbanas formadas por cables de pares de distintos tamaños en función del servicio, acometidas de abono y cable de fibra óptica; de forma subterránea como aérea. Las medidas adoptadas prevén modificar o substituir las instalaciones afectadas, dejando los servicios, como mínimo en las mismas condiciones de funcionamiento que antes de la realización de la obra.

Este servicio se ve intersecado en dos puntos por el trazado de la variante proyectada: en los PK 2+985 y 2+385.

2.3. ALCANTARILLADO

La red de alcantarillado afectada por nuestras obras forma parte de la red denominada Sistema Alfarràs-Almacelles y esta es propiedad de la Agencia Catalana del Agua (ACA). La solución adoptada será la misma que en los anteriores casos: modificar o substituir las instalaciones afectadas, dejando los servicios, como mínimo en las mismas condiciones de funcionamiento que antes de la realización de las obras.

Disponemos de una única intersección de este servicio con la variante: en el PK 2+905.

2.4. GAS

La red de transporte y distribución de gas existente en la actualidad en la zona de estudio es propiedad de Gas Natural Fenosa. Afortunadamente, el trazado de la variante no afecta a ningún elemento de este servicio.

2.5. RIEGOS

Debido a que estamos en zonas agrícolas, dispondremos de una elevada cantidad de zonas de riego a lo largo del trazado de la variante. Existe una extensa red de riego de diferentes tipos: gravedad, goteo y aspersión, como principales. La solución adoptada prevé la restitución de la red de riego por gravedad y la indemnización de las instalaciones de riego por goteo y de aspersión dentro del capítulo de expropiaciones.

3. PRESUPUESTO ESTIMATIVO

Los costes aproximados de las diferentes obras de reposición necesarias, considerando los precios unitarios en las tablas de precios de Infraestructures de la Generalitat de Catalunya previstos; el resultado es el siguiente.

Servicio	**Coste(€)**
LINEAS BAJA TENSIÓN	
- PK 2+335	10.000
- PK 2+515	10.000
- PK 3+045	10.000
- PK 3+550	10.000
LÍNEAS MEDIA TENSIÓN	
- PK 1+745	30.000
- PK 2+125	30.000
- PK 3+655	30.000
LÍNEAS ALTA TENSIÓN	
- PK 1+495	90.000
Total Endesa	**220.000**
REDES TELEFÓNICAS	
- PK 2+985	10.000
- PK 2+385	10.000
Total telefónica	**20.000**
TUBERÍAS AGUA	
- PK 2+920	8.000
- PK 3+285	8.000
Total Cassa	**16.000**
RED DE ALCANTARILLADO	
- PK 2+905	27.000
Total ACA	**27.000**

Total servicios afectados	**283.000**

4. BIBLIOGRAFÍA

La información necesaria para la redacción del presente anexo se ha obtenido de las siguientes fuentes:

- Ayuntamiento de Alfarràs.
- Institut Cartogràfic de Catalunya.
- Agencia Catalana de l'aigua.
- Infraestructures de la Generalitat de Catalunya

ANEJO 14.

EXPROPIACIONES

CONTENIDO

1. Introducción....2
2. Generalidades....2
3. Expropiaciones....2
3.1. Valoración del terreno....3
4. Resumen de la estimación del valor de las expropiaciones....4
5. Bibliografía....4

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anexo es estudiar, definir y valorar las expropiaciones y ocupaciones temporales que son necesarias para la correcta ejecución de la variante de la C-26 del municipio de Alfarràs.

Se procederá a realizar un expediente de expropiación forzosa con carácter de urgencia, tramitado necesariamente por la ocupación de los terrenos que se ven afectados por una obra de construcción. Nos vemos obligados a tomar los datos referentes a la relación de superficies, inventario de bienes y derechos afectados, con la finalidad de ponderar los costes relacionados de cara a la ejecución del expediente expropiatorio de una manera completa. Para este cometido, nos basaremos en la legislación vigente, localizada en la Ley de Carreteras 7/1993 del 30 de Septiembre y el artículo 108 de la Ley de Expropiaciones.

En este caso, debido a la complejidad y dificultad de conocer los nombres de los propietarios, así como otros datos de interés, se ha hecho una valoración económica global de lo que suponen las afectaciones de la variante, definiendo un precio orientativo que represente una aproximación completamente válida al nivel de este proyecto.

2. GENERALIDADES

Dentro de la ley se marcan tres tipos de afectaciones a los terrenos:

- Zona de expropiación: aquella superficie que por su futuro empleo, no pueda volver a ser empleada como hasta la actualidad.

- Zona de servidumbre: aquella superficie que una vez finalizadas las obras puede volver a tener el uso original, pero que conserva en su interior alguna infraestructura que limita de alguna manera sus posibilidades y que debe permitir actuaciones en ella en casos de necesidad.

- Zona de ocupación temporal: aquella zona que, durante la ejecución de la variante, se ocupará para la correcta realización del trabajo; ya bien sea para el paso de vehículos y maquinaria, como para el almacenado de materiales o maquinaria de la obra. A diferencia de los otros dos casos, una vez finalizada la construcción de la variante, esta superficie vuelve a tener las mismas condiciones que antes del proyecto.

3. EXPROPIACIONES

Dentro del marco legal, se define como zona de dominio público, y por lo tanto, como zona sujeta a expropiación, la franja de terreno a ambos lados de la vía de 3 metros de ancho en el caso de carreteras convencionales. Dicha distancia debe ser medida desde la arista exterior de la explanación. Existen casos particulares de la normativa como puede ser cuando la vía se encuentra en un terraplén o desmonte, donde la mencionada arista es la intersección del terreno natural con el propio terraplén o desmonte. Otra excepción es en el caso de puentes o viaductos, en los cuales la arista viene a ser la proyección en planta de la arista exterior de la obra.

Siempre que la zona a expropiar contenga una sección de una finca privada y que no disminuya la seguridad de la vía y los dueños de la misma, se procederá a expropiar únicamente esa superficie, dejando al propietario el resto de la finca.

3.1. VALORACIÓN DEL TERRENO

De cara a cuantificar los costes de la realización de las expropiaciones, se ha fijado un precio medio de los terrenos en función de su naturaleza y de su situación.

Se ha fijado un precio aproximado de los terrenos en función de su naturaleza y de su situación. Así, para calcular el valor aproximado de las expropiaciones se han utilizado los siguientes precios:

Tipo de suelo	Expropiación (€/m^2)	Ocupación temporal (€/m^2)
Bosque	0.5	0.08
Cultivos	3	0.15
Suelo urbanizable	10	0.21
Suelo público	0	0

Las indemnizaciones por servidumbres de paso se han fijado en una fracción del precio de expropiación para el mismo terreno. En las servidumbres de paso subterráneo se fija en un 40% del precio de expropiación, mientras que en las aéreas en un 20%.

- Servidumbre de paso subterráneo: 0,32 €/ m^{2}año
- Servidumbre de paso aéreo: 0,16 €/ m^{2}año

Considerando los valores unitarios de la anterior tabla se procede a realizar el cálculo de los costes por expropiaciones: `151813,2`

Tipo de suelo	Área (m^2)	Coste (€)
Bosque	7590,66	3795,33
Cultivos	137390,94	412172,82
Suelo urbanizable	4554,40	4554.40
Suelo público	2277.20	0
Total	**151813.2**	**420522,55**

En cuanto a las ocupaciones temporales, y teniendo en cuenta que para los proyectos de carretera representan aproximadamente el 10% de la superficie de expropiaciones, se puede cuantificar las superficies de ocupación temporal como las siguientes:

Tipo de suelo	Área (m^2)	Coste (€)
Bosque	759.7	60,78
Cultivos	13739.1	2060,87
Suelo urbanizable	455.4	95,63
Suelo público	227.72	0
Total	**15181.3**	**2217,28**

Por lo tanto los costes totales de ocupación temporal por las expropiaciones y ocupaciones temporales de la construcción de la variante proyectada en el presente anejo se recogen en la siguiente tabla:

	Superficie (m^2)	**Coste (€)**
Expropiaciones	151813.2	420522,55
Ocupaciones temporales	15181.3	2217,28
Total	166994,5	422739,83

4. RESUMEN DE LA ESTIMACIÓN DEL VALOR DE LAS EXPROPIACIONES

El coste total en expropiaciones es de CUATROCIENTOS VEINTIDÓS MIL SETECIENTOS TREINTA Y NUEVE Y OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS (422739.83 €).

5. BIBLIOGRAFÍA

De cara a la realización del presente anexo se ha empleado la información contenida en los siguientes documentos.

- Ley de Expropiación Forzosa del 16 de diciembre de 1954.
- Reglamento de la Ley de Expropiación Forzosa: Decreto de 26 de abril de 1957.
- Real Decreto 3288/1978 del 25 de agosto. Reglamento de Gestión Urbanística.
- Real Decreto 1093/1997 del 4 de julio, por el que se aprueban las normas complementarias al "Reglamento para el ejercicio de la Ley Hipotecaria sobre Inscripción en el Registro de la Propiedad de Actos de Naturaleza Urbanística"
- Ley 6/1998 del 13 de abril, sobre Régimen del Suelo y Valoraciones.
- Ley 2/2002 del 14 de mayo de Urbanismo (Nueva Ley de Urbanismo de Catalunya).

ANEJO 15.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

CONTENIDO

1. Presentación 5
1.1. Introducción 5
1.2. Objeto del proyecto 5
1.3. Objeto del estudio de impacto ambiental 5
1.4. Marco legal 6
1.4.1. Administración de la Generalitat de catalunya 6
1.4.2. Administración del estado español 7
1.4.3. Administración de la Unión Europea 7
1.4.4. Descripción del marco legal 7
2. Descripción del proyecto 8
2.1. Localización del proyecto 8
2.2. Descripción del proyecto 8
2.3. Descripción general de las alternativas 8
2.3.1. Alternativa 1 8
2.3.2. Alternativa 2 9
2.4. Sección tipo 9
2.5. Firmes 10
2.6. Movimientos de tierras 10
2.7. Obras de fábrica 11
2.8. Acciones del proyecto 11
2.8.1. Ocupaciones del proyecto 11
2.8.2. Movimiento de tierras 11
2.8.4. Ejecución de obras de fábrica 12
2.8.5. Firmes y pavimentos 12
2.8.6. Vertederos 12
2.8.7. Préstamos. 12
2.8.8. Acciones inducidas 12
2.8.9. Restricciones en la circulación de vehículos 13
2.8.10. Incremento de la frecuentación 13
2.8.11. Conservación y mantenimiento de la nueva infraestructura 13
3. Estudio del medio 13
3.1. Introducción 13

3.3. El medio físico 14
3.3.1. Clima 14
3.3.2. Calidad del aire 15
3.3.3. Ruido 15
3.3.4. Geología y geomorfología 16
3.3.5. Edafología 17
3.3.6. Hidrología e hidrogeología 17
3.4. El medio biótico 18
3.4.1. Vegetación actual 18
3.4.2. Flora 18
3.4.3. Fauna 19
3.4.4. Áreas especialmente sensibles 23
3.4.5. Espacios naturales protegidos 23
3.4.6. Aislamiento y efecto de corte de las infraestructuras 23
3.5. El paisaje 24
3.5.1. Introducción 24
3.5.2. Descripción del escenario preoperacional 24
3.5.3. Análisis de estética del paisaje 25
3.5.4. Repercusiones sobre el paisaje 26
3.6. Riesgo de incendios forestales 27
3.6.1. Introducción 27
3.6.2. Estudio de impacto ambiental 28
3.6.3. Combustibilidad e inflamabilidad 28
3.6.4. Análisis de la continuidad y superficie de las masas forestales 34
3.7. El medio socio-económico 34
3.7.1. La población 34
3.7.2. Las comunicaciones y las infraestructuras 35
3.7.3. El sector primario 35
3.7.4. El sector secundario 35
3.7.5. El sector terciario 36
3.7.6. Patrimonio cultural 36
3.8. Sensibilidad del medio 36
4. Evaluación ambiental de las alternativas 37
4.1. Introducción 37

4.2. Metodología 37
4.3. Análisis de corredores 38
4.4. Descripción y caracterització de las alternativas de trazado 38
4.5. Evaluación ambiental de las alternativas 39
4.4.1. Ocupación y suelos 39
4.5.2. Geomorfología y relieve 39
4.5.3. Hidrología superficial 40
4.5.4. Ambiente atmosférico y acústico 40
4.5.5. Vegetación 40
4.5.6. Fauna y efecto barrera 40
4.5.7. Calidad del paisaje 41
4.5.8. Patrimonio cultural 41
4.5.9. Red de caminos 41
4.5.10. Espacios protegidos 41
4.6. Síntesis de evaluación ambiental de alternativas 42
5. Principales efectos ambientales y medidas correctoras 42
5.1. Principales efectos ambientales del proyecto 42
5.1.1. Introducción 42
5.1.2. Detección o identificación de interacciones 43
5.1.3. Evaluación de impactos del proyecto 49
5.2. Medidas correctoras 62
5.2.1. Introducción 62
5.2.2. Medidas correctoras específicas 62
5.2.3. Medidas correctoras genéricas 64
5.3. Tabla resumen de evaluación de impacto ambiental del proyecto 66
5.4. Síntesis y conclusiones 67
6. Prorama de Vigilancia Ambiental 68
6.1. Objetivos 68
6.2. Verificación de la evaluación inicial de los impactos 68
6.3. Seguimiento ambiental durante la ejecución de las obras 69
6.3.1. Objetivos 69
6.3.2. Implementación 69
6.3.3. Implementación de las medidas de protección 69
6.3.4. Control de la aplicación de las medidas correctoras 69

6.4. Seguimiento ambiental durante la explotación 71
6.5. Seguimiento de las actuaciones correctoras 72
6.5.1. Informes 72
7. Presupuesto de medidas correctoras 73

1. PRESENTACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente estudio de impacto ambiental del proyecto "Projecte de construcció de la variant de la N230 i la C26 a Alfarràs" para cumplimentar con la legislación vigente, de cara a definir las medidas de prevención y protección ambiental a aplicar durante la ejecución del proyecto.

1.2. OBJETO DEL PROYECTO

La variante se proyecta en el término municipal del municipio de Alfarrás, en la comarca del Segriá. El principal objeto de este proyecto es la mejora del sistema viario actual de Alfarrás y mejorar la conectividad de la red circundante, ya que se trata del corredor prepirenaico.

1.3. OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El principal objetivo de este estudio de impacto ambiental, consiste en evaluar la compatibilidad ambiental de la ejecución de la variante de Alfarrás, teniendo en cuenta los diferentes componentes del medio que se puedan ver afectados por la ejecución del proyecto a lo largo del trazado.

De cara a la justificación de la viabilidad ambiental de la actuación, es necesario el estudio previo del medio actual, procediendo a valorar las posibles repercusiones que la obra producirá en el entorno, evaluar y definir los impactos reales y potenciales que se puedan producir; para después establecer las medidas correctoras, preventivas o compensatorias que sean necesarias, así como elaborar un plan de vigilancia ambiental que permita establecer el correcto desarrollo de las medidas establecidas, una vez finalizado el proyecto.

Los objetivos que se pretenden alcanzar con una correcta gestión ambiental se pueden resumir en:

- Suelo: minimizar las afectaciones, tanto cualitativas, como cuantitativas, del suelo en el que se desarrollen las actuaciones; atendiendo a la ocupación física del territorio, ya sea temporal o permanente, y a la gestión de los residuos.
- Geomorfología: La minimización de los efectos sobre la geomorfología que puedan tener las obras y los fenómenos erosivos, principalmente ligado al movimiento de tierras por la ejecución de la plataforma, a la explotación del propio terreno y al vertido de tierra sobrante de los mismos movimientos.
- Hidrología: minimizar los efectos que la ejecución y explotación de la infraestructura pueda ocasionar sobre la hidrología superficial y subterránea relacionados con la ocupación de los lechos o alteración de los cursos de agua de la zona, con los vertidos de residuos líquidos.
- Ambiente acústico: buscar las soluciones más idóneas en el diseño de la carretera a fin de reducir al máximo las emisiones sonoras que puedan implicar la explotación de la infraestructura.

- Vegetación: Compatibilizar la ejecución de la obra, con la preservación de la vegetación presente, contemplando la implantación de las medidas enfocadas a la reducción del riesgo y la propia propagación de los incendios forestales.
- Fauna: minimizar al máximo la afectación a la fauna, manteniendo los dominios vitales, las zonas de nidificación y los actuales corredores biológicos, así como proponer medidas como la adecuación y mejora de los pasos de la fauna. También se considera evitar la afectación a la fauna debida al incremento de ruido causado por la ejecución de las obras y un futuro incremento en la circulación de los vehículos.
- Espacios de interés natural: minimizar la pérdida de hábitats catalogados como Hábitats de Interés Comunitario o cualquier otro incluido en otras figuras de protección.
- Paisaje: reducción de las alteraciones y contrastes entre el paisaje existente en el entorno y a las obras a realizar, teniendo en consideración las características del medio físico como elemento integrador y la capacidad de éste para incorporar las acciones que produce el proyecto. En este proceso se incluye la revegetación, y la integración ambiental y paisajística de todas las superficies afectadas por las obras.
- Patrimonio cultural: no alterar los yacimientos arqueológicos presentes en el ámbito en que se localiza el proyecto y detección de restos no catalogados, así como el mantenimiento y conservación del patrimonio arquitectónico del entorno.
- Medio socio-económico: se contempla también la vertiente socio-económica de la zona para prever las afectaciones que tendrá la nueva infraestructura sobre este factor. Se persigue minimizar la afectación a la población y alteración de la permeabilidad territorial de la zona.

1.4. MARCO LEGAL

En el presente Estudio de Impacto Ambiental se incluye, tal y como se ha explicado anteriormente, en el marco del "Projecte de construcció de la variant de la N-230 i la C-26 a Alfarràs". Este se desarrolla en el marco legislativo vigente, el cual implica a tres administraciones:

1.4.1. ADMINISTRACIÓN DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA

- Ley 12/1985 de junio de 1985, de espacios naturales.
- Decreto 328/1992 del 14 de diciembre de 1992, que aprueba el Plan de Espacios de Interés Natural (PEIN)
- Decreto 213/1997 del 30 de julio de 1997, que modifica el Decreto 328/1992.
- Decreto Legislativo 11/1994 del 26 de julio de 1994, por el cual se adecúa la Ley 12/1985.
- Decreto 114/1998 del 7 de abril de 1998, evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 130/1998 del 12 de mayo de 1998, por el cual se establecen medidas de prevención de incendios forestales en áreas de influencia de carreteras.
- Decreto 64/1995 del 7 de marzo de 1995, de mesures de prevención de incendios forestales.

1.4.2. ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO ESPAÑOL

- Real Decreto Legislativo 1302/1986 del 28 de julio de 1986, de evaluación en el Impacto Ambiental.
- Real Decreto Legislativo 1131/1988 del 30 de septiembre de 1988, por el cual se aprueba el reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986.
- Ley 6/2001 del 8 de mayo de 2001, que modifica el Real Decreto Legislativo 1302/1986.
- Ley 4/1989 del 37 de marzo de 1898, de conservación de los espacios naturales y de flora y fauna silvestres.
- Real Decreto 1997/1995 del 7 de diciembre, por el cual se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad a través de la conservación del hábitat natural de la flora y fauna silvestre.

1.4.3. ADMINISTRACIÓN DE LA UNIÓN EUROPEA

- Directiva 83/377/CEE del Consejo de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de les repercusiones de determinados proyectos públicos i privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 92/43/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- Directiva 97/62/CEE del Consejo de 17 de octubre de 1997, por la que se adapta al progreso científico i técnico la Directiva 92/43/CEE.
- Directiva 97/11/CEE del Consejo del 3 de marzo de 1997, per la cual se modifica la Directiva 85/337/CEE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos i privados sobre el medio ambiente.

1.4.4. DESCRIPCIÓN DEL MARCO LEGAL

De acuerdo con las disposiciones del tratado de la CEE en la Directiva 85/337 del 27 de junio de 1985, el Estado Español asume las competencias en materia del medio ambiente. A la Directiva 97/11, entre otros, se procede a la ampliación de los proyectos sujetos a la evaluación del impacto ambiental, definiendo 21 categorías de proyectos ante las 9 que se relacionaban con la anterior Directiva.

Este hecho comporta que el derecho comunitario sobre el medio ambiente adquiera rango constitucional, imponiéndose sobre la normativa de los estados miembros. La incorporación de estas directrices comunitarias al Estado español se debe llevar a cabo mediante el Real Decreto Legislativo 1302/1986, de evaluación ambiental, y el reglamento correspondiente al Real Decreto Legislativo 1131/1988, por el cual se aprueba el reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986. Posteriormente, este Real Decreto Legislativo ha sido modificado por dos disposiciones más: Real Decreto Ley 9/2000 y la Ley 6/2001.

Por otro lado, la Generalitat de Catalunya, haciendo uso de la potestad legislativa que le confiere la Constitución y el Estatut, ha desarrollado la normativa estatal y comunitaria mediante el Decreto 114/1998, de evaluación de impacto ambiental, parcialmente derogado por la ley 3/1998 y las posteriores modificaciones de esta ley: Ley 1/1999 y Ley 13/2001.

Los proyectos que se deben de someter a evaluación de impacto ambiental están relacionados en forma de anexo en la legislación mencionada anteriormente. En el anexo 1 de proyectos contemplados de la Ley 6/2001, se define el grupo 6 como Proyectos de infraestructuras, en el que se podría incluir la variante objeto de este estudio de impacto ambiental.

Con todo esto, en la Ley 7/1993 de carreteras, destaca en este sentido, el objetivo de la ley de garantizar la integración de los valores medioambientales en la toma de decisiones con incidencia sobre el territorio, y de velar por la integración paisajística y ecológica de la red viaria en su entorno.

El presente Estudio de Impacto Ambiental se ajusta, por lo que hace a la estructura del mismo, a la legislación catalana, según el contenido del Decreto 114/1988, haciendo una identificación, caracterización y evaluación de los posibles impactos que se pueden producir en el entorno donde se prevé el trazado de la variante de Alfarrás.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El marco de estudio se sitúa en la comarca de Lleida, y más exactamente en el Segriá. El término municipal afectado es el de Alfarrás.

El estudio tiene su origen y final en la misma carretera C-26. Las soluciones planteadas tienen en cuenta la conexión con la futura autovía A-14 de Lleida a Vielha (Proyecto constructivo del Ministerio de Fomento) y la actual carretera convencional N-230.

2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Actualmente la carretera C-26 dispone de dos carriles, uno por sentido de circulación y su sección es de 7/8 metros aproximadamente. Su traza discurre en sentido este-oeste, y en su. En el presente estudio se analiza la variante a la mencionada población. Se han estudiado dos alternativas, cuyo trazado discurre por el sur de la población de Alfarrás, las cuales se definen a continuación.

2.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ALTERNATIVAS

Procedemos a realizar una descripción de las alternativas planteadas en el proyecto, así como una idea general de las características y propiedades de la carretera.

2.3.1. ALTERNATIVA 1

La zona de estudio está muy condicionada por la orografía, presencia de cordilleras que impiden por el norte del municipio el paso; que aún y ser superado, se daría un gran rodeo por la presencia de zona urbana. Por lo que la única medida es pasar por el sur del mismo.

Esta alternativa se iniciará en el PK 0+080 de la carretera A-14, para después reincorporarse al PK 3+280 de la carretera C-26, cruzando el futuro trazado de la A-14 de la propia variante y también se interseca con la carretera convencional N-230 en el actual PK 2+430.

La velocidad de proyecto de esta alternativa será de 80km/h y será del tipo carretera convencional de calzada única con un carril para cada sentido de circulación; con la excepción del tramo de mayor desnivel (PK 0+880 y PK 2+900), donde se incorpora un tercer carril a la vía para vehículos pesados. Teniendo en cuenta que la longitud del recorrido es de 2020 metros, se puede estimar el tiempo de recorrido de forma casi directa.

Esta alternativa requiere la construcción de dos viaductos; el primero de ellos para salvar un valle en la cordillera del Sas entre los PK 0+480 y 0+720; mientras que el segundo de ellos está diseñado para superar el río Noguera Ribagorzana entre los PK 3+300 y 3+520.

Debido a la morfología del Sas, el terreno no es nada favorable para realizar el descenso desde él en su sector este, por lo tanto si se quiere respetar la normativa de trazado en cuanto a desnivel máximo permitido, sería necesaria la incorporación de unos desmontes muy notorios. Por este motivo se procede a realizar muros de escollera, de manera que se evite realizar un exceso de movimiento de tierras y se destruya el terreno entre los PK 1+400 y 1+600.

2.3.2. ALTERNATIVA 2

Sujetos a las mismas condiciones orográficas, esta segunda alternativa es similar, en cuanto a condiciones, a la anterior; debido a esto, la variante discurre por el sur de Alfarrás y comparte los primeros metros con la variante 1. A partir del 1+100 diverge su recorrido, orientándose más hacia el sur, conectando con la C-26 en el actual PK 4+050.

En cuanto a características de proyecto es similar a la primera alternativa, se trata de una carretera convencional de dos carriles, uno para cada sentido de circulación, donde la velocidad máxima permitida es de 80 km/h y se precisa de un carril para vehículos lentos en el descenso de la explanada del Sas. La diferencia con la primera alternativa recae en la longitud del recorrido, que es de 5111 metros.

Esta alternativa también requerirá la construcción de dos viaductos; el primero de ellos para salvar un valle en la cordillera del Sas entre los PK 0+480 y 0+720; mientras que el segundo de ellos está diseñado para superar el río Noguera Ribagorzana entre los PK 3+880 y 4+200

De igual manera que en la anterior alternativa, debido a la morfología del terreno, no es nada favorable realizar el descenso desde la explanada del Sas, por lo tanto si se quiere respetar la normativa de trazado en cuanto a desnivel máximo permitido, es necesaria la incorporación de un tramo con muros de escollera de cara a evitar unos desmontes excesivos.

2.4. SECCIÓN TIPO

Las secciones transversales adoptadas son:

- Tronco principal de tramo genérico: plataforma de 12 metros formada por: arcenes de 1.5 metros a cada lazo, calzada de 7 metros para dos carriles y unas bermas de 0.75 a cada costado.

- Tronco principal en tramo de pendiente pronunciada: plataforma de 15.5 metros formada por tres carriles de 3,5 metros, dos de los cuales son en dirección de subida y el tercer carril

para el sentido de bajada. Los arcenes sigues siendo de metro y medio en cada lado, igual que las bermas que se mantienen en 0.75 metros.

- Tramo de túnel: en este caso el ancho de la sección es de 15 metros, de los cuales 1.5 son los dos arcenes elevados en los costados, 2 son de ambos arcenes, 10.5 corresponden a los 3 carriles de la sección, ya que está situado en la zona con mayor desnivel; y encontramos 1 metro de separación entre los carriles de distintos sentidos.

- Ramales de enlace: suman un total de 6 metros, siendo 3,5 metros de ancho, 1 metro el arcén izquierdo y

2.5. FIRMES

Se ha optado por la ejecución de una explanada del tipo E2 y, por lo tanto, es necesario tomar medidas para hacer compatible el terreno en función del material y actuación correspondiente. Tres de las cuatro posibilidades implican la necesidad de material de préstamo, ya que el terreno propio de la zona de estudio no cumple con los requerimientos para este tipo de explanada; considerando que el balance de tierras nos provoca excedente; se ha decidido emplear exclusivamente material de la zona para consolidar la explanada para evitar transportes añadidos. Por este motivo, la opción escogida ha sido la de emplear suelo estabilizado. Una capa de 25 centímetros de Suelo estabilizado in situ S-EST2 y otros 25 centímetros de suelo estabilizado in situ S-EST1.

La sección de firme adoptada para ambas alternativas propuestas será la siguiente (de superior a inferior):

- Capa de rodadura de 3 cm de grosor: BBTM11B BM-3c (60 Kg/m^2).
- Riego de adherencia: ECR-2d-m al 65% de betún.
- Capa intermedia de 7 cm de grosor: AC22 bin B60/70 S.
- Riego de adherencia: ECR-1d al 60% de betún.
- Capa base de 15 cm de grosor: AC22 base B60/70 G.
- Riego de imprimación: ECL-1.
- Capa de sub-base de 25 cm de grosor: Todo en uno (ZA).

2.6. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

El trazado de la variante, objeto de este estudio discurre por un terreno con una orografía algo accidentada, pero a pesar de ello, se encuentran cercanos los distintos tipos de acuerdos, por lo que es posible una compensación eficiente.

Los volúmenes de tierra de los diferentes materiales a emplear en la obranecesarios para la ejecución de la variante son los siguientes.

Concepto	**Volumen (m^3)**
Desmonte	283807,4
Terraplén	153179,2
Sobrante suelo tolerable	130627,8
S-EST1	13426,7
S-EST2	13697,7

2.7. OBRAS DE FÁBRICA

Para la realización del presente proyecto, es necesaria la realización de un conjunto de obras de fábrica con distintos fines. Se realizan muros de escollera con el objetivo de la reducción de movimientos de tierras y por lo tanto tener un menor impacto ambiental.

Con un fin parecido, procedemos a realizar dos viaductos a lo largo del trazado de cara a evitar unos terraplenados excesivos y evitar el efecto barrera que supondrían. Considerando que uno de ellos discurre sobre el río Noguera Ribabgorzana.

También se han empleado cajones para la realización de pasos inferiores al trazado de la variante para mantener la conectividad con las carreteras existentes en dos de ellos, mientras que en el tercero de los tres construidos tiene esta finalidad y además permite que discurra el canal de la Pinyana bajo el trazado.

Finalmente se ha realizado un paso superior a la variante para evitar el corte de un camino que no podía ser repuesto de forma eficiente.

2.8. ACCIONES DEL PROYECTO

Las acciones son los trabajos y/u operaciones necesarias para la ejecución del proyecto, que pueden interactuar con el medio y ocasionar cambios positivos o negativos. Con la finalidad de evaluar las interacciones que se establecen entre el medio y el proyecto; es decir, para evaluar los impactos, es imprescindible que en esta fase de estudio se identifiquen las acciones que puedan tener incidencia en el medio afectado.

2.8.1. OCUPACIONES DEL PROYECTO

2.8.1.1. OCUPACIONES PERMANENTES

Ocupación física del territorio por donde se ejecutará la variante. En este sentido la superficie ocupada por el proyecto será el resultado de la ejecución de la plataforma de la calzada más el margen que estipula la ley.

2.8.1.2. OCUPACIONES TEMPORALES

Ocupación física del territorio para las instalaciones auxiliares necesarias para llevar a cabo el proyecto de la variante. Estas instalaciones contienen las plantas necesarias que se deban instalar temporalmente a la obra para el almacenaje y control del material, alojamiento de la maquinaria, instalaciones y servicios de los operarios, accesos temporales, áreas para la fabricación de los compuestos diversos, etc.

2.8.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

La ejecución de la obra comporta la retirada de las primeras capas del terreno, la excavación y el terraplenado de las tierras a fin de adaptar las condiciones orográficas del medio a las necesidades de la infraestructura.

Todas las acciones relacionadas con el movimiento de tierras comportan la generación de ruidos y emisión de gases asociados a la maquinaria utilizada en la obra.

2.8.4. EJECUCIÓN DE OBRAS DE FÁBRICA

El conjunto de acciones que se engloban dentro del apartado de las obras de fábrica tienen relación con la ejecución de las obras que permiten salvar los cursos de agua y/o infraestructuras existentes, con la ejecución de las estructuras destinadas a la contención de tierras y reducción de la infraestructura. La ejecución de todas estas obras de fábrica lleva asociada a la emisión de gases y la generación de ruido como consecuencia del funcionamiento de la maquinaria y la producción de residuos de la obra.

Como obras asociadas a este tipo de características disponemos de dos viaductos, tomemos cualquiera de las dos alternativas; los cuales salvan en un primer lugar un valle de la cordillera del Sas, mientras que el segundo se emplea para salvar el río Noguera Ribagorzana. Por otro lado, recurrimos al uso de un túnel en el descenso de la mencionada cordillera, el cual está planteado para ser ejecutado con el nuevo método austríaco.

2.8.5. FIRMES Y PAVIMENTOS

Conjunto de acciones donde se incluye el extendido y compactación de los materiales que formaran el firme y la aportación de mezclas bituminosas para el condicionamiento de las ultimas capas del firme y la capa de rodadura.

Todas estas acciones traen asociada la generación de sonido y emisión de gases por el funcionamiento de la maquinaria y la producción de residuos de obra.

2.8.6. VERTEDEROS

Las actuaciones asociadas con los movimientos de tierras necesarios para la ejecución de la infraestructura comportan la generación de excedentes no aprovechables a la propia obra o en otras. La gestión de estos excedentes se deberá realizar depositándolos en vertederos y, por lo tanto, se debe considerar como acción asociada a la obra la creación de los mismos.

2.8.7. PRÉSTAMOS.

En caso que el balance de materiales previsto para la ejecución de la variante, previera la necesidad de importa materiales procedentes de préstamo, debería considerarse la situación y los impactos asociados.

2.8.8. ACCIONES INDUCIDAS

Se trata de las acciones ligadas a los procesos relacionados con el proyecto en la fase de la construcción. Se tratan de los siguientes:

- La generación de emisiones se trata de una de las principales fuentes de emisión de ruido y vibraciones, de partículas sólidas en suspensión y de gases contaminantes asociados a los procesos de combustión que están relacionados con el tráfico y con el funcionamiento de la maquinaria empleada en la obra.

- La generación de residuos líquidos, ya sea hidrocarburos fruto del mantenimiento de la maquinaria empleada en la obra, residuos sanitarios que provienen de las casetas de la obra, como los residuos procedentes de la limpieza de la maquinaria; así como los vertidos incontrolados o accidentales de alguno de los casos mencionados.

- La producción de residuos de obra, es la generación de restos metálicos, juntas de dilatación, recipientes y envases varios, restos de aglomerado, etc.

2.8.9. RESTRICCIONES EN LA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS

En la realización del proyecto dela variante se producirán restricciones en la circulación de vehículos en las interacciones con las actuales vías en funcionamiento.

2.8.10. INCREMENTO DE LA FRECUENTACIÓN

Durante la ejecución de las obras; ya que se incrementará el tráfico de vehículos (maquinaria, transportes de materiales, etc) y personas asociadas a la obra. Estos incrementos de frecuentación se producirás principalmente en las zonas cercanas a la obra.

2.8.11. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA NUEVA INFRAESTRUCTURA

La puesta en servicio y explotación de la variante obliga a llevar a cabo actuaciones de mantenimiento de la infraestructura, como pueden ser el repintado y la substitución de las marcas viales y/o señales de tráfico, substitución de los firmes u otros elementos maltrechos; a la vez que se realizarán operaciones asociadas al mantenimiento y conservación de la vegetación en los entornos de la carretera.

3. ESTUDIO DEL MEDIO

3.1. INTRODUCCIÓN

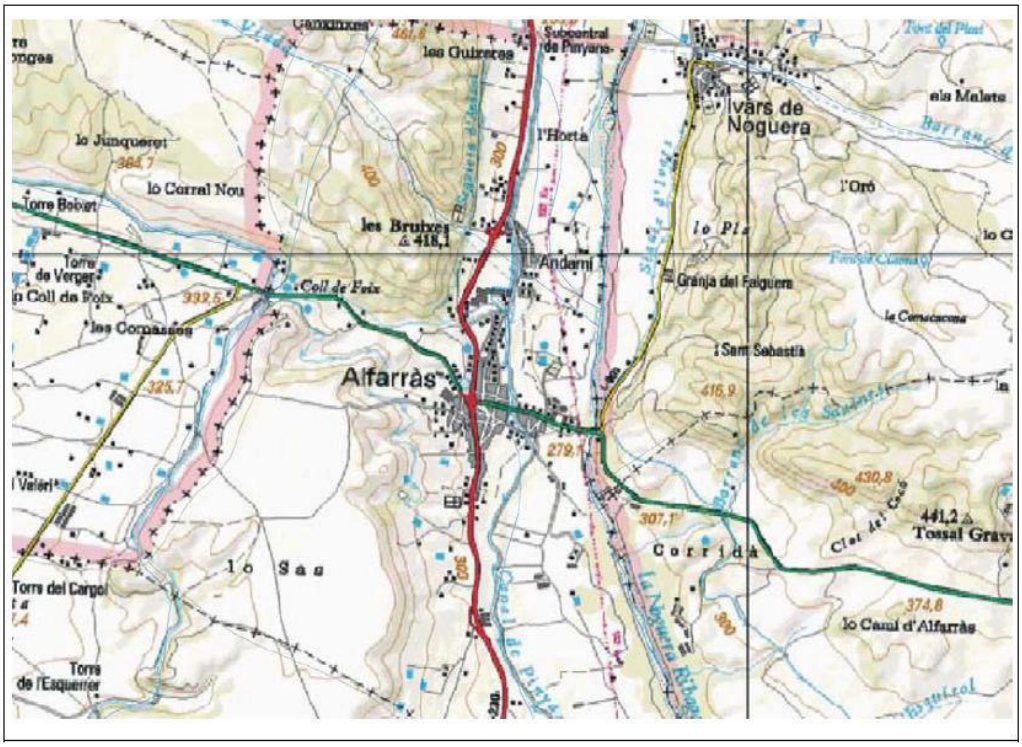
Para llevar a cabo el proyecto de una forma ambientalmente compatible y con el mantenimiento de los recursos naturales existentes, es muy importante el conocimiento completo del estado inicial del entorno.

Los datos obtenidos del estudio del estado inicial del medio permiten caracterizar la situación inicial de la zona, de manera que con posterioridad se podrán evaluar los impactos que probablemente debe de soportar el medio por la implantación del proyecto; en función de esto se adoptarán las medidas correspondientes, si son necesarias.

3.2. Situación geográfica y características generales

El proyecto de construcción de esta nueva carretera afectará al municipio de Alfarrás, situado en la comarca del Segriá. La zona de estudio se encuentra en el interior de Cataluña y está bastante transformada por el uso agrícola. Los núcleos urbanos son discretos. Encontramos un curso fluvial destacable: el río Noguera Ribagorzana.

La orografía es tremendamente variada y generalmente accidentada; encontramos diversas unidades orográficas en la zona. Desde un punto de vista del paisaje vegetal, la zona de estudio se encuentra en la frontera entre la Depresión Central Catalana y la unidad del Pre-Pirineo Central:



La comarca en la que nos encontramos, el Segriá, contiene un conjunto de tierras bajas y llanas, atravesadas en diagonal por el río Segre. La comarca es una de las más extensas de Cataluña; en la cual la vida comarcal se encuentra muy condicionada por la presencia de Lleida, que suma el 70% de la población de la comarca. Alfarrás se encuentra en el límite norte de la comarca, estando directamente comunicado con la capital de la comarca y provincia.

3.3. EL MEDIO FÍSICO

3.3.1. CLIMA

El clima tiene incidencia directa sobre el medio físico natural, razón por a cual tiene interés en el estudio del estado inicial del medio. Es un factor que determina la geomorfología, la tipología del suelo, el tipo de formación vegetal, la hidrología, la fauna y condiciona las formas de vida y los usos por parte del hombre

El análisis de los parámetros climáticos permite diferenciar las épocas estacionales más favorables para la construcción de la obra y los periodos óptimo para realizar las tareas de repoblación vegetal e hidrosiembra. Las series temporales de datos meteorológicos permiten caracterizar el clima. Estos datos los hemos podido obtener a partir del Idescat y del ICC.

Parámetro	Valor
Temperatura media anual	13 – 14 °C
Temperatura media Enero	4 – 5 °C
Temperatura media Julio	24 – 25 °C
Amplitud térmica anual	≥ 20 °C
Precipitación media anual	450 – 500 mm
Precipitación media invierno	80 – 100 mm
Precipitación media primavera	140 – 160 mm
Precipitación media verano	80 – 100 mm

Precipitación media otoño	120 – 140 mm
Régimen pluviométrico estacional	PTEH
Déficit hídrico anual (según Thornthwaite)	300 – 400 mm
Tipo de clima (según índice de humedad de Thornthwaite)	Semiárido (D)

La situación de Cataluña y su orografía determinan una gran variedad climática; el origen de la cual es fundamentalmente el fuerte gradiente pluviométrico y térmico. En general el clima se caracteriza por las importantes amplitudes térmicas.

El tipo de clima para la zona de estudio según el índice de humedad de Thornthwaite es de semi-árido (D) con temperaturas que oscilan entre 4 y 25 ºC. La temperatura media anual de la zona de estudio se sitúa entre los 13 y 14ºC. En cuanto a pluviometría, encontramos que a zona donde está situada la variante de este proyecto tiene una precipitación media de 300 a 500 mm anuales, que dificulta la agricultura de secano. El régimen de lluvias determina una sequía estival bastante acusada y las condiciones son francamente áridas durante los meses de junio, julio y agosto. Tan solo en invierno la evapotranspiración potencial es menor a la precipitación. La épocas más lluviosas se corresponden con los equinoccios de primavera y de otoño.

3.3.2. CALIDAD DEL AIRE

Por lo que hace al ambiente atmosférico, se debe de considerar la presencia de aires contaminados, ya que pueden perjudicar la salud de las personas, afectar al medio ambiente y, en definitiva, reducir la calidad de vida. Por esto, conocer el estado de la calidad del aire en la diferentes zonas del territorio, su evolución en el tiempo y la variación en función de las condiciones meteorológicas es uno de los objetivos de la Generalitat de Cataluña. De esta manera se puede informar a los ciudadanos y adoptar medidas preventivas y de saneamiento más adecuadas para la protección y mejora de la calidad del aire.

Los factores que se tienen en cuenta en el diseño de la red son los siguientes:

- El tipo y la distribución de las fuentes de emisión.
- Las características meteorológicas de la zona.
- Las características geográficas y orográficas.
- La distribución de los receptores.
- La demanda social.
- La magnitud de la población afectada.
- Los recursos especialmente protegidos o más vulnerables.

Este tipo de diseño se debe de ir modificando para respetar los nuevos criterios de evaluación y gestión de la calidad del aire establecidos por la nueva normativa europea y recogidos en el Real Decreto 1073/2002 del 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrogeno, partículas de plomo, benceno y monóxido de carbono

3.3.3. RUIDO

En los estudios de impacto ambiental se analiza el grado de alteración que la ejecución de un proyecto introduce en el medio ambiente, evaluando los impactos. El presente estudio tiene como finalidad analizar y estimar el estado acústico en régimen de funcionamiento de la carretera objeto de estudio.

En la contaminación sonora producida por el tráfico, los elementos básicos que intervienen en la explicación del fenómeno son: los focos emisores, el medio atmosférico y los receptores. Sobre la secuencia lógica, emisor-medio-receptor, debe establecerse la evaluación de los impactos y la adopción de medidas preventivas o correctoras para minimizar el ruido que emite el tránsito de vehículos a motor.

El objetivo del presente estudio evaluar el impacto acústico ambiental que provocará la nueva carretera, delimitar la zona de afectación acústica, localizar los posible puntos receptores sensibles y analizar cuáles son las medidas atenuantes más adecuadas para evitar el impacto acústico sobre los receptores. El estudio consta de cuatro fases:

- Un análisis de acústica del territorio para las infraestructuras de transporte de tránsito de vehículos de motor a campo abierto, la capacidad del territorio o zona de sensibilidad acústica debe ser moderada, de acuerdo con el artículo 12.1 de la Ley 16/2002-
- Un análisis de acústica de la nueva infraestructura, donde se deben describir las características previstas de circulación.
- La evaluación de impacto ambiental acústico, según los niveles de emisión acústica del tránsito de la infraestructura según la estimación.
- Proyecto de las medidas atenuadoras planteadas.

Se debe también considerar el posible efecto del ruido a la fauna, de cara a evitar que interfiera a la comunicación vocal, afectación a la defensa del territorio y la propia tasa de reproducción de las especies locales; ya que existen casos donde el ruido puede obstaculizar el paso de algunos animales por los pasos habilitados para la fauna y, por lo tanto, no cumplirían con su cometido.

3.3.4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

3.3.4.1. GEOMORFOLOGÍA

La comarca del Segriá aparece físicamente como un espacio simétrico trazado sobre la red central del Segre. Es una configuración visible en el relieve, que tiene origen en la geología y se llega a ver reflejada en las actividades humanas.

Como zona destacable de nuestro estudio, consideramos la llanura aluvial, formada sobre todo por la acción erosiva del río; la actividad fluvial del cual ha ido desgastando el terreno y endureciendo los materiales arrancados, los cuales dan lugar a las plataformas o terrazas que discurren en las orillas del río. Esta disposición geológica ha dado la fisionomía de los huertos de las llanura. En estas llanuras de tierra blanda y fértil de las riveras, se ha ido desarrollando la actividad comarcal. Por lo tanto, el río es el responsable de la creación de estas tierras aluviales fértiles.

3.3.4.2. GEOLOGÍA

El sector estudiado se encuentra ubicado al extremo más septentrional de la Depresión del Ebro, también llamada como la Depresión Central Catalana, que se extiende de oeste a este, entre los Pirineos y el Sistema Mediterráneo. Geológicamente, la Depresión central presenta morfologías suaves, en forma de valles fluviales abiertas, recubiertas por sedimentos actuales y cuaternarios, consecuentes de la presencia del rio Noguera Ribagorzana.

En la zona estudiada, podemos hallar materiales terciarios, de la edad Eoceno superior/ Oligoceno, los cuales constituyen el sustrato rocoso de la zona. Dichos elementos, se encuentran intensamente afectados por pliegues, sobre todo en la zona norte de nuestro estudio. En este terreno, también afloran materiales del cenozoico a la superficie, de la edad Cuaternaria; los cuales podemos encontrar en el valle del Noguera Ribagorzana. Estos materiales, de origen aluvial, recubren el substrato rocoso y están constituidos principalmente por gravas y arcillas.

3.3.5. EDAFOLOGÍA

El suelo es el resultado de un proceso de autoorganización de una interfase, causada por la interacción prolongada entre la litosfera y la biosfera, bajo la acción del clima. En nustro territorio encontramos diversidad en los factores que intervienen en la formación y diferenciación del suelo; al mismo tiempo la diversidad de substratos geológicos aumentan el patrimonio edáfico.

En la zona de estudio aparecen, siguiendo la clasificación de suelos de la Soil Taxonomy System, los entisuelos. Son suelos que como consecuencia de la posición geomorfológica inestable que tienen, por el breve tiempo de formación o porque su posición permite el depósito de materiales aluviales o coluviales que entierran los materiales iniciales, no presentan un perfil diferenciado.

3.3.6. HIDROLOGÍA E HIDROGEOLOGÍA

3.3.6.1. HIDROLOGÍA

La zona de estudio pertenece a la cuenca del Segre. Desde el punto de vista administrativo, nos encontramos en la cuenca del Ebro. El Noguera Ribagorzana es afluente del Segre por la derecha, naciendo a la cabecera del valle de Barravés (Vall d'Aran), y desemboca al Segre en Corbins (Segriá); pasando por nuestra zona de estudio.

La influencia sobre la variante es que el trazado cruza el curso del río y debe salvarse con la construcción de un viaducto.

3.3.6.2. HIDROGEOLOGÍA

La zona de Alfarrás presenta un carácter drenante/absorbente, asociado a una escorrentía superficial superior al 50% y una notable subterránea. Esta región drenante/absorbente incluye las áreas carbonadas deformadas del Pirineo y del sector septentrional de la Depresión Central Catalana.

La zona de implantación de la nueva variante pertenece a un sector sin acuíferos importantes (de medios inespecíficos). Son terrenos sin acuíferos superficiales; terrenos con rocas

sedimentarias e impermeables, en cambio pueden existir acuíferos profundos captivos, tanto en materiales granulares como carbonáticos. El Real Decreto 261/1996 del 16 de febrero, de transposición de la Directiva 91/676 CEE, establece las medidas para prevenir y corregir la contaminación de las aguas continentales y litorales, causada por los nitratos de fuentes agrarias, y atribuye a las comunidades autónomas la designación de zonas vulnerables, entendidas como aquellas superficies territoriales la escorrentía o filtraciones de las cuales afecte al territorio.

3.4. EL MEDIO BIÓTICO

3.4.1. VEGETACIÓN ACTUAL

El rasgo principal sería el espectacular retroceso experimentado por el encinar y una enorme expansión de huertos herbáceos de secano y de fruteros de regadío que han arrinconado la vegetación propia de ese territorio.

Este estudio se centra en las comunidades vegetales que hay actualmente en la zona donde está previsto la construcción de la variante de Alfarrás. Actualmente en la zona de estudio la vegetación zonal está dominada por los huertos. En la red fluvial de la zona de estudio las comunidades presentes son las alamedas, chopos y saucedas.

Para hablar de los hábitats presentes en el entorno donde se prevé la construcción de la variante, se debe consultar la web del Departamento de Medi Ambient y Habitatge de la Generalitat de Catalunya. Actualmente en la zona de estudio, las comunidades vegetales presentes son:

- Huertos herbáceos de secano.
- Huertos herbáceos de regadío.
- Fruteros, principalmente de regadío, principalmente melocotoneros, pero también perales, manzanos y otras especies de rosáceas.
- Plantaciones de chopos o plátanos y otros planifóleos de suelos húmedos.
- Quebraollas, Jaboneras, etc. en los suelos con contenidos de yeso.
- Pinedas de pino blanco sin sotobosque leñoso.
- Álamos con roja.
- Cañizares en la zona próxima al Noguera.
- Rodales de lastonares (*Brachypodium retusum*) y pastos terofíticos de suelos yesosos y huertos abandonados.

3.4.2. FLORA

La flora de la zona de estudio corresponde a la de la región mediterránea, provincia boreomediterránea. Por otro lado, la zona de estudio está incluida en el territorio fisiográfico, en el que se incluyen las plantas occidentales de Catalunya, de la Noguera a Urgell, y que en general tiene un clima mediterráneo continental donde predominan los suelos calcáreos y, no raramente, salinos.

La zona de estudio pertenece a las cuadrículas UTM 31T CG03 y BG93. Según el Departament de Medi Ambient i Habitatge, en esta cuadrícula las especies protegidas presentes son las siguientes:

Especie	Categoría
Centaurea uniflora emigrantis	Protegida, no amenazada. Endemismo noreste ibérico
Gypsophila struthium hispanica	Protegida; no endémica
Lepidium subulatum:	Especie no endémica
Malva aegyptia trifida	Protegida; no endémica
Ononis tridentata	Protegida; no endémica
Petrocoptis crassifolia montsicciana	Protegida; vulnerable. Endemismo de Cataluña
Reseda stricta	Protegida; no endémica
Teucrium polium aragonense	Protegida, no amenazada. Endemismo noreste ibérico
Valeriana longiflora	Protegida; no endémica
Veronica austriaca tenuifolia	Protegida, no amenazada. Endemismo noreste ibérico

De estas especies, únicamente la Ononis ha sido localizada durante el trabajo de campo. De la misma manera la centaura, la lepidium, la malva, la reseda, y la verónica pueden estar presentes localmente en el trazado.

La Generalitat de Catalunya recogió los árboles monumentales en el Decreto 214/1987 de declaración de árboles monumentales y los arboles de interés local y comarcal en el Decreto 47/1998 sobre la declaración de árboles de interés comarcal y local. En la zona donde se prevé la construcción de la variante, no hay ningún tipo de árbol de los mencionados anteriormente.

3.4.3. FAUNA

Las comunidades faunísticas del territorio son de grande interés en los estudios de impacto ambiental, ya que son unos buenos indicadores de las condiciones ambientales que predominan en la zona. Por esta razón las especies son ideales para interpretar de forma comparativa la incidencia sobre el medio ambiente de las actividades humanas o de los procesos naturales.

La enorme extensión de las zonas cultivadas en el ámbito de estudio, evidencia una intensa humanización y por lo tanto los ecosistemas naturales han sido modificados. Hoy en día el espacio ocupado por los cultivos herbáceos de secano había sido en el pasado ocupado por álamos.

En este proceso de cambio, prácticamente siempre el grupo de grandes vertebrados ha sido el más afectado; en cambio los pequeños vertebrados y muchos invertebrados han podido esquivar la agresión humana en ocupar hábitats más reducidos y menos selectos, manteniéndose en condiciones de un elevado grado de humanización del territorio.

3.4.3.1. MAMÍFEROS

Entre los mamíferos sería necesario destacar la mustela (*Mustela nivalis*) y la nutria (*Lutra lutra*) ocupa los hábitats fluviales de la zona de estudio, básicamente el río Noguera Ribagorzana. La rata de agua (*Arvicola sapidus*), que vive en espacios fluviales con densa vegetación herbácea a las riveras no es presente en nuestra zona de estudio. Fijándonos en la

pequeña extensión de pinedos, la ardilla (*Sciurus vulgaris*) tampoco está presente en nuestra zona de estudio. Todas estas especies están protegidas por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya de medidas en materia de medio ambiente y de modificación de las leyes previas.

A continuación se detallan los principales mamíferos que se encuentran en los diferentes ámbitos del ámbito del estudio, clasificados por familia.

Familia	Especie	Categoría/Observaciones especie
Mustelidae	*Lutra lutra*	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría A).
	Mustela nivalis	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría D).
	Martes foina	No cinegética (Resolución MAH/2172/2007, de 2 de Julio).
	Meles meles	N cinegética (Resolución MAH/2172/2007, de 2 de Julio).
Viverridae	*Genetta genetta*	No cinegética (Resolución MAH/2172/2007, de 2 de Julio).
Canidae	*Vulpes vulpes*	Considerada depredador a controlar cuando se puedan causar daños a la fauna autóctona o cinegética.
Leporidae	*Oryctolagus cuniculus*	Cinegética (Resolución MAH/2172/2007, de 2 de Julio)
	Lepus europaeus	Cinegética (Resolución MAH/2172/2007, de 2 de Julio)
	Lepus granatensis	Cinegética (Resolución MAH/2172/2007, de 2 de Julio)

A pesar de no ser especies protegidas, los jabalís (*Sus scrofa*), presentes en toda la zona de estudio, deben ser tenidos en cuenta por el hecho que cuando cruzan las carreteras, suponen un peligro para los conductores. El crecimiento de su población hace necesario tenerlos en cuenta en el diseño de los pasos de fauna en las infraestructuras. También se trata de una especie cinegética.

3.4.3.2. AVES

Las aves constituyen la clase de vertebrados que presentan un mayor número de especies. Este género, gracias a su capacidad de desplazamiento, suele tener unas áreas de acampada que generalmente traspasan el ambiente en el cual han sido clasificados. Cabe destacar las especies que deben ser objeto de proyectos de conservación de su hábitat. Por lo tanto ofrecemos un listado de las especies más destacables, agrupadas por familias:

Familia	Especie	Categoría/Observaciones especie
Ardeidae	*Ardea purpurea*	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría B).
	Ardea cinerea	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría B).
Ciconiidae	*Ciconia ciconia*	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría B).
Alcedinidae	*Alcedo atthis*	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría C).
Accipitridae	*Circaetus gallicus*	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría C).
	Milvus milvus	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de

		Catalunya (Categoría B).
	Milvus migrans	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría C).
	Neophron pernocpterus	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría B).
	Circus aeruginosus	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría B).
	Circus cyaneus	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría B).
	Circus pygargus	Interés especial en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Muy sensible según el Decreto 148/92.
	Hieraaetus fasciatus	Sensible a la alteración de su hábitat, según la Directiva de Aves 79/409/CEE.
Falconidae	*Falco naumanni*	En peligro en Cataluña, según la Directiva de Aves 91/244/CEE.
	Falco subbuteo	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría B).
	Falco tinnunculus	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría C).
Tytonidae	*Tyto alba*	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría C).
Strigidaea	*Athene noctua*	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría C).
	Otus scops	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría C).
Caprimulgidae	*Caprimulgus europaeus*	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría C).
	Caprimulgus ruficollis	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría C).
Alauididae	*Lullula arborea*	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría C).
	Galerida theklae	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría C).
	Calandrella brachydactyla	En peligro en Cataluña, según la Directiva de Aves 91/244/CEE.
	Melanocoripha calandra	Cercana a la amenaza en Cataluña, según la Directiva de Aves 91/244/CEE.
Turdidae	*Oenanthe leucura*	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría C).
Motacilidae	*Anthus campestris*	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría C).
Emberizidae	*Emberiza hortulana*	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría C).
Sylviidae	*Sylvia undata*	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría D).
Laniidae	*Lanius meridionalis*	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría C).
Corvidae	*Corvus monedula*	Vulnerable en Catalunya, según los criterios UICN.
Burhinidae	*Burhinus oedicnemus*	Protegida por la Ley 12/2006 de la Generalitat de Catalunya (Categoría C).

Coraciidae	*Coracias garrulus*	Vulnerable en Catalunya, según la Directiva de Aves 91/244/CEE.
Otitidae	*Tetrax tetrax*	En peligro en Catalunya, según la Directiva de Aves 91/244/CEE.

3.4.3.3. REPTILES

Los reptiles, así como los anfibios, a diferencia del resto de la fauna, muestran una fuerte dependencia del medio donde se encuentran. Esta característica los convierte en buenos indicadores ecológicos de las condiciones del medio.

El carácter termófilo de este grupo de animales los obliga, por un lado, a escoger formaciones vegetales que ofrezcan superficies soleadas y, al mismo tiempo, la posibilidad de refugiarse de los excesos térmicos en la sombra de las plantas.

Entre los reptiles, las especies más destacables son la tortuga de riachuelo (*Mauremys leprosa*) y la tortuga de estanque (*Emys orbicularis*); las cuáles se encuentran como especies con riesgo, pero por suerte no aparecen en nuestra zona de estudio. Dentro de la familia de los gecónidos, se debe destacar el dragón común (*Tarentola mauritanica*), especie muy termófila, totalmente ligada a los habitáculos humanos. El lagarto ocelado (*Lacerta lepida*) es muy típica de los huertos o márgenes soleados de la zona media del estudio. La lagartija ibérica (*Podarcis hispánica*), la lagartija colilarga (*Psammodromus algirus*) y la lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus*) están presentes en las áreas abiertas.

Entre las serpientes más abundantes en las formaciones abiertas bastante soleadas, encontramos la serpiente blanca (*Elaphe scalaris*) y la serpiente verde (*Malpolon nonspessulanus*) ambas de hábitos diurnos. Por otro lado la serpiente de agua (*Natrix maura*) se encuentra ligada a los cursos de agua y, en particular, al Noguera Ribagorzana.

3.4.3.4. ANFIBIOS

Todos los anfibios están ligados a la presencia de lugares con agua líquida, como mínimo para su reproducción. En la zona de estudio, el río Noguera Ribagorzana y los otros elementos de la red hidrológica superficial, ofrecen zonas aptas para su reproducción. De la misma manera, es un grupo con pocas especies. No encontramos ninguna especie en peligro en nuestra zona de estudio.

Las especies que encontramos en nuestra zona de estudio son el sapo partero (*Alytes obstetricans*), el sapo común (*Bufo Bufo*) y el sapo corredor (*Bufo calamita*). Estas tres especies soportan bien los lugares moderadamente secos y por lo tanto pueden alejarse considerablemente de los lugares con agua. El sapo partero también puede ocupar núcleos urbanos habitados y sus larvas se encuentran en todo tipo de masas de agua.

3.4.3.5. PECES

La mayoría d elos peces autóctonos de la cuenca del Segre corresponde al orden de los *Cypriniformes*: el barbo común (*Barbus graellsii*), el barbo de cola roja (*B. haasi*), la bermejuela (*Chondrostoma arcasii*), la madrilla (*C. miegii*), el gobio (*Gobio gobio*), el barbo rojo (*Phoxinus*

phoxinus), el bagre (*Squalius cephalus*) , el lobito ibérico (*Cobitis calderoni*) y el lobo de río (*Barbatula barbatula*).

Por otro lado tenemos la trucha (*Salmo trutta*) perteneciente al orden de los salmoniformes y el pez fraile (*Salaria fluviatilis*) del orden de los perciformes.

Dado que las variantes propuestas no afectan al curso del río, ni su caudal, ni depredadores potenciales de ninguna de las especies mencionadas, no hay riesgo de afectar a este sector de la fauna.

3.4.4. ÁREAS ESPECIALMENTE SENSIBLES

Se debe prestar especial atención a ciertas zonas del terreno, que pueden llegar a afectar de forma indirecta al resto de la bilogía de la zona. Un ejemplo son los corredores biológicos, que son los lugares que permiten a los animales migrar, desplazarse o dispersarse para buscar nuevas fuentes de alimento, lugares de reproducción, etc. En Europa se está impulsando la definición de redes ecológicas, en el marco de la Estrategia Panaeuropea de Diversidad Biológica y Paisajística (1995). Esto supone la definición de las zonas núcleo, corredores biológicos y áreas de influencia (espacios contiguos a los perímetros de los espacios naturales de interés y de los conectores ecológicos).

El río Noguera Ribagorzana actúa como corredor biológico de ámbito territorial. Al centro de la zona de estudio, encontramos dos corredores biológicos de ámbito local que conectan zonas donde crecen matorrales y pequeños bosques, con el corredor biológico territorial del Noguera. La zona de estudio corresponde con uno de los elementos de interés para la conectividad ecológica, identificados en el marco de la Propuesta de directrices estratégicas para el mantenimiento de las conexiones entre espacios protegidos, elaborado por el Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya el 1999, en cumplimiento de la Resolución 552/V del Parlamento. Esta propuesta fija algunas directrices de cómo garantizar la conectividad ecológica y la continuidad paisajística, controlar la fragmentación de los hábitats naturales y mantener, mejorar o restablecer la conectividad biológica.

3.4.5. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Para poder realizar una valoración ambiental del proyecto, se ha revisado la información disponible sobre los espacios naturales de protección especial, espacios incluidos dentro de la Xarxa Natura 2000; el listado de espacios incluidos en el Pla d'Espais d'Interés Natural (PEIN) de la Generalitat de Catalunya (2001), las fichas del Patrimonio Geológico, el Plan de Conservación de la Nutria y el catálogo de los Hábitats de Interés Comunitario.

Colindante a la zona de estudio de la variante de Alfarrás, hay un espacio del PEIN; se trata del PEIN de la Sierra Llarga-Secants de la Noguera; dado que las alternativas planteadas discurren por el sur de Alfarrás y de la C-26, no se llega a afectar esta zona protegida.

3.4.6. AISLAMIENTO Y EFECTO DE CORTE DE LAS INFRAESTRUCTURAS

La proliferación de infraestructuras fragmenta el territorio mediante barreras artificiales. Estas infraestructuras, aparte de los impactos directos que puedan causar sobre los ecosistemas

naturales, provocan en algunos casos un efecto indirecto de aislamiento. Por este motivo procedemos a efectuar un análisis del posible efecto barrera de la variante.

En la zona de estudio hay diversas cuestiones a tener en cuenta desde el punto de vista de la permeabilidad faunística y de la fragmentación de los hábitats. En primer lugar, dentro del ámbito del estudio hay un corredor biológico de ámbito territorial destacable; se trata del río Noguera Ribagorzana y de la vegetación de la rivera asociada a él. Este elemento de la red ecológica de la zona de estudio permite la conexión prácticamente directa entre tres espacios de la Xarxa Natura 2000: los Vessants de la Noguera Ribagorzana, los Secants de la Noguera y los Planos de la Unilla.

Por otro lado, en este sector septentrional del Plano de Lleida, hay amplias superficies dedicadas al regadío. Esto ha hecho que los espacios de secano, con una particular y amenazada fauna asociada, sean minoritarios. En el ámbito de estudio encontramos básicamente dos zonas de secano: una en el suroeste del núcleo urbano de Alfarrás y el otro en el noroeste. Esto comporta la posibilidad que ente estas dos zonas de secano haya un flujo de la fauna habitante que se podría verá afectado por la construcción de la variante.

En este sentido se hará una propuesta de medidas correctoras, pasos de fauna, para garantizar la permeabilidad faunística en el entorno de la variante; teniendo en cuenta los hábitats, la fauna asociada a ellos y los corredores biológicos presentes. Teniendo las características asociadas del ámbito de estudio, durante la construcción de la variante también se deberá procurar el mantenimiento o recuperación de las áreas vegetales existentes y del arbolado, conservando especialmente los grandes, ya que son lugares muy idóneos para la nidificación de aves.

3.5. EL PAISAJE

3.5.1. INTRODUCCIÓN

El paisaje es un recurso natural, no renovable, de difícil reversibilidad con fuertes connotaciones socioeconómicas, fruto del proceso de integración continua, entre la acción antrópica y el medio físico. EL paisaje se identifica con el conjunto del medio, considerándose como la complejidad de interrelaciones derivadas de la interacción de los elementos bióticos y abióticos que lo forman.

El desarrollo de las actividades humanas, como la construcción de la variante de Alfarrás se ha de compatibilizar con la preservación del paisaje. La estimación del paisaje siempre comporta un alto grado de subjetividad; asimismo se aborda su evaluación inicial con el análisis descriptivo del escenario preoperacional y de los parámetros clásicos que mejor definen los aspectos estéticos del paisaje: visibilidad, calidad paisajística y la fragilidad.

3.5.2. DESCRIPCIÓN DEL ESCENARIO PREOPERACIONAL

La zona objeto de estudio se encuentra en la tierra baja mediterránea y está incluida en el territorio fisiográfico sicórico, que incluye las llanuras occidentales de Catalunya y que, en general, tiene un clima mediterráneo continental donde predominan los suelos calcáreos y salinos. Desde el punto de vista del paisaje vegetal, la zona de estudio también se encuentra en la zona fronteriza entre la Despresión Central Catalana y la unidad del Pre-Pirineo Central.

En el apartado anterior se ha comentado a grandes rasgos la situación del paisaje y los aspectos a considerar, por lo que procedemos a dar más importancia a los aspectos estéticos.

3.5.3. ANÁLISIS DE ESTÉTICA DEL PAISAJE

3.5.3.1. VISIBILIDAD

La visibilidad hace referencia al territorio que se puede apreciar desde un punto o zona determinada. La cuenta vicual y la visibilidad valoran con independencia de las características inherentes al territorio y a su significación sensorial y cultura, como definidores de su calidad visual.

La percepción visual de un paisaje depende de las condiciones en que se realice la observación, entendida como la relación observador-paisaje, y de la visibilidad del territorio en ese momento. Entre los factores que pueden modificar la visión del paisaje se deben de remarcar:

- Distancia. Cuando el observador se aleja de un objeto, percibe sus detalles con menor nitidez. A partir de una cierta distancia, el objeto completo deja de percibirse o, si es grande, solo se percibe su silueta. Los umbrales entre visión media y próxima oscilan, dependiendo de la naturaleza del territorio y las condiciones atmosféricos.
- Posición del observador. Esta, en relacón con el proyecto observado, determina los ángulos que forman su eje de visión con el mencionado objeto en los planos horizontal y vertival. Es evidente que un objeto resulta más visible, cuanto más cerca está del observador, y que se ve mejor cuando el eje de visión es perpendicular al perfil que se contempla si se tiene una visión rasante.
- Condiciones atmosféricas. Modifican las propiedades visuales de los elementos en las unidades de paisaje, su grado de visibilidad y la nitidez de la visión.
- Iluminación. Atendiendo a la estrecha relación existente entre luz y visión, parece evidente que la forma en que esté iluminado un paisaje pueda modificar la percepción del mismo. Las condiciones de iluminación de una determinada escena, juntamente a las condiciones atmosféricas y meteorológicas, sufrirá modificaciones periódicas estacionales y diarias.
- Otros factores. Las relaciones entre el observador y el paisaje también se verán modificadas por el movimiento del observador a través del paisaje, que hará que lo perciba como una secuencia de imágenes cambiantes y por el tiempo que dure la observación, el cual determinará la profundidad y detalle de su análisis paisajístico.

3.5.3.2. LA CALIDAD DEL PAISAJE

La evaluación de la calidad incluye el análisis de las cualidades visuales intrínsecas y de los elementos visuales que componen el paisaje de una parte del territorio

- Cualidades visuales intrínsecas. Se trata de os elementos naturales o artificiales que lo conforman. A estos factores físicos del medio biótico y abiótico perceptibles a la vista en que puede desagregarse el territorio se les denomina componentes del paisaje y pueden ser los siguientes: la tierra (relieve y forma del terreno), el agua (formas de agua superficiales), la vegetación (las distintas forma de vida vegetal) y las estructuras o elementos artificiales (obras introducidas por el hombre).

-Elementos visuales. El paisaje, entendido como un conjunto de unidades territoriales con diferentes propiedades y características puede ser analizado y definido a través de los elementos visuales siguientes: forma (volumen o superficie de los objetos), línea (camino que pervive el observador cuando hay diferencias bruscas entre los elementos visuales), color (propiedad de reflejar la luz con una particular intensidad y longitud de onda), textura (agregación de formas o colores que se perciben como variaciones de una superficie continua), escala (relación entre el tamaño de un objeto y el entorno donde se sitúa), espacio (conjunto de cualidades del paisaje por la organización tridimensional de los cuerpos y los espacios libres).

3.5.3.3. La fragilidad

La fragilidad del paisaje es la capacidad que este tiene para absorber los cambios que en él se producen. Está conceptualmente ligada a las características del territorio relacionadas con su capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas.

En el análisis de la fragilidad visual se contemplan:

- Factores biofísicos del lugar como son: la densidad de vegetación, el contraste cromático sol-vegetación, la altura de la vegetación, la altura de la vegetación, la diversidad de estratos, el contraste cromático entre a vegetación, la estacionalidad de la vegetación, etc.
- Factores perceptivos del entorno de un lugar como: áreas vistas, porcentajes de vacíos o zonas de sombra, alargamiento de las formas, posición relativa en altura, etc.
- Caracteres histórico-culturales como por ejemplo elementos particulares y globales del paisaje.
- Elementos de accesibilidad como son: proximidad a pueblos y carreteras, exposición a visuales preferentes desde zonas urbanizadas, etc.

3.5.4. Repercusiones sobre el paisaje

3.5.4.1. Análisis de la visibilidad

- Cuenca visual. La cuenca visual de la zona donde se harán las actuaciones para la construcción de la variante no será coincidente con la cuenca visual de trazado actual de ninguna carretera. Un hecho destacable es la presencia del altiplano del Sas al suroeste de Alfarrás de un notable desnivel. Si es necesario salvar estos desniveles, se crearán taludes de grandes dimensiones que romperán las formas del suelo.
- Espectadores permanentes. Los espectadores que hoy en día gozan de visuales preferentes sobre el paisaje actual de la zona que quedaría afectada serían las viviendas existentes al sur de Alfarrás. La presencia de numerosas masías, granjas y cobertizos en el valle del Noguera Ribagorzana hace que los residentes también sean espectadores de las transformaciones derivadas de la construcción de la variante.
- Espectadores ocasionales. Estos espectadores de carácter ocasional son los que de forma esporádica transiten por el área o visiten la zona, utilizando las carreteras principales (C-26 y N-230) y los senderos de gran o pequeño recorrido.

3.5.4.2. Análisis de la calidad paisajística

La estimación inicial del paisaje del área del proyecto se efectúa analizando la calidad visual del entorno inmediato de la infraestructura proyectada y la del fondo escénico o visual del territorio.

Por un lado podemos efectuar el análisis del entorno inmediato de la infraestructura; se puede considerar que el observador se encuentra ante un paisaje donde la huella humana es perceptible a distintos niveles. Como ejemplos disponemos de los campos de cultivo, que prácticamente se presentan alrededor de la zona de estudio o el propio núcleo urbano de Alfarrás.

Por otro lado, el análisis del fondo visual del territorio está formado por aquellos elementos del paisaje que por su elevación o contraste cromático suponen un punto de referencia lejano al paisaje inmediato de la zona de estudio. En este sentido, en la zona hay diversos elementos destacables. En el sector noreste de la zona de estudio el relieve lejano es bastante abrupto. Las elevaciones del Montderes permiten minimizar las ondulaciones de vertientes más cercanas. Lo mismo ocurre con el relieve del Montpedró situado en el noroeste de la zona de estudio.

3.5.4.3. ANÁLISIS DE LA FRAGILIDAD

La construcción de la variante supondrá una transformación paisajística que modificará bastante el entorno de la zona de estudio, especialmente allí donde el relieve suave favorece el uso del espacio como zona agrícola y donde no encontramos otras infraestructuras importantes. La proximidad del río Noguera Ribagorzana al núcleo urbano de Alfarrás y la existencia de sectores con vegetación arbórea de rivera y cañizales adyacentes al río, convierte este espacio en una zona muy valiosa ambiental y socialmente. La población puede disfrutar de un paisaje de rivera y de la tranquilidad del campo. Esto lo convierte en una zona especialmente frágil, ya que su función como corredor biológico se ve afectada.

La dificultad de integración de las grandes actuaciones como las carreteras implican que el paisaje sea notablemente frágil frente a esta intervención, en especial por lo que hace al endurecimiento paisajístico que supone su construcción y actividades posteriores que se desarrollan en su entorno. Las suaves ondulaciones del paisaje natural, quedan maltrechas bajo estas circunstancias. Las medidas paisajísticas que se apliquen y que se definen más adelante en otros capítulos consistirán en minimizar el impacto formal de la actividad y al mismo tiempo definir medidas consistentes en preservar parte del paisaje morfológico natural actual para conservar las formas del relieve, la vegetación, la fauna autóctona asociada, la agricultura tradicional.

3.6. RIESGO DE INCENDIOS FORESTALES

3.6.1. INTRODUCCIÓN

Muchos incendios forestales ocurridos en los últimos años se inician en zonas de gran uso humano, cercanas a zonas forestales, siendo las vías de comunicación una de estas áreas. El año pasado en Cataluña se quemaron 3.689 hectáreas; esta cifras ponen de manifiesto la importancia de definir medidas de prevención de incendios, específicas por los márgenes de carreteras y su franja perimetral. El decreto 130/1998 del 12 de Mayo de medidas de prevención de incendios forestales en las áreas de influencia de carreteras, establece una serie

de estudios y medidas en el ámbito de los estudios de impacto ambiental y de la conservación y explotación de las carreteras.

3.6.2. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El Decreto 130/1998 en el artículo 11 se enumera los estudios que se necesitarán cumplimentar en la elaboración de un estudio de impacto ambiental. Estos son los siguientes:

- Combustibilidad e inflamabilidad.
- Análisis de la continuidad y superficie de las masas forestales.
- Análisis de los datos de los incendios y de sus causas.
- Estudio de medidas de prevención y corrección.

Como todos los municipios de la zona afectada por la construcción de la variante son de alto riesgo de incendio por las condiciones ligadas a esta zona territorial, se procederá al cumplimiento del artículo 11.

3.6.3. COMBUSTIBILIDAD E INFLAMABILIDAD

3.6.3.1. MÉTODO

Para caracterizar las diferentes áreas que envuelven el proyecto, se ha seguido la metodología de modelos del NFFL (*Northern Fire Fuel Laboratory*), desarrollados en España por ICONA y que se han convertido en el estándar de modelos de combustible en nuestro país. Esta metodología establece un conjunto de modelos de combustible en función de diversos criterios, entre los cuales hay el tipo de combustible, de su comportamiento en un fuego, de su carga combustible y de su altura.

3.6.3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS MODELOS

La combustibilidad está ligada con el comportamiento y la propagación del fuego dentro de una estructura de vegetación. Se analiza a través de modelos de combustible (*Rothermel, 1972, 1983. Albini, 1976*) que tienen en cuenta los parámetros físicos del combustible sin interesarse por la descripción detallada de la vegetación.

En las diferentes formaciones vegetales el fuego se propaga de diferente manera. La combustibilidad es el parámetro que se utiliza para tipificar la propagación del foco dentro de una estructura de la vegetación. El método desarrollado por Rothermel considera 13 modelos de combustibles distintos en distintos grupos que tienen en cuenta características como la carga de combustible, pode calorífico, etc.

Las siguientes páginas representan la descripción de los modelos que permiten identificar los modelos de combustible estándar para predecir el comportamiento del fuego. Esta clasificación es empleada en la Dirección General de Patrimonio Natural y del Medio Físico de la Generalitat de Catalunya.

Grupo	Modelo	Descripción	Cantidad de combustible (T/ha)
Pastos	1	Pasto fino, seco y bajo, que cubre completamente el suelo. Puede aparecer alguna planta leñosa	1-2

		dispersa ocupando menos de un tercio de la superficie del área.	
	2	Pasto fino, seco y bajo, que cubre completamente el suelo. Las plantas leñosas dispersas cubren entre un un y dos tercios de la superficie, pero la propagación del fuego se realiza por el pasto.	5 - 10
	3	Pasto grueso, denso, seco y alto (> 1m). Es el modelo típico de la sabana y de las zonas pantanosas en clima cálido o templado. Los campos de cereal son el ejemplo representativo por excelencia de este modelo. Pueden presentarse plantas leñosas dispersas.	4 - 6
Matojos	4	Matorral o plantación joven muy densa; de más de 2 m de altura, con ramas muertas en su interior. Propagación del fuego por las copas de las plantas.	25 - 35
	5	Matorral denso y verde, de menos de un metro de altura. Propagación del fuego por la hojarasca y pastos.	5 - 8
	6	Semejante al 5, pero con especies más inflamables, o con restos de talas y con plantas de mayor altura. Propagación del fuego con vientos de moderados a fuertes.	10 - 15
	7	Matorral de especies muy inflamables de 0.5 a 2 m. de altura, situado como sotobosque en masas de coníferas.	10 - 15
Hojarasca bajo árboles	8	Bosque denso sin matorrales. Propagación del fuego por la hojarasca muy compacta. Los bosques densos de pino silvestre, pino o haya son ejemplos representativos de este modelo.	10 - 12
	9	Parecido al modelo 8, pero con hojarasca menos compacta, y formada por acículas largas y rígidas u hojarasca de frondosas de hoja grande. Son ejemplos los bosques de pino marítimo, de castaño o de roble.	7 - 9
	10	Bosque con gran cantidad de leña y árboles caídos, como consecuencia de fuertes vientos o plagas intensas entre otros factores.	30 - 35
Restos de talas	11	Restos ligeras. Bosque claro o fuertemente aclarado. Restos de poda o aclareo dispersas con herbáceas rebrotando. Pocos materiales caídos de más de 7.5 cm de diámetro.	25 - 30
	12	Restos medias. Predominio de los restos sobre el arbolado. Mayor cantidad de material caído de más de 7.5 cm de diámetro (restos de poda o aclareo cubriendo todo el suelo). Pueden generar cenizas.	50 - 80
	13	Grandes acumulaciones de restos pesadas, cubriendo todo el suelo. Carga más pesada que el modelo 12. Los restos forman una capa continua o casi continua, no excesivamente compactada, con	100 - 150

		un altura media de 1 m.	
Zonas sin combustible	R1	Zonas rocosas, taludes sin vegetación y campos labrados.	-
	R2	Campos de cultivo en fase vegetativa que no propagan el fuego.	-

Según la metodología seguida, los pasos para determinar el modelo de combustible, que tomaremos como criterios fijos son los siguientes:

- Determinar la clase de combustible potencial en términos generales; existentes en la zona de estudio.
- Centrar la atención sobre la clase de combustible que es más probable que arda o propague el fuego. Si por ejemplo, el incendio se produce en un territorio arbolado, pero de carácter abierto y con presencia de pastos, el estrato que propagará el fuego serán las pastos.
- Observar la altura y compactación general del combustible, especialmente en los modelos de pastos y matojos.
- Determinar que clases de combustibles están presentes y estimar su influencia en el comportamiento del fuego.

3.6.3.3. MODELOS DE COMBUSTIBILIDAD EN EL ÁREA DE ESTUDIO

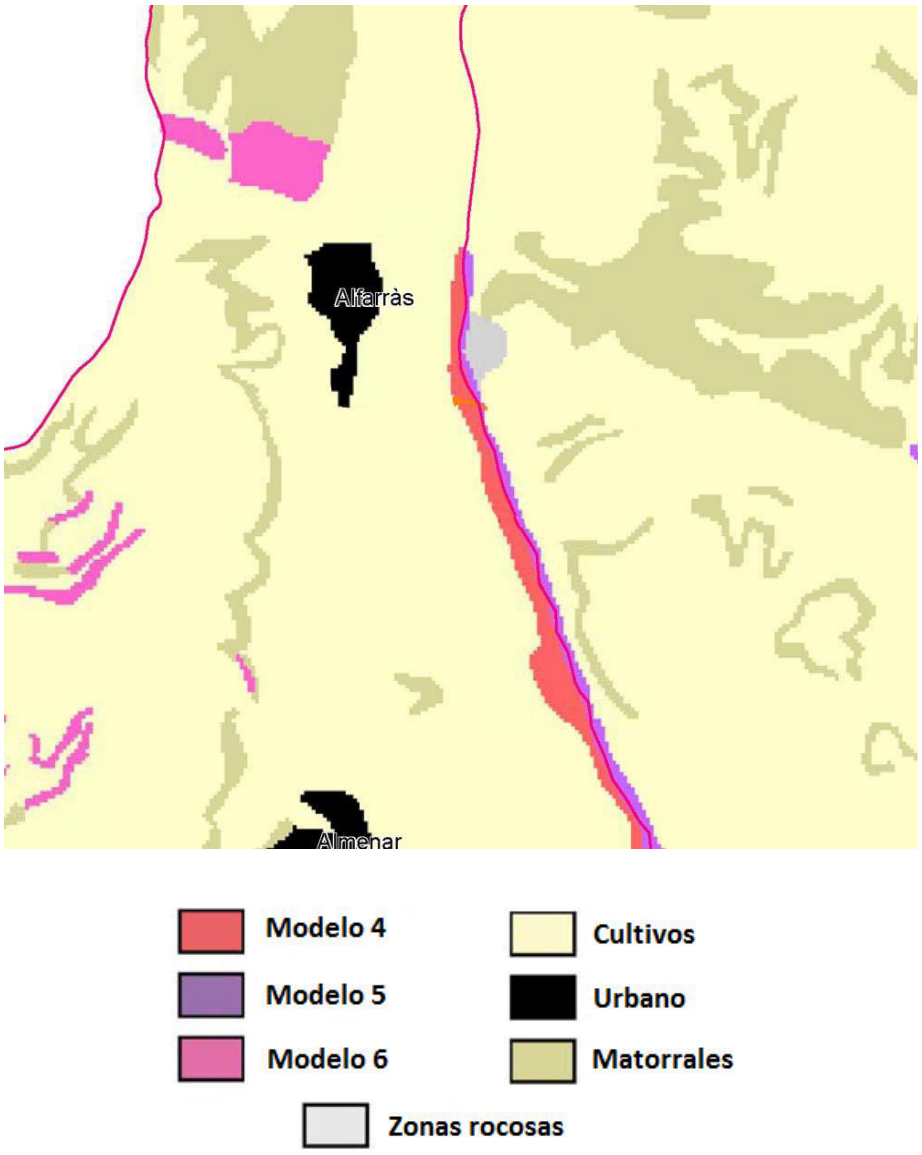
Usando estos modelos, se optiene el mapa de modelos de combustibles de la zona de estudio disponible en el Servei d'Informació Geogràfica (SIG) del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya. A una escala de trabajo grande, este mapa resulta muy clarificador. En la zona de estudio hay básicamente tres tipos de modelos de combustibilidad, a los cuales hay que añadir los huertos y los matorrales. Los principales modelos de combustibilidad presentes son los siguientes:

Modelos de combustibilidad	Situación / Importancia
Cultivos	Modelo 1-3, R1. Es el modelo predominante.
Modelo 4 y 5	Vegetación arbórea de ribera, especialmente abundante en la mitad sur del ámbito de estudio, y alrededor de la Noguera Ribagorçana. El modelo 4 es el más importante
Modelo 6	Malezas densas en suelos yesosos, situadas al noroeste del ámbito de estudio.
Matorrales	Los matorrales de la zona de estudio (matorrales calcícolas continentales, tomillares gipsícolas continentales y matorrales halonitrófilos) corresponderían al modelo 5-6. Se localizan en el noreste y en estrechas franjas a ambos lados del río, en la mitad sur del ámbito de estudio.

Los cultivos herbáceos extensivos de secano, muy importantes ponente de Alfarràs y el noreste, presentan un modelo dinámico 1-3-R1, en función de su estadio de crecimiento.

Los matorrales son una formación vegetal muy abundante en las zonas altivas situadas en las cercanías del casco urbano de Alfarràs. Se trata de malezas continentales calcícolas y de

matorrales halonitrófilos, que corresponderían mayoritariamente a un modelo 5-6 de combustibilidad.



3.6.3.4. INFLAMABILIDAD

Este concepto hace referencia al tiempo transcurrido hasta que el material vegetal emite gases inflamables bajo un emisor de calor constante. Para determinar los modelos de inflamabilidad se utilizan unas tablas de inflamabilidad donde las especies vegetales se clasifican en cuatro categorías: especies muy inflamables todo el año, muy inflamables en verano, moderadamente inflamables y poco inflamables. Este nuevo sistema tiene diez diferentes modelos de inflamabilidad. Este es el modelo empleado por el Servicio de Prevención de Incendios Forestales de la Dirección General del Medio Ambiente del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya.

Grupos de inflamabilidad	**Especies de fllora**	
1. Especies muy inflamables	*Eucaliptus sp.*	*Erica scoparia*

durante todo el año	*Quercus ilex* *Pinus halepensis* *Calluna vulgaris* *Erica arborea*	*Phillyrea angustifolia* *Phillyrea media* *Rosmarinus officinalis* *Thymus vulgaris*
2. Especies muy inflamables en verano	*Cedrus sp.* *Quercus suber* *Pinus nigra* *Pinus pinaster* *Pinus pinea* *Pinus radiata* *Pinus sylvestris* *Pseudotzuga menziesii* *Stipa tenacissima*	*Genista scorpius* *Ulex parviflorus* *Lavantula latifolia* *Lavantula stoechas* *Rubus idaeus* *Anthyllis cytissoides* *Brachypodium retusum* *Cistus ladanifer*
3. Especies moderadamente inflamables	*Anthyllis cytissoides* *Quercus coccifera** *Quercus faginea* *Quercus sp.* *Juniperus communis* *J. phoenicea* *J. oxycedrus** *Arbutus unedo* *Cistus albidus**	*Cistus laurifolius* *Cistus salviifolius* *Erica multiflora** *Rhamnus lycioides* *Rubus ulmifolius** *Sarothamnus scoparius* *Ononis tridentata*** *Cistus crispus* *Osyris alba*
4. Especies poco inflamables	*Castanea sativa* *Fagus sylvatica* *Olea europaea** *Prunus avium* *Buxus sempervirens* *Pteridium aquilinum* *Pistacia lentiscus* *Rhamnus alaternus**	*Hedera helix* *Lonicera sp** *Daphne gnidium* *Ruscus aculeatus* *Rubia peregrina** *Smilax aspera** *Viburnum tinus*

Para definir los modelos de inflamabilidad hay que tener en cuenta:

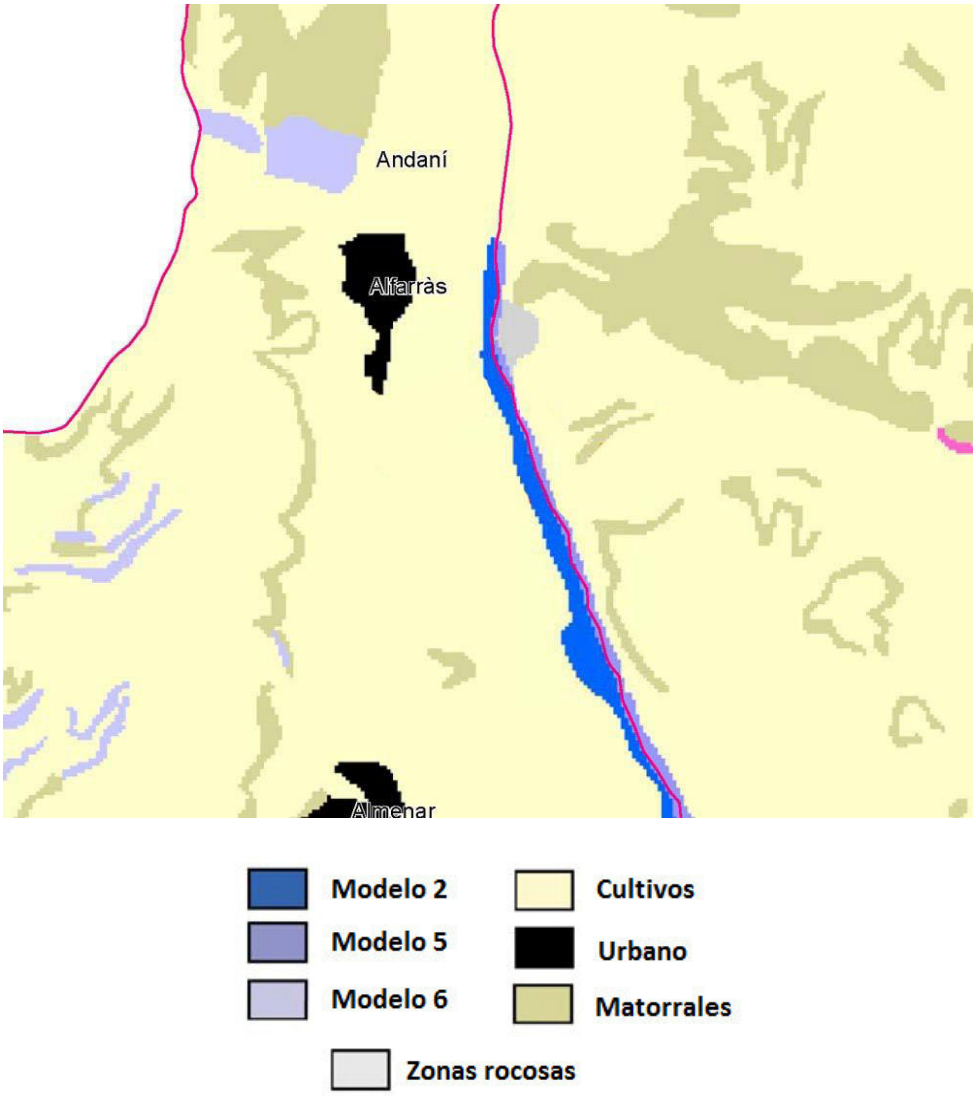
- La tabla de inflamabilidad que clasifica las especie en cuatro categorías.
- La suma de los porcentajes que representan las diferentes especies clasificadas, según inflamabilidad sin distinguir los parámetros.

Según estos dos criterios, disponemos de diez modelos definidos. Podemos constatar que cuanto más alto sea el número del modelo, mayor será su inflamabilidad.

Modelo	%
1	< 75% de 4
2	> 75% de 4
3	> 25% de 3 + >75% de 4
4	> 75% de 3
5	> 10% de (1 + 2) + >75% de 3
6	> 25% de (1 + 2)
7	> 50% de (1 + 2)
8	> 75% de (1 + 2)
9	> 100% de (1 + 2)

10	>150% de cobertura d'espècies de categoria (1 + 2)

Empleando estos modelos de inflamabilidad, se obtiene el mapa de inflamabilidades de la zona de estudio disponible en el Sistema d'Informació Geogràfica del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya. A una escala de trabajo grande, resulta muy clarificador el siguiente mapa.



En la zona donde se prevé la construcción hay tres modelos de inflamabilidad presentes. La tabla siguiente los señala por orden de importancia.

Modelos de inflamabilidad	Situación / Importancia
Modelo 2	En la vegetación de ribera que envuelve el río Noguera Ribagorzana. Mayoritario.
Modelo 5	En la vegetación arbórea de ribera que envuelve el río Noguera Ribagorzana. Minirotario.
Modelo 6	Malezas en suelos con yeso, situados al noroeste de la zona de estudio.

De hecho, como pasaba con la combustibilidad, buena parte del territorio está ocupada por campos de cultivo. A pesar de que la tabla de grupos de inflamabilidad por especies no recoge a las especies cultivadas, los cultivos herbáceos de secano serían asimilables a especies muy inflamables durante el verano y por lo tanto podrían transmitir fácilmente el fuego.

3.6.4. ANÁLISIS DE LA CONTINUIDAD Y SUPERFICIE DE LAS MASAS FORESTALES

Los pinares son el tipo de bosque con más riesgo de incendio. Una pequeña parte del área de estudio está poblada de pino blanco. El clima seco de la zona hacer que la inflamabilidad sea importante en estas masas forestales. El Plan General de Política Forestal divide Cataluña en 8 regiones forestales. La zona de estudio se encuentra en la Región Forestal VIII. En esta región foresta predomina, como hemos comentado ya, el pino blanco con el alto riesgo correspondiente, y en una segunda instancia la encina.

La zona con una continuidad forestal relativamente notoria, por su proximidad, que podría comportar un peligro de expansión de incendios es el sector forestal situado al noroeste del núcleo urbano de Alfarrás. La vegetación arbórea de la rivera, con una inflamabilidad baja, no representa un riesgo destacable desde este punto de vista. Aunque la presencia de campos que pueden actuar como cortafuegos, se debe tener en cuenta que los campos de cereal antes de la cosecha puede transmitir con facilidad el fuego. Las carreteras y pistas evitan la continuidad y por lo tanto, el riesgo de incendio se ve reducido.

3.7. EL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

El marco socio-económico objeto de estudio se sitúa en el término municipal de Alfarrás. Por lo tanto debemos atender a las afectaciones de este territorio. A continuación describimos algunos rasgos en que se puede ver afectado

3.7.1. LA POBLACIÓN

La actividad humana es uno de los principales factores reguladores de la diversidad biológica y del paisaje vegetal de Cataluña central. Las superficies forestales primigenias han sido substituidas por suelos agrícolas, ganaderos y urbanizados. El grupo de población puede ser afectado tanto positiva como negativamente.

Por lo que hace a la demografía, el municipio de Alfarrás tiene una población de 3001 habitantes con una superficie de 11,4 km^2. En la actualidad la población se encuentra en un ligero descenso, aunque se puede considerar estable. Respecto al lugar de nacimiento de la población, la mayoría de los habitantes son nacidos en Cataluña (68,7%); de los cuales únicamente el 3,1% no entienden el catalán, versus el 5,5% de Cataluña.

El sector de actividad económica más importante es el de los servicios; aunque también tenga presencia la actividad agrícola. Si se analiza el número de establecimientos o profesionales por grandes sectores de actividad, se puede constatar que el principal sector de actividad son los servicios, salvo el comercio al detalle.

3.7.1.1. PLAN DE URBANISMO

Consultado el Departament de Política Territorial i Obres Públiques, de la Generalitat de Catalunya, se ha obtenido información sobre la delimitación del suelo urbano-urbanizable y suelo urbanizable. De igual manera se ha consultado también el Pla Territorial de Ponent elaborado por el Departament de Política Territorial i Obres Públiques.

3.7.2. LAS COMUNICACIONES Y LAS INFRAESTRUCTURAS

En la zona de estudio las red de carreteras que interviene en nuestro trazado son la C-26, la N-230 y la todavía no finalizada A-14; por lo que se puede considerar que la comunicación de este territorio es elevada.

3.7.3. EL SECTOR PRIMARIO

3.7.3.1. AGRICULTURA Y GANADERÍA

Atendiendo al último censo agrario y ganadero disponible, el municipio dispone de los siguientes números. En caso del censo agrario:

1999	Tierras labradas	Pastos permanentes	Terreno forestal	Otros
Alfarrás	507	10	148	189
Catalunya	817.031	339.797	838.663	308.488

En el caso del censo ganadero correspondiente a la misma fecha:

1999	Bovinos	Ovinos	Caprinos	Porcinos	Aves	Conejas madres	Equinos
Alfarrás	354	343	0	3.310	150.044	5	1

En el sector ganadero destaca el subsector porcino y de aves. El subsector de equinos y cabruno es prácticamente testimonial. Se puede decir que Alfarrás es básicamente un municipio agrícola dedicado sobre todo a la fruta. Más de la mitad de las tierras cultivadas se dedican al regadío. Los cultivos principales son, aparte de los cereales, la alfalfa, las hortalizas, los fruteros; de los cuales cabe destacar los melocotones.

3.7.3.2. CAZA Y PESCA

La caza es una actividad tradicional que va íntimamente ligada a la población rural de la zona. La caza está estructurada esencialmente en cotos privados. Las especies de interés cinegético son las de caza menor como el conejo, liebre y perdiz. De igual manera, en el río Noguera Ribagorzana hay cotos para la pesca de la trucha común.

En la zona de estudio no hay ninguna área de gestión cinegética gestionada por el Departament de Medi Ambient i Habitatge, como podrían serlo los refugios de caza o las reservas nacionales de caza.

3.7.4. EL SECTOR SECUNDARIO

En el sector secundario, el subsector más importante es el de la transformación de metales. Dedicados a este sector encontramos hasta 14 establecimientos en la localidad, pero no tiene mucho peso en el cómputo global.

3.7.5. EL SECTOR TERCIARIO

El subsector más importante perteneciente a este sector es el de los servicios personales. Dicho sector es el que acaba aportando más ocupación e ingresos en el municipio.

3.7.6. PATRIMONIO CULTURAL

Se ha procedido a la prospección superficial de los terrenos afectados por el proyecto y se ha llegado a la conclusión de la inexistencia de restos arqueológicos en la superficie. De igual manera, en caso de ser hallado algún resto se procedería a la detención de las obras para evitar cualquier daño.

3.8. SENSIBILIDAD DEL MEDIO

Con los mapas de vegetación, hábitats faunísticos, red hidrológica superficial y usos del suelo, podemos definir la sensibilidad ambiental del medio en la zona de estudio.

En principio, las actuaciones a realizar afectarían a zonas agrícolas profundamente alteradas por el hombre y por lo tanto tendríamos en este sentido una repercusión limitada. Uno de los argumentos para la protección de espacios fluviales es su singularidad y rareza en el mundo mediterráneo. También tienen una importante función ecológica cuando actúan como corredores biológicos.

La Directiva de Hábitats 92/43/CE y 97/62/CE recoge aquellas comunidades que deben de ser protegidas, por tener un área de distribución reducida o por ser representativas de alguna de las regiones biogeográficas. En la zona de estudio hay algunos de estos hábitats en el entorno del río Noguera Ribagorzana y esto refuerza el criterio de mantener las características naturales de este espacio fluvial.

Las grandes obras de infraestructura, como la construcción de esta nueva variante, incorporan medidas de corrección del impacto ambiental. Estas medidas deben prever un seguimiento específico, no se su implantación, sino de los resultados de su aplicación. Parece del todo aconsejable que haya la posibilidad de corregir afectaciones del medio natural no previstas, por una posterior detección, del proyecto inicial. En base al estudio del medio, se ha dividido el territorio según la sensibilidad que presenta a las alteraciones que la construcción de esta nueva infraestructura pueda provocar. La sensibilidad ambiental del medio puede ser muy alta, alta, media y baja. Estas son las sensibilidades que encontramos en la zona de estudi:

- Las áreas de sensibilidad ambiental baja son las zonas donde la implantación de la nueva carretera tendrá un impacto reducido, porque se trata de comunidades que han sufrido una intensa modificación por las actividades humanas. En la zona de estudio: los cultivos leñosos de regadío y las actividades extractivas.
- Las áreas que presentan una sensibilidad ambiental media son hábitats que a pesar de ser comunes en la región mediterránea, a la zona de estudio ocupan una extensión reducida. En nuestra zona serían: las zonas abiertas con campos abandonados y los conectores biológicos de ámbito local.
- Las áreas con una sensibilidad ambiental alta son los espacios naturales, donde los valores faunísticos y/o florísticos relevantes o su interés estratégico para permitir los

desplazamientos de las especies entre diferentes espacios naturales, son en nuestra zona de estudio: la vegetación arbórea de la rivera y los cultivos extensivos de secano.

- Las áreas de una sensibilidad ambiental muy alta son aquellas zonas donde la presencia de especies con una situación poblacional muy comprometida por el bajo número de efectivos, una distribución muy reducida o para acoger comunidades vegetales o ecosistemas de interés especial. Hace que sea aconsejable la preservación del territorio y un impacto humano el más bajo posible. En nuestra zona de estudio están incluido el territorio protegido por la Xarxa Natura 2000 del este de la localidad de Alfarrás por la zona norte de la C-26.

4. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS

4.1. INTRODUCCIÓN

El estudio de las diferentes alternativas de un proyecto y el análisis de la repercusión ambiental de cada una de ellas son aspectos fundamentales en cualquier estudio de impacto ambiental. No solo se trata de evaluar el impacto de un proyecto concreto y definir las medidas correctoras que sean necesarias para su integración en el medio, sino que se debe de escoger la alternativa ambientalmente más idónea.

En el presente capítulo se hace una evaluación de las alternativas desde el punto de vista ambiental, con el conocimiento en detalle tanto del medio como de las características de cada una de ellas.

4.2. METODOLOGÍA

La metodología seguida en esta fase del estudio es la siguiente:

- Descripción de las alternativas.
- Evaluación de los impactos diferenciales de cada alternativa. Se realiza mediante tablas de identificación y evaluación de los diferentes impactos ligados a cda una de las alternativas. De forma genérica, y en relación a los proyectos de carreteras, estos impactos son los siguientes:
    - Sobre el medio físico.
        - Ocupaciones.
        - Geomorfología.
        - Espacios fluviales.
        - Ambiente acústico.
    - Sobre el medio biótico.
        - Vegetación y espacios naturales
        - Fauna. Reducción de movilidad y fraccionamiento de los hábitats.
    - Sobre el medio socioeconómico.
        - Patrimonio cultural.
        - Permeabilidad territorial.
        - Planeamiento.
- Eficiencia ambiental: elección de la alternativa desde un punto de vista ambiental

- Eficiencia técnica de las alternativas (criterios establecidos por el estudio informativo).
- Eficiencia gobal. Alternativa elegida,

4.3. ANÁLISIS DE CORREDORES

La variante de Alfarràs para la conexión de la carretera C-26 con la futura A-14 admite dos corredores localizados al norte y al sur de la población de Alfarràs . El documento previo ambiental realizado para iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental considera estos dos corredores e identifica la sensibilidad ambiental del territorio atendiendo a las características de los diferentes factores del medio que concurren.

En el ámbito en que se localizan los dos corredores se identifican áreas de sensibilidad ambiental baja (campos de cultivo, actividades extractivas, etc.), áreas de sensibilidad ambiental media (básicamente zonas abiertas constituidas por matorrales y pastizales secos mediterráneos) y áreas de sensibilidad ambiental alta (con presencia de vegetación de ribera asociada al principal corredor biológico existente, Noguera Ribagorzana, campos de cultivo de secano, matorrales gipsícolas, etc.).

En relación a la sensibilidad del territorio, la principal diferencia entre los dos corredores radica en que el corredor norte se proyecta en un área incluida en la Red Natura 2000 (código ES 5130021 Secans de la Noguera), mientras que el corredor sur no se proyecta en el interior de este espacio.

Atendiendo a esta condición, y al objeto de reducir los efectos ambientales asociados a la ejecución de la variante, se descarta el corredor norte, y se considera que las diferentes alternativas de trazado deben proyectarse por el sur del municipio de Alfarràs, donde la sensibilidad ambiental del territorio es menor.

4.4. DESCRIPCIÓN Y CARACTERITZACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE TRAZADO

Una vez descartado el corredor norte para la ejecución de la variante, se plantean dos alternativas localizadas al sur de la población de Alfarràs. El trazado en planta de las dos soluciones tiene unos tramos inicial y final comunes, diferenciándose en el tramo central de cruce del Noguera Ribagorçana.

Atendiendo a la descripción realizada en el capítulo 2 del presente documento por cada una de las alternativas, a continuación se ponen de relieve las magnitudes fundamentales de cada una de ellas, con el objetivo de poder realizar la comparación ambiental correspondiente.

Concepto	Alternativa 1	Alternativa 2
Longitud (m)	3.912	5.111
Ocupaciones (m^2)	276.930	361.807
Tierra vegetal (m^3)	28.887	50.806
Desmonte (m^3)	281.998	368.428
Terraplén (m^3)	153.179	200.127
Vertedero (m^3)	128.819	168.301

4.5. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LAS ALTERNATIVAS

Atendiendo a los factores del medio que pueden verse afectados por las alternativas de trazado propuestas, acontinuación se evalúan los efectos de cada una de ellas para identificar la solución ambientalmente más adecuada

4.4.1. OCUPACIÓN Y SUELOS

La pérdida y erosión del suelo está relacionada con el empleo de este por parte de los trazados evaluados, tanto en cuanto a la disponibilidad de estos sólo para otros usos, como en cuanto a la pérdida física de suelo derivado de las actuaciones de tala y desbroce a realizar.

Las ocupaciones territoriales asociadas a cada una de las alternativas son las que se detallan a continuación:

- Alternativa 1: 115.508 m^2.
- Alternativa 2: 150.910 m^2

Tanto en las ocupaciones como la tipología de suelos ocupados las dos alternativas son sensiblemente iguales, no pudiendo establecerse diferencias significativas entre ellas, evaluándose ambas con carácter moderado.

Factor del medio	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**
Ocupación	Moderado	Moderado
Suelos	Compatible - Moderado	Compatible - Moderado

4.5.2. GEOMORFOLOGÍA Y RELIEVE

Los movimientos de tierras a realizar, básicamente desmontes y terraplenes, ocasionarán los cambios morfológicos y de relevo asociados a las distintas alternativas de trazado. Asimismo, el material sobrante se deberá gestionar a vertedero, con los consecuentes cambios en las zonas de disposición.

En relación a los desmontes, los datos incluidos en la tabla anterior permiten identificar como mejor la solución 1, ya que la alternativa 2 supone un volumen mayor al de la primera alternativa, debido a su mayor longitud.

En cuanto al material requerido para la formación de terraplenes, las dos alternativas los obtienen de la propia obra. Atendiendo a los volúmenes requeridos, se considera ambientalmente mejor la alternativa 2, ya que la solución 1 supone duplicar el cúbico de material a terraplenar. A pesar de que ambos se acaban considerando severos.

Cuando a las necesidades de vertederos para la disposición del material excavado excedente, se estima ambientalmente más favorable la alternativa 1 en base a los menores requerimientos en relación a este concepto.

Factor del medio	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**
Geomorfología y relieve	Severo	Severo

4.5.3. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

La principal línea de drenaje cruzado por las dos alternativas es el Noguera Ribagorçana, que se supera mediante la ejecución de un viaducto. En el ámbito hay canalizaciones de agua que también resultan cruzados por las dos alternativas de trazado propuestas.
En base a las características y entidad de las líneas de drenaje y canalizaciones existentes, se efectos asociados a ambas alternativas se evalúan con carácter moderado respecto a este factor del medio.

Factor del medio	Alternativa 1	Alternativa 2
Hidrología superficial	Moderado	Moderado

4.5.4. AMBIENTE ATMOSFÉRICO Y ACÚSTICO

En relación a la calidad atmosférica y el ruido los efectos asociados a cada una de las alternativas variarán en gran medida según los movimientos de tierras a realizar, atendiendo a que estos y la maquinaria requerida para las actuaciones requeridas son los agentes que en mayor medida conllevan la emisión de polvo y ruidos.

En este sentido, según los datos de movimientos de tierras anteriormente incluidas, las diferencias entre las dos soluciones son significativas, pudiéndose considerar como menos favorable la alternativa 2 por el mayor movimiento de tierras que en conjunto requiere.

Atendiendo estos aspectos la valoración que se hace de cada una de las alternativas es la siguiente:

Factor del medio	Alternativa 1	Alternativa 2
Ambiente atmosférico y acústico	Moderado	Severo

4.5.5. VEGETACIÓN

Las dos alternativas de trazado se proyectan en un área dominada por campos de cultivo (arbóreos de regadío o herbáceos de secano) a levante y poniente del Noguera Ribagorzana, a los lados próximos se identifican recortes de vegetación de ribera (alamedas, saucedas y choperas) en el ámbito del trazado.

En las proximidades de las dos soluciones de trazado se localizan hábitats de interés comunitario prioritarios (vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia) y prados mediterráneos ricos en anuales, basófilos (Thero-Brachypodietalia)), no afectados directamente por las trazas propuestas.

En base a las características de la vegetación presente en el área de actuación los efectos de las dos soluciones se evalúan con carácter moderado.

Factor del medio	Alternativa 1	Alternativa 2
Vegetación	Moderado	Moderado

4.5.6. FAUNA Y EFECTO BARRERA

El río Noguera Ribagorçana es un corredor biológico de alcance territorial que queda cortado transversalmente por las dos soluciones evaluadas. El resto de líneas de drenaje, en tanto en cuanto que tributarias de este río, discurren en dirección similar (Este-Oeste) que la traza de

las dos soluciones, no ocasionando efecto barrera relevante para los desplazamientos de la fauna .

Las llanuras, caracterizadas por la presencia de grandes extensiones de cultivos de cereal de secano, tienen un alto valor ecológico al ser ámbitos de riguroso secano (con presencia de fauna esteparia) en una zona en la que predominan los cultivos de regadío asociados al canal de Aragón y Cataluña (oeste) y el canal de Pinyana y el riego de Algerri - Balaguer (este).

Debido a la importancia del Noguera Ribagorçana como corredor biológico, así como las llanuras, los efectos de cualquiera de las dos alternativas se evalúan con carácter severo en relación a la fauna.

Factor del medio	Alternativa 1	Alternativa 2
Fauna y efecto barrera	Severo	Severo

4.5.7. CALIDAD DEL PAISAJE

Hay que tener en cuenta que los condicionantes paisajísticos de los ámbitos por los que discurren las dos trazas proyectadas son similares, al tiempo que las dos alternativas incorporan morfologías (desmontes, terraplenes y viaducto) de características análogas en cuanto a alturas, pendientes, longitudes, etc.

En base a estos aspectos los efectos de la ejecución de cada una de las alternativas se evalúan con carácter moderado-severo respecto a este factor del medio.

Factor del medio	Alternativa 1	Alternativa 2
Paisaje	Moderado-severo	Moderado-severo

4.5.8. PATRIMONIO CULTURAL

En el ámbito en que se proyectan las dos alternativas de trazado no se identifican elementos del patrimonio cultural catalogados potencialmente afectados por las alternativas evaluadas. Los manantiales soluciones afectan diversas edificaciones de carácter agrícola, por lo que se considera que la afección ambiental ocasionada por cada una de las alternativas es la que se detalla a continuación.

Factor del medio	Alternativa 1	Alternativa 2
Patrimonio cultural	Compatible	Compatible

4.5.9. RED DE CAMINOS

Las dos alternativas se localizan en una zona en la que hay algunos caminos que arrancando del núcleo de Alfarràs o de sus entornos cercanos dan acceso al medio agrario localizado al Sur del municipio. En relación al corte de los mismos que la infraestructura puede conllevar, los efectos de las soluciones se evalúan con carácter moderado.

Factor del medio	Alternativa 1	Alternativa 2
Red de caminos	Moderado	Moderado

4.5.10. ESPACIOS PROTEGIDOS

Las dos alternativas de trazado se proyectan en su tramo inicial en la carretera C-26 de Alfarràs en Algerri actualmente existente, que a su vez se convierte en el límite Sur del espacio SE 5130021 Secans de la Noguera, incluidos en la Xarxa Natura 2000.

Las dos soluciones suponen el acondicionamiento y mejora de la carretera existente, no ocasionando cambios relevantes en los empleos que actualmente se dan, lo que permite evaluar los efectos en relación a este espacio protegido serán de carácter compatible.

Factor del medio	**Alternativa 1**	**Alternativa 2**
Espacios protegidos	Moderado	Moderado

4.6. SÍNTESIS DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS

El presente capítulo de evaluación ambiental de alternativas se centra en identificar la solución ambientalmente mejor, es decir, la que menores efectos ambientales conlleva. En este sentido, se ha procedido a la evaluación de los efectos que cada alternativa lleva asociados, resultando lo siguiente.

	Alternativa 1	**Alternativa 2**
Medio físico		
Ocupación	Moderado	Moderado
Suelo	Compatible - Moderado	Compatible - Moderado
Geomorfología y relieve	Severo	Severo
Hidrología superficial	Moderado	Moderado
Ambiente atmosférico	Moderado	Severo
Ambiente acústico	Moderado	Severo
Medio biótico		
Vegetación	Moderado	Moderado
Efecto barrera	Severo	Severo
Socio-economía		
Paisaje	Moderado-severo	Moderado-severo
Patrimonio cultural	Compatible	Compatible
Red de caminos	Moderado	Moderado
Espacios protegidos	Moderado	Moderado

Aunque sea por pequeños detalles, a partir del resumen podemos concluir que la primera alternativa es mejor mediambientalmente que la segunda. Dado que también es la más adecuada desde el punto de vista de proyecto, se procede a analizarla en detalle para determinar que medidas contra el impacto ambiental pueden mejorarla.

5. PRINCIPALES EFECTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS CORRECTORAS

5.1. PRINCIPALES EFECTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO

5.1.1. INTRODUCCIÓN

Una vez analizadas las alternativas del proyecto, desde una perspectiva ambiental, a continuación se muestra la detección o identificación de los impactos principales del proyecto

de la alternativa escogida, se evalúan y posteriormente se definen las medidas de protección, correctoras o de compensación con el fin de evitar, minimizar o compensar los efectos no deseados.

5.1.2. Detección o identificación de interacciones

La metodología aplicada para la detección de los principales impactos, consiste en la utilización de matrices o tablas de relación causa-efecto, cruzando las acciones asociadas al proyecto, tanto en fase de construcción, como en fase de explotación, con los factores del medio implicados; identificando de esta manera los potenciales impactos ocasionados por la obra.

5.1.2.1. Identificación de impactos del proyecto

A continuación se presenta la matriz causa-efecto del proyecto, identificando los impactos más significativos y los impactos asociados a estos (indirectos, acumulativos u otras interacciones) para posteriormente proceder a su evaluación y definición de medidas correctoras.

	Geomorfología y relieve	Recurso suelo	Erosión del suelo	Alteración cualitativa del suelo	Hidrología superficial y subterránea	Qualitat de les aigües	Ambient atmosfèric	Ambient acústic
EN FASE DE CONSTRCCIÓN								
Ocupaciones permanentes	I1	I2			I5			
Ocupaciones temporales	I1	I2						
Tala y desbroce			I3			I6		
Decapado		I2	I3			I6		
Desmontes	I1	I2	I3		I5	I6		
Terraplenes	I1	I2	I3		I5	I6		
Material de explanada								
Obras de drenaje					I5	I6		
Obras de fábrica	I1				I5	I6		
Firmes y pavimentos				I4		I6		
Vertederos	I1	I2	I3	I4	I5			
Generar restos vegetales								
Préstamos	I1	I2	I3	I4	I5			
Producción de residuos				I4				
Producción de sonidos								I8
Generación de polvo							I7	
Emisiones gaseosas							I7	
Efluvios líquidos				I4		I6		
Incremento de frecuentación								
Cortes en la circulación								
EN FASE DE EXPLOTACIÓN								

Tráfico y puesta en servicio							I20	I21
Conservación infraestructura				I19				
Mantenimiento de vegetación								

	Vegetaión herbácea, arbórea y a rb ustiva	Vegetación protegida	Vegetación riesgo de incendio	Fragmentación de hábitats /efecto barrera	Perturbación o alteración de la fauna	Paisaje	Patrimonio culturañ	Red viaria local	Actividades económicas	Servicios afectados	Intensidad viaria
EN FASE DE CONSTRCCIÓN											
Ocupaciones permanentes	I9	I10	I11	I12		I14	I15	I16		I17	
Ocupaciones temporales	I9	I10	I11	I12		I14	I15	I16		I17	
Tala y desbroce	I9	I10	I11	I12		I14	I15				
Decapado							I15				
Desmontes						I14	I15	I16		I17	
Terraplenes						I14	I15	I16		I17	
Material de explanada											
Obras de drenaje											
Obras de fábrica											
Firmes y pavimentos											
Vertederos						I14					
Generar restos vegetales			I11								
Préstamos						I14					
Producción de residuos											
Producción de sonidos					I13						
Generación de polvo	I9	I10			I13						
Emisiones gaseosas					I13						
Efluvios líquidos				I12							
Incremento de frecuentación			I11		I13			I16			
Cortes en la circulación											I18
EN FASE DE EXPLOTACIÓN											
Tráfico y puesta en servicio			I22						I23		I24
Conservación infraestructura											
Mantenimiento de vegetación			I22								

5.1.2.2. CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Una vez identificados los imapactos, se procede a su caracterización y evaluación de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1131/1998:

Como terminología de caracterización de los impactos, los conceptos expuestos son excluyentes dentro de un mismo grupo, pero no entre grupos diferentes:

GRUPO A

- A. Notable: Aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos, excluyen por tanto los efectos mínimos.
- A1. Mínimo. Aquel que puede demostrarse que no es notable.

GRUPO B

- B. Positivo. Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica, como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de gastos y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
- B1. Negativo. Aquel que se traduce en una pérdida de valor naturalístico, estético, cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en un aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológica o geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

GRUPO C

- C. Directo. Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
- C1. Indirecto o secundario. Aquel que supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

GRUPO D

- D. Simple. Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o de forma de acción sobre un solo componente ambiental, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la acumulación, ni en la de su sinergia.
- D1. Acumulativo. Aquel que al prolongarse en el tiempo, la acción del agente inductor, incrementa progresivamente la gravedad, al no disponer de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- D2. Sinérgico. Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo se incluye en este tipo aquel efecto de modo de acción que induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

GRUPO E

- E. A corto plazo. Aquel que su incidencia puede manifestarse dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual.
- E1. A medio plazo. Aquel que su incidencia puede manifestarse antes de cinco años.

- E2. A largo plazo. Aquel que su incidencia puede manifestarse después de los cinco años.

GRUPO F

- F. Permanente. Aquel efecto que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominado en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- F1. Temporal. Aquel que supone un alteración no permanente en el tiempo con un plazo de manifestación que puede estimarse o determinarse.

GRUPO G

- G. Reversible. Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- G1. Irreversible. Aquel que supone la imposibilidad, o la "dificultad externa", de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

GRUPO H

- H. Recuperable. Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, o bien por la acción humana, y, asimismo, el que la alteración que supone puede ser reemplazable.
- H1. Irrecuperable. Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

GRUPO I

- I. Periódico. Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y contínuo en el tiempo.
- I1. De aparición irregular. Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y las alteraciones producidas precisan de evaluación en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.

GRUPO J

- J. Efecto contínuo. Aquel que se manifiesta a través de alteraciones regulares y constantes en el tiempo.
- J1. Efecto discontínuo. Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

GRUPO K

- K. Localizado. Aquel que se manifiesta en una determinada zona, sin repercusiones directas y / o indirectas
- K1. Extensivo. Cuando la manifestación del efecto entiende irregularmente, sobre una superficie indeterminada.

GRUPO L

- L. Cercano al origen. Cuando la afección surge en el mismo lugar objeto de estudio, o en su entorno.

- L1. Alejado del origen. Cuando la manifestación del efecto puede darse a una zona totalmente alejada del origen.

Como terminología de valoración de impactos, según transcripción literal del texto de la normativa ya mencionada con anterioridad, la evaluación de los impactos responde a las siguientes definiciones:

- Impacto ambiental compatible. Aquel que su recuperación se prevé inmediata una vez finalizada la actividad que lo produce, y no necesita de prácticas protectoras o correctoras.
- Impacto ambiental moderado. Aquel qué recuperación no precisa de prácticas correctoras y/o protectoras intensivas, aunque sí de un cierto tiempo para restablecer las condiciones ambientales iniciales.
- Impacto ambiental severo. Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras, sin embargo, con estas medidas la recuperación será lenta y requerirá de un periodo dilatado de tiempo.
- Impacto ambiental crítico. Aquel que tiene como magnitud un valor superior al umbral aceptable. Con este se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación, ni con medidas protectoras o correctoras.

5.1.2.3. IMPACTOS IDENTIFICADOS

Las acciones asociadas a la variante de Alfarrás, relacionadas al capítulo de descripción del proyecto, comportan el seguido de impactos identificados en la matriz anterior y que se describen a continuación:

MEDIO FÍSICO

- I1. Geomorfología y el relieve. Modificación topográfica y de la morfología original del territorio, ocasionada por las ocupaciones, tanto las temporales (zonas auxiliares a la obra), como las permanentes (ejecución de taludes de desmonte, de terraplén y de la plataforma de la calzada), como también las ocupaciones asociadas a las actividades de extracción de materiales aptos para la obra ya la deposición de los materiales térreos excedentarios. Previamente a la aplicación de las medidas correctoras, se estima que los efectos del proyecto sobre la geomorfología territorial serán moderados.
- I2. Pérdida del recurso suelo. La ocupación del territorio por parte de la infraestructura implica la pérdida de la posibilidad de destinar el suelo a otros usos, ya sean agrícolas, forestales o de otros. La retirada de los primeros centímetros de suelo, que son las capas con más valor agrícola o forestal, debido a que es en estas capas donde se encuentran las concentraciones más importantes de nutrientes y de materia orgánica, implica la pérdida de la posibilidad de destinar el suelo usos agrícolas o forestales así como dificulta su regeneración natural.
- I3. Erosión del suelo. Incremento de los fenómenos de erosión del suelo, debido a la mayor exposición de éste a los principales agentes erosivos (agua y viento), como consecuencia de la eliminación de la cubierta vegetal y de la modificación de la morfología original del terreno. Estos efectos erosivos que surgen al realizar las obras

se pueden atenuar mediante la aplicación de determinadas medidas correctoras. Previamente a la aplicación de éstas, se estima que los efectos serán moderados.

- I4 e I9. Alteración de la calidad del suelo. Cambios en las propiedades del suelo ocasionadas por vertido o derrame de efluentes líquidos asociados a la obra (hormigones, materiales betuminosos, aceites y combustibles, etc), así como por la presencia de materiales ajenos al suelo, como consecuencia de la disposición de residuos de obra.
- I5. Hidrología superficial. Alteración de las capacidades portantes de las líneas de drenaje existentes, como es el Noguera Ribagorzana. Modificación de las condiciones actuales de infiltración del agua en el suelo como consecuencia de las modificaciones morfológicas del terreno.
- I6. Calidad del agua. Alteración de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, por incremento de las partículas sólidas en suspensión, por alteración del pH, así como por el vertido de efluentes líquidos procedentes de la obra (hormigones, materiales bituminosos, aceites y combustibles, aguas sanitarias y aguas de limpieza, etc).
- I7 e I20. Ambiente atmosférico. Alteración de la calidad atmosférica por incremento de las partículas sólidas en suspensión (polvo) e incremento en la concentración de gases contaminantes, asociados a procesos de combustión, durante la fase de ejecución de la variante Alfarràs. Alteración de la calidad atmosférica por emisión de gases asociados al incremento de tráfico de vehículos por la nueva variante.
- I8 e I21. Ambiente acústico. Perturbación del ambiente acústico ocasionado por el trabajo de la maquinaria adscrita a la obra, así como el ocasionado por el incremento en el número de vehículos una vez finalizadas las obras de mejora de la nueva infraestructura. A fin de estimar el efecto que tendrá la variante de Alfarràs sobre los receptores potenciales de la zona, se ha calculado la banda de impacto. Para llevar a cabo este cálculo se ha considerado el futuro número de usuarios de la vía, la distancia de los receptores a la misma, así como la posición de la calzada respecto al terreno natural. El estudio acústico realizado (incluido como anexo al presente documento) concluye que los niveles estimados de emisión acústica del tráfico de la infraestructura no incrementan los valores establecidos para una zona de sensibilidad acústica moderada de la capacidad del territorio, considerando el impacto compatible con su entorno.

MEDIO BIÓTICO

- I9. Vegetación herbácea, arbórea y arbústiva. Eliminación de la cubierta vegetal existente por las ocupaciones territoriales, desmontes y terraplenes, vertederos de obra, etc. Actualmente en la zona de estudio la vegetación zonal está dominada por los cultivos, mientras que los Amit de la red fluvial las comunidades presentes son alamedas, choperas y saucedas.
- I10. Vegetación protegida. Eliminación de ejemplares de especies protegidas, posiblemente presentes en la zona de influencia de la variante de Alfarràs. Todas ellas mencionadas en el apartado de flora.
- I11 e I22. Vegetación y riesgo de incendios. Se puede producir un incremento en el riesgo de incendios forestales, asociado a la acumulación de restos vegetales, que se pueden generar fruto de la retirada y del mantenimiento de la cubierta vegetal y por el

incremento del tráfico de personas y vehículos en las zonas forestales. El término municipal de Alfarràs (Segrià), han sido clasificado como Zona de alto riesgo de incendio durante el período comprendido entre el 15 de junio y el 15 de septiembre, según el Decreto 64/1995 de 7 de marzo, por que se establecen Medidas de prevención de incendios forestales. Se considera que la ejecución de obras sin medidas correctoras podrían tener efectos moderados en relación al riesgo de incendios.

- I12. Fragmentación de los hábitats y efecto barrera. Reducción y modificación de los hábitats de la fauna, especialmente de zonas con vegetación de ribera del Noguera Ribagorçana, siendo éste un corredor biológico de tipo territorial, y la zona de los secanos. Reducción en la movilidad e incremento del efecto barrera sobre determinadas especies de la fauna como consecuencia de las obras de la variante y por alteración de las comunidades vegetales presentes en la zona. Previamente a la incorporación de las medidas correctoras, los efectos se estiman como severos.
- I13. Perturbación o alteración de la fauna. La calidad de los hábitats puede verse afectada por alteraciones o perturbaciones en las condiciones del medio, asociadas a un incremento de las emisiones sonoras, a una mayor frecuentación de personas y vehículos, así como para la reducción de la calidad atmosférica (por incremento de polvo y gases contaminados). En este sentido las zonas más susceptibles a ser afectadas son la Noguera Ribagorçana y las zonas con amplias extensiones de cultivos extensivos de secano.

MEDIO SOCIO-ECONÓMICO

- I14. Medio socioeconómico. Alteración de los paisajes presentes en la zona de estudio, por modificaciones a sus valores distintivos. Por afectación en menor medida a los cultivos agrícolas de secano y regadío y por la construcción del viaducto sobre el Noguera Ribagorzana.
- I15. Patrimonio cultural. No se ha detectado que la traza proyectada comporte efectos directos (por ocupación del elemento catalogado) o efectos indirectos (por ocupación de los entornos del elemento catalogado) a ningún elemento catalogado constitutivo del patrimonio cultural, ya sea bien cultural de interés nacional (BCIN), patrimonio arquitectónico (PA) o yacimiento arqueológico (JA).
- I16. Red viaria local. Modificación de la red viaria, carreteras locales, caminos agrícolas, vías pecuarias, pistas y accesos a explotaciones agrícolas o ganaderas.
- I17. Servicios afectados. Afección a las redes de servicios (energía eléctrica, líneas telefónicas, suministro de agua, gas, alcantarillado, canales, etc), que discurren próximas a la variante.
- I18 e I23. Intensidad viaria. Afección a la circulación de vehículos, por la red local de caminos y las carreteras N-230 y la misma C-26.
- I24. Actividades económicas. Incremento de la actividad económica para la propia ejecución del proyecto y para la ahorro de tiempo en los desplazamientos que supondrá en fase de explotación.

5.1.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO

A partir de los impactos detectados y expuestos n la matriz, se procede a su caracterización y evaluación, diferenciando los que se producen en la fase de construcción y los generados en la fase de explotación.

5.1.3.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Medio físico. Geomorfologís y relieve	
Acción o acciones: C1, C2, C5, C6, C9, C11 y C13	
Descripción:	La ocupación territorial por la ejecución de la variante de Alfarràs es de 276.930,320 m^2. Asimismo se darán cambios morfológicos para la formación de taludes de desmonte y de terraplén, para la ocupación temporal del medio, y por la ejecución de las obras de fábrica y por la creación de zonas de préstamo.
Impacto número 1	
Descripción:	Cambios en la morfología del relieve que puede contrastar con la actualmente existente en el territorio.
Caracterización:	A, B1, C, D, E, F, G1, H, I, J, K, L.
Evaluación:	Severa
Impactos asociados.	
Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	Impactos indirectos por posible incremento de erosionabilidad del suelo.
Interacciones:	No se prevén
Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	
Enunciado	- Morfologías que comporten una menor ocupación del territorio. - Se definirán con exactitud los límites de la superficie afectada por las obras. - Definición de áreas aptas para la ubicación de las zonas de instalaciones auxiliares, parques de maquinaria, acopios, etc. - Identificación de zonas aptas para préstamos y vertederos de obra. - Reutilización de las tierras limpias para mejora de los campos de cultivo.
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	
Evaluación	Moderado

Medio físico. Recurso suelo	
Acción o acciones: C1, C2, C4, C5, C6, C11 y C13.	
Descripción:	Ocupación del suelo por la ejecución de la variante, para la formación de taludes de desmonte y terraplén, y por la localización de vertederos de obra y áreas de préstamo. Retirada de los primeros 30 - 50 cm de la capa de suelo
Impacto número 2	
Descripción:	Pérdida e hipoteca de suelo apto para otros usos (agrícolas, forestales, de servicios, etc.) Fruto de las

	ocupaciones permanentes para la variante y por la retirada de la capa de suelo con valor agronómico.
Caracterización:	A, B1, C, D, E, F1, G1, H, I, J, K, L.
Evaluación:	Moderado
Impactos asociados.	
Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	No se prevén.
Interacciones:	No se prevén
Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	
Enunciado	- Ejecución de morfologías que comporten una menor ocupación del territorio. - Definición de un plan de caminos de obra. - Definición de áreas aptas para la ubicación de las zonas de instalaciones auxiliares, parques de maquinaria, acopios, etc. - Por préstamos se utilizarán canteras existentes en la zona, debidamente legalizadas. - Las tierras limpias excavadas se utilizarán preferentemente para la mejora de fincas o para la restauración de actividades extractivas. - Se llevará a cabo la gestión de la tierra vegetal.
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	
Evaluación	Compatible - Moderado

Medio físico. Erosión del suelo	
Acción o acciones: C3, C4, C5, C6, C11 y C13.	
Descripción:	Acción de tala y desbroce, decapado del primera capa de suelo (115.508 m^3), creación de desmontes y terraplenes, zonas de préstamo y vertederos de obra.
Impacto número 3	
Descripción:	Incremento de los fenómenos de erosión de suelos en las superficies desnudas o neoformadas.
Caracterización:	A, B1, C, D, E, F1, G1, H, I, J, K, L.
Evaluación:	Moderado
Impactos asociados.	
Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	Impacto indirecto por incremento de sólidos en suspensión en la Noguera Ribagorçana y líneas de drenaje próximas a la traza.
Interacciones:	No se prevén
Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	
Enunciado	- Morfologías que comporten una menor ocupación del territorio. - Morfologías que minimicen la concentración de agua de escorrentía superficial. - Los taludes adoptarán morfologías que permitan aplicar medidas de revegetación. - La plataforma de la carretera estarán dotadas de elementos que faciliten la evacuación de las aguas. - Se procederá a la revegetación de todas las superficies

de suelo denudadas.	
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	
Evaluación	Moderado

Medio físico. Alteración cualitativa del suelo	
Acción o acciones: C10, C11, C13, C14 y C18.	
Descripción:	Creación de áreas destinadas al vertido de residuos de obra, extracción de material de préstamo, aplicación de compuestos bituminosos, emisión de efluentes líquidos y producción de residuos de obra.
Impacto número 4	
Descripción:	Alteración de la calidad del suelo por el depósito de residuos de obra, por realización de actividades extractivas, por derrames accidentales de hormigón, hidrocarburos, compuestos asfálticos, etc.
Caracterización:	A, B1, C, D1, E, F1, G, H, I, J, K1, L.
Evaluación:	Moderado
Impactos asociados.	
Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	Impacto indirecto sobre la vegetación, la fauna asociada al suelo y contaminación de las aguas superficiales y subterráneas.
Interacciones:	No se prevén
Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	
Enunciado	- Definición de áreas aptas para la ubicación de las zonas de instalaciones auxiliares, parques de maquinaria, acopios, etc. - Por préstamos se utilizarán canteras existentes en la zona, debidamente legalizadas. - Se definirá un plan de caminos de obra. - Creación de puntos limpios para la recogida selectiva de los residuos generados en la obra.
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	
Evaluación	Compatible - Moderado

Medio físico. Hidrología superficial y subterránea	
Acción o acciones: C1, C5, C6, C8, C9, C11 y C13.	
Descripción:	Empleo territorial de la infraestructura, ejecución de desmontes y terraplenes y préstamos, vertederos de obra e instalaciones auxiliares.
Impacto número 5	
Descripción:	Impacto directo por alteración de la capacidad portante y de desagüe hacia la Noguera Ribagorçana y de las otras líneas de drenaje, acequias interceptadas por las obras así como modificaciones de las condiciones de infiltración.
Caracterización:	A, B1, C, D1, E, F1, G, H, I, J, K1, L.

Evaluación:	Severo
Impactos asociados.	
Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	No se prevén
Interacciones:	No se prevén
Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	
Enunciado	- Ejecución de viaductos o cajones para dar continuidad a la Noguera Ribagorçana, y canales presentes - Definición de áreas aptas para la ubicación de las zonas de instalaciones auxiliares, parques de maquinaria, acopio.
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	
Evaluación	Moderado

Medio físico. Calidad del agua	
Acción o acciones: C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10 y C18.	
Descripción:	Tala y desbroce en las áreas afectadas por las obras, decapado de la tierra vegetal, ejecución de taludes (desmontes y terraplenes), ejecución del viaducto, ejecución de firmes y pavimentos y emisión de efluentes líquidos generados por la ejecución de la obra.
Impacto número 6	
Descripción:	Impacto directo por incremento de sólidos en suspensión y por alteración de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas.
Caracterización:	A, B1, C, D1, E, F1, G, H, I, J, K1, L.
Evaluación:	Moderado
Impactos asociados.	
Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	Impacto indirecto sobre la fauna, vegetación asociada a los cursos de agua.
Interacciones:	No se prevén
Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	
Enunciado	- Definición de áreas aptas para la ubicación de las zonas de instalaciones auxiliares, parques de maquinaria, acopios, etc. - Ejecución de sistemas de recogida de aguas, tanques para la recogida de aceites y combustibles, etc, en las zonas de instalaciones auxiliares. - Se ejecutarán vados provisionales para cruzar las líneas de drenaje. - Incorporación de barreras de retención de sedimentos. - Identificación de las áreas previstas para la conservación y mantenimiento de la maquinaria.
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	
Evaluación	Compatible

Medio físico. Ambiente atmosférico	
Acción o acciones: C16 y C17	
Descripción:	Producción de polvo y emisión de gases por la maquinaria implicada en la obra y por el movimiento de tierras.
Impacto número 7	
Descripción:	Polución atmosférica por generación de polvo y emisión de gases procedentes de la combustión de la maquinaria.
Caracterización:	A, B1, C, D, E, F1, G, H, I, J, K, L.
Evaluación:	Moderado
Impactos asociados.	
Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	Afección a la vegetación que pueda quedar cubierta de polvo.
Interacciones:	No se prevén
Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	
Enunciado	- Revisiones periódicas de vehículos y disposición de sistemas de filtrado de humos. - Riegos periódicos para minimizar la producción de partículas en suspensión (polvo) y/o estabilización de los accesos y caminos no pavimentados en caso de necesidad. - Los materiales térreos y pétreos se transportarán tapados.
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	
Evaluación	Compatible

Medio físico. Ambiente acústico	
Acción o acciones: C15	
Descripción:	Producción de ruidos asociados al funcionamiento de la maquinaria para ejecución de la obra.
Impacto número 8	
Descripción:	Incremento de las emisiones de ruidos por generación de ruido durante las obras.
Caracterización:	A, B1, C, D, E, F1, G, H, I, J, K, L.
Evaluación:	Moderado
Impactos asociados.	
Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	No se prevén.
Interacciones:	No se prevén
Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	
Enunciado	- Revisiones periódicas de vehículos y disposición de sistemas de filtrado de humos. No se realizarán trabajos en horario nocturno.
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	
Evaluación	Compatible

Medio biótico. Vegetación herbácea, arbórea y arbustiva	
Acción o acciones: C1, C2, C3 y C16.	
Descripción:	Tala y desbroce para las ocupaciones territoriales de la

	obra, ya sean temporales (instalaciones auxiliares, áreas de préstamo) o permanentes y generación de polvo asociada al funcionamiento de la maquinaria.
Impacto número 9	
Descripción:	Eliminación de la cubierta vegetal existente para tala y desbroce en las superficies de actuación y afección a la vegetación situada cerca de las obras para generación de polvo, especialmente los campos de cultivo y la vegetación de ribera.
Caracterización:	A, B1, C, D, E, F, G1, H1, I, J, K, L.
Evaluación:	Moderado
Impactos asociados.	
Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	Impacto indirecto sobra la fauna asociada a las comunidades vegetales afectadas y por incremento del riesgo de incendio según la gestión del material procedente de tala y desbroce.
Interacciones:	No se prevén
Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	
Enunciado	- Definición de los límites de ocupación. - Morfologías que comporten una menor ocupación del territorio o que sean aptos para la posterior restauración vegetal. - Identificación de las zonas aptas para la ubicación de las zonas de instalaciones auxiliares, parques de maquinaria, acopio, así como áreas de préstamo y vertederos de obra. - Riegos periódicos para reducir el polvo. - Señalización de zonas sensibles, caminos y accesos a la obra. - Se restaurarán todas las superficies afectadas por las obras.
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	
Evaluación	Compatible - Moderado

Medio biótico. Vegetación protegida	
Acción o acciones: C1, C2, C3 y C16.	
Descripción:	Tala y desbroce para las ocupaciones territoriales de la obra, ya sean temporales (instalaciones auxiliares, áreas de préstamo) o permanentes y generación de polvo asociada al funcionamiento de la maquinaria.
Impacto número 10	
Descripción:	Eliminación de la cubierta vegetal existente para tala y desbroce en las superficies de actuación y afección a la vegetación situada cerca de las obras para generación de polvo, especialmente los campos de cultivo y la vegetación de ribera.
Caracterización:	A, B1, C, D, E, F, G1, H1, I, J, K, L.
Evaluación:	Moderado
Impactos asociados.	

Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	No se prevén.
Interacciones:	No se prevén
Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	
Enunciado	- Se procederá al trasplante de los ejemplares protegidos en caso de que se identifiquen.
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	
Evaluación	Compatible
Medio biótico. Riesgo de incendios	
Acción o acciones: C1, C2, C3, C12 y C19.	
Descripción:	Generación de restos vegetales como consecuencia de las operaciones de tala y desbroce para las ocupaciones territoriales de la obra, ya sean temporales o permanentes.
Impacto número 11	
Descripción:	Incremento en el riesgo de incendio por la generación de restos vegetales y para la realización de actuaciones que puedan necesitar fuentes de calor (sopletes, soldadores, calentadores, etc) o puedan originar chispas.
Caracterización:	A, B1, C, D, E, F, G1, H1, I, J, K, L.
Evaluación:	Moderado
Impactos asociados.	
Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	Afección a las formaciones vegetales, la fauna y el paisaje en el caso de declararse un incendio.
Interacciones:	No se prevén
Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	
Enunciado	- Definición de áreas aptas para instalaciones auxiliares, parques de maquinaria, acopios, etc. - Gestión de los productos de la tala y desbroce.
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	
Evaluación	Compatible - Moderado

Medio biótico. Fragmentación de hábitats y efecto barrera	
Acción o acciones: C1, C2, C3 y C17	
Descripción:	Empleos territoriales del proyecto de la variante ya sean temporales (instalaciones auxiliares, parques de maquinaria, etc.) o permanentes.
Impacto número 12	
Descripción:	Impacto sobre la fauna, especialmente la fauna protegida, por reducción y modificación de sus hábitats (zonas agrícolas, vegetación asociada a cursos de agua, etc.)
Caracterización:	A, B1, C, D, E, F1, G, H, I, J, K, L..
Evaluación:	Severo
Impactos asociados.	
Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	No se prevén
Interacciones:	No se prevén
Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	

Enunciado	- Se definirá un plan de caminos de obra. - Se definirán con exactitud los límites de la superficie con vegetación afectadas por las obras. - Restauración y revegetación del cauce del Noguera Ribagorçana. - Restauración edáfica y vegetal de superficies neoformadas.
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	
Evaluación	Compatible - Moderado
Medio biótico. Perturbación o alteración de la fauna	
Acción o acciones: C15, C16, C17 y C19.	
Descripción:	Incremento de la frecuentación de personas y maquinaria, incremento en las emisiones sonoras y de partículas sólidas en suspensión asociadas al funcionamiento de la maquinaria.
Impacto número 13	
Descripción:	Impacto sobre la fauna por pérdida de la calidad de los hábitats en alterar las condiciones del medio.
Caracterización:	A, B1, C, D, E, F1, G, H, I, J, K, L.
Evaluación:	Moderado
Impactos asociados.	
Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	No se prevén
Interacciones:	No se prevén
Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	
Enunciado	- Se definirá un plan de caminos de obra. - Definición de áreas aptas para la ubicación de las zonas de instalaciones auxiliares, parques de maquinaria, acopio. - Adecuación de los trabajos fuera de las épocas de reproducción de la fauna. - Restauración edáfica y vegetal de las superficies neoformadas.
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	
Evaluación	Compatible

Medio socio-económico. Paisaje	
Acción o acciones: C1, C2, C3, C5, C6, C11 y C13.	
Descripción:	Empleos territoriales del proyecto, desmontes y terraplenes, tala y desbroce de la vegetación presente, vertederos de obra y áreas de préstamo.
Impacto número 14	
Descripción:	Impacto sobre la fauna por pérdida de la calidad de los hábitats en alterar las condiciones del medio.
Caracterización:	A, B1, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L.
Evaluación:	Moderado - Severo
Impactos asociados.	
Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	No se prevén
Interacciones:	No se prevén

Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	
Enunciado	- Morfologías que comporten una menor ocupación del territorio. - Definición de áreas aptas para la ubicación de las zonas de instalaciones auxiliares, parques de maquinaria, acopio. - Zonas aptas para préstamos y áreas de vertederos de obra. - Se definirá un plan de caminos de obra. - Restauración edáfica y vegetal de las superficies ocupadas.
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	
Evaluación	Moderado

Medio socio-económico. Patrimonio cultural	
Acción o acciones: C1, C2, C3, C4, C5 y C6.	
Descripción:	Empleos permanentes del proyecto (desmontes y terraplenes), tala y desbroce de la vegetación y decapado de los primeros centímetros de suelo.
Impacto número 15	
Descripción:	Afección directa a elementos constitutivos del patrimonio cultural (edificaciones) que se detecten durante el movimiento de tierras.
Caracterización:	A, B1, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L
Evaluación:	Compatible - Moderado
Impactos asociados.	
Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	No se prevén
Interacciones:	No se prevén
Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	
Enunciado	- En el apartado 5.2 medidas correctoras se proponen un conjunto de medidas correctoras por los elementos identificados.
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	
Evaluación	Compatible

Medio socio-económico. Red viaria local	
Acción o acciones: C1, C2, C5, C6 y C19.	
Descripción:	Empleos permanentes del proyecto (desmontes y terraplenes), ocupaciones temporales e incremento en la frecuentación de vehículos.
Impacto número 16	
Descripción:	Modificación de la red viaria, carreteras locales, caminos, pistas y accesos a explotaciones agrícolas o ganaderas.
Caracterización:	A1, B1, C, D, E, F1, G, H, I, J1, K, L.
Evaluación:	Moderado
Impactos asociados.	
Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	No se prevén

Interacciones:	No se prevén
Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	
Enunciado	- Definición de un plan de caminos y accesos de obra - Mantenimiento y reposición de la red de caminos existentes.
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	
Evaluación	Compatible

Medio socio-económico. Servicios afectados	
Acción o acciones: C1, C2, C5 y C6.	
Descripción:	Empleos territoriales del proyecto y ejecución de taludes de desmontes y terraplén.
Impacto número 17	
Descripción:	Corte de servicios básicos, como pueden ser líneas telefónicas, energía eléctrica, suministro de agua, gas, alcantarillado y redes de distribución de riego.
Caracterización:	A1, B1, C, D, E, F1, G, H, I, J1, K, L.
Evaluación:	Moderado
Impactos asociados.	
Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	Afección a la población usuaria de los servicios anteriormente mencionados.
Interacciones:	No se prevén
Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	
Enunciado	- Se procederá al mantenimiento de los servicios afectados durante las obras ya su reposición una vez finalizadas.
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	
Evaluación	Compatible

Medio socio-económico. Intensidad viaria	
Acción o acciones: C20	
Descripción:	Cortes en la circulación de vehículos.
Impacto número 18	
Descripción:	Afección a los usuarios de la C-26 y la N-230 y otras vías y caminos por restricciones en la circulación de vehículos.
Caracterización:	A1, B1, C, D, E, F1, G, H, I, J1, K, L.
Evaluación:	Compatible - Moderado
Impactos asociados.	
Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	No se prevén.
Interacciones:	No se prevén
Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	
Enunciado	- Se garantizará la circulación de vehículos por la C-26 y la N-230, estableciendo itinerarios alternativos.
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	

Evaluación	Compatible

5.1.3.2. EVALUACIÓN DE IMPACTOS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

Medio físico. Alteración cualitativa suelo	
Acción o acciones: E2	
Descripción:	Operaciones de conservación y mantenimiento de la infraestructura.
Impacto número 19	
Descripción:	Generación de residuos de firmes (asfaltos) fruto de la conservación y mantenimiento de la calzada.
Caracterización:	A, B1, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L.
Evaluación:	Moderado
Impactos asociados.	
Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	No se prevén.
Interacciones:	No se prevén
Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	
Enunciado	- Los residuos generados se depositarán en vertederos debidamente legalizados.
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	
Evaluación	Compatible

Medio físico. Ambiente atmosférico	
Acción o acciones: E1	
Descripción:	Incremento en el tráfico de vehículos.
Impacto número 20	
Descripción:	Incremento de los gases procedentes de los motores de combustión por un incremento en el tráfico.
Caracterización:	A1, B1, C1, D1, E, F, G, H, I, J, K, L.
Evaluación:	Compatible
Impactos asociados.	
Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	Afección a las especies vegetales, especialmente en las cultivadas
Interacciones:	No se prevén
Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	
Enunciado	- Los principales medidas correctoras son el uso de combustibles sin metales, de obligado cumplimiento en España desde el año 2002 y la adaptación de la velocidad de los vehículos en la tipología de vía.
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	
Evaluación	Compatible

Medio físico. Ambiente acústico

Acción o acciones: E1	
Descripción:	Incremento en el tráfico de vehículos.
Impacto número 20	
Descripción:	Incremento del ruido debido al incremento en la circulación de vehículos.
Caracterización:	A, B1, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L.
Evaluación:	Compatible
Impactos asociados.	
Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	No se prevén.
Interacciones:	No se prevén
Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	
Enunciado	- En base al estudio acústico realizado, durante la explotación de la infraestructura no se han identificado receptores potenciales.
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	
Evaluación	Compatible

Medio biótico. Vegetació. Riesgo de incendios	
Acción o acciones: E1 y E3	
Descripción:	Aumento en el tráfico de vehículos por la variante de Alfarràs y operaciones de mantenimiento de la vegetación de las aceras de la carretera
Impacto número 21	
Descripción:	Incremento del riesgo de incendio.
Caracterización:	A, B1, C, D, E, F1, G, H, I1, J1, K, L1.
Evaluación:	Moderado
Impactos asociados.	
Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	Afección sobre la vegetación, la fauna y el paisaje en caso de declararse un incendio.
Interacciones:	No se prevén
Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	
Enunciado	- Mantenimiento de franjas libres de vegetación. - Gestión de los productos de la tala y desbroce durante la explotación de la infraestructura.
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	
Evaluación	Compatible

Medio socio-económico. Intensidad viaria	
Acción o acciones: E1	
Descripción:	Entrada en servicio de la variante de Alfarrás.
Impacto número 22	
Descripción:	Mejora en las condiciones del tráfico de vehículos y de seguridad vial por el núcleo de Alfarràs por la ejecución de la variante.
Caracterización:	
Evaluación:	Impacto positivo

Impactos asociados.	
Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	No se prevén.
Interacciones:	No se prevén
Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	
Enunciado	- Por ser un impacto positivo no son necesarias.
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	
Evaluación	Impacto positivo

Medio socio-económico. Actividades económicas	
Acción o acciones: E1	
Descripción:	Entrada en servicio de la variante de Alfarrás.
Impacto número 23	
Descripción:	Favorecimiento de las actividades económicas de la zona para la mejora de las comunicaciones.
Caracterización:	
Evaluación:	Impacto positivo
Impactos asociados.	
Acumulativos:	No se prevén.
Indirectos:	No se prevén.
Interacciones:	No se prevén
Medidas correctoras (preventivas, compensatorias y correctoras)	
Enunciado	- Por ser un impacto positivo no son necesarias.
Evaluación impacto ambiental tras las medidas correctoras	
Evaluación	Impacto positivo

5.2. MEDIDAS CORRECTORAS

5.2.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se desarrollan el conjunto de medidas correctoras anunciadas en el apartado precedente destinadas a corregir, minorar o compensar los impactos identificados. Se ha optado para tratar separadamente las medidas correctoras específicas vinculadas a la obra proyectada y al ámbito en que se ejecuta y las medidas correctoras genéricas, de alcance más global, independientes del área territorial en que se proyecta la obra, y aplicables a aquellas actuaciones asimilables a la obra analizada en el presente documento.

5.2.2. MEDIDAS CORRECTORAS ESPECÍFICAS

REVEGETACIÓN, CONTROL DE LA EROSIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

- Adecuación morfológica de los taludes. A efectos de minimizar los fenómenos erosivos y permitir la restauración edáfica y vegetal de los terraplenes ejecutados, se han empleado de carácter 3H:2V en la totalidad del trazado. De esta forma favorecemos la plantación y se reduce la erosión.

- Revegetación de las superficies desnudas o neoformadas. Las operaciones de restauración paisajística deben ser ejecutadas simultáneamente a las operaciones de obra, minimizando el tiempo sin tratamiento antierosión de las superficies expuestas. El mantenimiento de las plantaciones se asegurará durante dos periodos estivales.
- Trasplante de vegetación protegida, rara o endémica. Durante el trabajo de campo se identificaron varias especies protegidas: *Ononis tridentata, Gypsophila hispánica, lepidium subulatum, Petrocoptis crassifoli* y *Teucrium polium*; las cuales serán trasplantadas, para volver a ser aprovechadas en la posterior restauración vegetal de la nueva carretera. Para llevar a cabo el trasplante de las dos primeras se debe recordar que ambas son propias de suelos con yeso.
- Plataforma con elementos de evacuación de agua. Para minimizar la pérdida de tierra por el efecto de las lluvias, se deberán construir cunetas de guard a a los taludes de desmonte y terraplén, que verterán a las líneas de drenaje presentes en el territorio.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN TERRITORIALES

- Minimización de las ocupaciones. Con la finalidad de evitar afecciones innecesarias, se marcarán debidamente sobre el terreno los espacios a ocupar por el movimiento de tierras y las superficies destinadas a las ocupaciones temporales y accesos.
- Áreas aptas para préstamos y vertederos de obra. Se deben de localizar puntos cercanos para estos cometidos.
- Áreas para la ubicación de las zonas de instalaciones auxiliares. Para la ejecución de la variante se necesitará disponer áreas para la ubicación de maquinaria. Dicha ubicación se hará fiera de los espacios naturales protegidos, tanto Xarxa Natura 2000, como los espacios del PEIN; zonas de interés por el patrimonio cultural, el propio espacio fluvial, zonas forestales con vegetación arbórea.
- Reposición de la red de caminos. Una vez finalizadas las obras, se restituirán y reposarán rodos los caminos y accesos afectados por la variante, para mantener la continuidad de los mismos y el acceso a los campos de cultivo.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

Ya que no ha habido prospección de elementos arqueológicos en el trazado de la variante, únicamente necesitamos atender a las estructuras que podamos

MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA

La intensidad viaria prevista en la variante, podría significar una barrera importante para determinadas especies, ya que el sonido y la densidad de tráfico tienen un efecto disuasorio. Para mantener la continuidad de los actuales corredores y minimizar el efecto barrera, se propone el mantenimiento del Noguera Ribagorzana como paso de fauna, mediante la ejecución de un viaducto y la revegetación de los lechos.

En la tabla siguiente se proponen las actuaciones de condicionamiento de las obras de fábrica como pasos de fauna:

- Viaducto sobre el Noguera Ribagorzana. Al estar situado sobre el paso el río no interfiere en el corredor natural y, por lo tanto, no se crea un efecto barrera para la fauna de la zona.
- El paso inferior empleado para dar continuidad al camino de servicio contiguo al canal de la Pinyana puede ser habilitado como paso inferior mixto para habilitar el paso de la fauna.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO

- La ejecución del viaducto sin repercutir en el curso del río, considerando los posibles caudales que pueda alcanzar el Noguera Ribagorzana.
- Barreras de retención de sedimentos; para evitar la llegada de aguas con una importante cantidad de sólidos en suspensión en las líneas de drenaje superficial. Estas barreras se colocan perpendicularmente al sentido de circulación de las aguas de escorrentía superficial; de igual manera se ejecutarán en las inmediaciones del trazado del río.
- Vados provisionales de obra; en caso de ser necesario el cruce del río, se ejecutarán para evitar la afectación del lecho del río. Una vez finalizada la obra, se procederá a su retirada y la correspondiente restauración de la zona afectada.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN ACÚSTICA

Los niveles de emisión acústica del tránsito de la infraestructura estimados no incrementan los valores establecidos para una zona de sensibilidad acústica moderada de la capacidad del territorio, ni por las edificaciones asociadas a un suelo de uso distinto a actividades recreativas y espectáculos, ni para zonas de sensibilidad acústica alta de la capacidad del territorio con predominio del suelo de uso residencial.

5.2.3. MEDIDAS CORRECTORAS GENÉRICAS

GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL

Un suelo fértil puede verse maltrecho por las actuaciones de construcción de la obra, así como por la ubicación de los préstamos, vertederos y parque de maquinaria; por este motivo se deberá seguir un programa de recuperación y acopio de la tierra vegetal. Toda la tierra vegetal agrupada se utilizará para la recuperación de las zonas afectadas y próximas a las obras. A continuación se definen las actividades encaminadas a conseguir una buena gestión del terreno vegetal, elemento fundamental para una buena implantación de cobertura herbácea, arbustiva y arbórea sobra las superficies alteradas por la ejecución de la obra.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN DEL RIESGO DE INCENDIOS

- Gestión de los productos de tala y desbroza. Una vez finalizadas las operaciones de talado y desbroce, los restos de los árboles, no aprovechables para madera o leña, y arbustos se machacarán. Un 80% de este material machacado se extenderá en el terreno, a fin de incrementar el porcentaje de materia orgánica de la misma, y el 20 restante, se dejará en el suelo para proporcionar hábitats para la flora y la fauna (especialmente insectos xilófagos). Bajo ningún concepto, se procederá a la quema o entierro de los restos vegetales en los vertederos de la obra.

- Mantenimiento de las franjas libres de vegetación. En fase de explotación de la carretera se llevarán a cabo las operaciones necesarias de tala, poda y sega de la vegetación de los taludes a fin de crear y mantener las zonas de seguridad y zonas de protección establecidas en el Decreto 130/1998 de medidas de prevención de incendios forestales en las áreas de influencia de carreteras.

MEDIDAS CORRECTORAS EN INSTALACIONES AUXILIARES, PARQUES DE MAQUINARIA, ETC.

- Creación de puntos de recogida selectiva. El objetivo es la recogida y almacenaje, selectivo y seguro, de los residuos sólidos y líquidos, que eviten la contaminación de los suelos y aguas de la zona, durante la fase de construcción. Los cuales se encuentran en la zona de instalaciones auxiliares y parques de maquinaria y que tienen un servicio de recogida periódica.
- Sistemas de recogida de aguas en áreas de instalaciones auxiliares. Se evitará la contaminación por infiltración de aguas residuales situando en zonas de bajo riesgo los almacenes de materiales de obra y de mantenimiento. Dentro del parque de maquinaria se definirán zonas destinadas a la limpieza de la maquinaria, especialmente hormigoneras, y zonas destinadas al almacenaje y manipulación de aceites y combustibles. Estas zonas deberán de disponer de zanjas perimetrales, zonas impermeabilizadas y balsas tanto para el agua de limpieza, como los vertidos accidentales que se puedan producir.
- Residuos en vertederos. Durante la fase de explotación, todos los residuos generados fruto de los trabajos de mantenimiento de la vía: substitución de firmes, reparación y substitución de juntas, reparación y substitución de quitamiedos, etc., serán destinados a vertedero.
- Revisión periódica de los vehículos. Todos los vehículos adscritos a la obra, a fin de evitar la emisión en exceso de gases contaminantes a la atmosfera y generar ruidos innecesarios frutos de un mal funcionamiento, estarán al corriente de las revisiones periódicas, así como dispondrán de elementos que atenúen la emisión de gases y generación de sonidos.

MEDIDAS PARA MINIMIZAR LA PRODUCCIÓN DE POLVO

- Riegos. La constante circulación de maquinaria por vías no pavimentadas durante la ejecución de las obras provocará el incremento de partículas sólidas a la atmosfera. Las medidas de protección en fase de construcción van encaminadas a evitar la emisión de polvo, generada por el movimiento de tierras y tráfico de vehículos. Se contempla un programa de riegos para las zonas de tránsito, especialmente las no pavimentadas, el parque de maquinaria y la zona de almacenamiento de áridos: utilizando camiones o tractores cisterna, los cuales efectuarán dos riegos diarios de 2 litros por metro cuadrado. Estos riegos se verán incrementados en épocas de calor.
- Estabilización de accesos y caminos no pavimentados. En zonas sin pavimentar, especialmente en áreas conflictivas, se procederá a regar con una emulsión de polímeros estabilizantes con una periodicidad bimensual durante la primavera y mensual durante el verano.
- Transporte de materiales térreos tapados. Para evitar la dispersión de polvo durante el transporte de materiales térreos, éstos irán cubiertos con lona.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN TERRITORIALES DE CARÁCTER GENÉRICO

- Señalización de zonas sensibles, caminos y accesos. Se definirán con exactitud los límites de actuación y las zonas de protección. Se iniciará la ubicación de las instalaciones auxiliares de la obra y los accesos. Para la señalización de la obra se utilizarán balizas, señales de localización de vertederos, señales iconográficas direccionales, de zonas de acopio de residuos, de zonas de limpieza de vehículos, etc. Las balizas y señales se ubicarán en los límites de la obra, en zonas con vegetación para preservar, zonas con patrimonio cultural, etc.
- Mantenimiento de los servicios afectados. Durante la fase de obra, se mantendrán todos los servicios que se puedan ver afectados por la ejecución de la obra (agua, luz, redes de telecomunicación, etc.), mediante by-pass o el uso de otras redes complementarias. Una vez finalizadas las obras, se procederá a la reposición definitiva de los servicios afectados.
- Mantenimiento de la circulación de vehículos para la red viaria local. Durante todo el periodo de ejecución de las obras, se intentará afectar en lo menos posible a la circulación de vehículos por la red viaria local. En este sentido, se adaptarán los trabajos que impliquen cortes de la calzada en las franjas horarias o periodos del año en que sea menor el número de usuarios.
- Trabajos en horario nocturno. A fin de evitar molestias a la población ocasionadas por los ruidos asociados a la realización de las obras, estas se realizarán preferentemente en horario diurno (de 7.00 a 21.00)

5.3. TABLA RESUMEN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

A continuación se muestra la tabla resumen de evaluación ambiental del proyecto antes y después de la aplicación de medidas de protección y correctoras

Factor del medio	Evaluación del proyecto	Evaluación tras MCIA
Medio físico		
Geomorfología y relieve	Severo	Moderado
Erosión suelo	Moderado	Compatible
Hidrología superficial y subterránea	Severo	Moderado
Ambiente atmosférico	Moderado	Compatible
Ambiente acústico	Compatible	Compatible
Medio biótico		
Vegetación	Moderado	Compatible-Moderado
Vegetación protegida	Moderado	Compatible
Vegetación de ribera	Moderado	Compatible-Moderado
Vegetación y riesgo de incendio	Moderado	Compatible-Moderado
Fragmentación / efecto barrera	Severo	Compatible-Moderado
Perturbación de la fauna	Moderado	Compatible
Medio socio-económico		
Paisaje	Moderado-Severo	Moderado
Patrimonio cultural	Compatible-Moderado	Compatible
Red viaria local	Moderado	Compatible
Servicios afectados	Moderado	Compatible

Tránsito viario	Moderado	Compatible
Actividades económicas	Positivo	Positivo

Evaluación global	Moderado	Compatible-Moderado

Tal y como se muestra en la tabla anterior, la ejecución del proyecto comporta unos efectos moderados en relación al medio en que se proyecta. La aplicación de las medidas correctoras enunciadas permite reducir estos efectos, evaluando el impacto global después de aplicar las medidas correctoras como compatible-moderado.

5.4. SÍNTESIS Y CONCLUSIONES

El objetivo del capítulo es la identificación de las principales interacciones que se establecen entre el proyecto y el medio en que se debe ejecutar, a la vez que definir las medidas correctoras con el objetivo de minimizar los efectos identificados. Tal como de muestra en la tabla de evaluación ambiental del proyecto, la solución adoptada, con las medidas correctoras propuestas, permite compatibilizar el proyecto de la variante en el mantenimiento de las condiciones del medio.

Con carácter general, la ejecución de la variante puede comportar efectos sobre algunos de los factores del medio considerados. Se pueden identificar como los más relevantes:

- Alteración morfológica del relieve original por la ejecución de taludes de desmonte y terraplén.
- Afección al río Noguera Ribagorzana y la vegetación asociada.
- Los efectos sobre la fauna, relacionados con la fragmentación de los hábitats, especialmente en el lecho del río.
- Alteración de la calidad paisajística para la introducción de una infraestructura lineal en unas zonas donde el paisaje está conformado por parcelas con cultivos intensivos de secano y por parcelas con cultivos de regadío.

Para integrar la infraestructura, la tipología utilizada en los taludes es de 1H:1V y 3H:2V en función de si disponemos de terraplenes o taludes. De la misma manera, se propone la revegetación con especies propias de la zona, ya que no tan solo estarán mejor adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas de la zona, sino que también presentarán un cromatismo y textura similares a la vegetación que la envuelve.

A fin de minimizar los impactos sobre el Noguera Ribagorzana y la vegetación de la ribera, el estudio informativo incluye salvar el río con un viaducto. Los márgenes afectados por la ejecución del viaducto serán restaurados morfológicamente y revegetados con vegetación propia de la ribera.

En cuanto a la fragmentación de los hábitats y el efecto barrera, se propone la minimización de las áreas ocupadas por la variante, especialmente en los lugares más sensibles para la fauna y el mantenimiento del lecho del río como paso de fauna, para tratarse de un corredor biológico de ámbito territorial, y adaptar como pasos de fauna a lo largo del trazado de la variante.

En relación a la vegetación, en el caso de encontrarse algún ejemplar de arbusto de especie protegida, se procederá a su trasplante, para su posterior aprovechamiento para la restauración vegetal de los taludes ejecutados durante los movimientos de tierras.

Conjuntamente con estas medidas de carácter más específico, el estudio incorpora otras actuaciones con objetivo de minimizar las potenciales afectaciones asociadas a la ejecución de la variante, como pueden ser: riego de caminos, identificación de las zonas aptas para préstamos, vertederos e instalaciones auxiliares, definición de un plan de caminos y accesos a la obra, incorporación de vados y barreras de retención de sedimentos, etc.

6. PRORAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

6.1. OBJETIVOS

Los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se centran en los siguientes aspectos:

- Verificación de la evaluación inicial de los impactos previstos, concretando detalladamente los parámetros de seguimiento de la calidad de los vectores ambientales afectados.
- Control de la aplicación de cada una de las medidas correctoras previstas en el Estudio de Impacto Ambiental.

6.2. VERIFICACIÓN DE LA EVALUACIÓN INICIAL DE LOS IMPACTOS

Para la verificación de la evaluación inicial de los impactos se deberá tener en cuenta que durante el seguimiento de las obras, pueden aparecer nuevos impactos no previstos al presente estudio, para los cuales se deberán de definir, de inmediato, las medidas correctoras para la minimización o eliminación de los mismos. Dichos parámetros de seguimiento son los siguientes:

- El paisaje, evaluado el grado de integración morfológica de la variante de Alfarrás, y de otras superficies en general (vertederos, ocupaciones temporales, etc.).
- El ruido, donde el parámetro de seguimiento está definido por una variable según las zonas en que se actúa y el periodo del día.
- La vegetación, la cual se evaluará atendiendo al grado de afectación de la vegetación natural presente en el ámbito de actuación.
- La evolución de las siembras e hidrosiembras se evaluará para el seguimiento de parámetros como la abundancia y grado de cobertura, la tasa de germinación, el tiempo de aparición de los primeros brotes, la presencia de especies, etc.
- El patrimonio cultura, detectando durante las fases de movimiento de tierras y condicionamiento morfológico, la presencia de restos susceptibles de ser integrados al patrimonio cultural.

- Hidrología, se llevará a cabo un seguimiento de la calidad de las aguas, aguas debajo del viaducto. El parámetro objetivo de seguimiento estará basado en la cantidad de partículas en suspensión.

6.3. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

6.3.1. OBJETIVOS

Durante la fase de la construcción, se realizará un seguimiento exhaustivo de la interrelación entre la ejecución de la obra y los componentes ambientales. Dicho seguimiento pretende dar cumplimiento a la voluntad de la Administración de incrementar la calidad de sus obras y el respeto al entorno de los proyectos que realiza.

Este seguimiento se centrará exclusivamente durante la ejecución de las obras, mientras que el Programa de Vigilancia se centra en la fase posterior, durante la explotación de la infraestructura.

6.3.2. IMPLEMENTACIÓN

Para el seguimiento de los aspectos ambientales durante la obra, se establece la necesidad de incorporar un técnico o equipo especialista. Las función de este equipo será la de controlar la aplicación de las medidas preventivas y correctoras tal y como se describirán en el siguiente apartado.

6.3.3. IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Para la correcta aplicación y funcionamiento de los aspectos ambientales durante la construcción de la obra es imprescindible realizar correctamente las siguientes actuaciones:

- Llevar a cabo correctamente las medidas establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental.
- Controlar la eficacia, corrección y ajuste de las medidas correctoras establecidas durante la ejecución de las obras. Este apartado corresponde al PVA.

6.3.4. CONTROL DE LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

El seguimiento de los parámetros de los vectores ambientales mostrará el grado de aplicación de sus medidas. El control se realizará en la fase de construcción de la variante, de tal manera que su evolución en el espacio y el tiempo quedará reflejada por el promotor en un cronograma de medidas correctoras, que se mostrará en cada momento el estado y grado de aplicación de las mismas. En caso de ineficiencia de las actuaciones preventivas y correctoras previstas, se procederá a la redefinición de las nuevas medidas.

6.3.4.1. PLAN DE OBRA AMBIENTAL

El Plan de Obra Ambientales debe diseñar con la información contenida en el Plan de Obra Constructivo proporcionado por la empresa adjudicataria y que recoge las actividades que se efectuarán al transcurso de la construcción del proyecto. Este plan presenta unos condicionamientos dados por los trabajos de ejecución de la obra y por los propios elementos que integran el medio.

En el cronograma o cuadro que se elaborará cuando se disponga del Plan de Obra Constructivo, se definirán por un lado, los medios afectados por las obras y las actuaciones correctoras previstas correspondientes a cada uno de ellos y, por otro lado, la incidencia de cada medida en función de la estación anual en que ha sido aplicada. En este sentido, la incidencia de las actuaciones se valorará cualitativamente en:

- Periodo óptimo en que las condiciones climáticas son idóneas para la aplicación de una determinada medida correctora.
- Periodo practicable, donde a pesar de los factores meteorológicos no son del todo favorables, se acepta la ejecución de la actuación.
- Periodo inviable en que las condiciones climáticas son desfavorables y por lo tanto se recomienda la parada de la obra correctora.
- Periodo de alta sensibilidad es el periodo prohibitivo para la ejecución de cualquier medida protectora.

6.3.4.2. OCUPACIONES

La medida correctora aplicable en relación a las ocupaciones es el marcar debidamente las zonas ocupadas por el proyecto; se verificará el mercado de las zonas a ocupar por las obras, zonas de vertido e instalaciones auxiliares.

6.3.4.3. HIDROLOGÍA

La medida correctora aplicable en relación a la afectación de la hidrología superficial es la ejecución de barreras de sedimentos; donde se controlará el buen uso de estas barreras a fin de evitar que se maltreche la calidad de las aguas del Noguera Ribagorzana.

6.3.4.4. SUELOS

Las medidas mínimas a tomar para evitar la pérdida de la parte edáfica y la compactación del suelo son:

- Recuperación de la capa edáfica y amontonado; para evitar su carencia posterior, a la vez de ejecutar la revegetación y plantación de los taludes. En caso que el suelo tenga un grueso superior a los 30 cm, se retirará de forma selectiva. Generalmente cualquier época del año es adecuada para llevar a cabo esta medida.
- Tratamiento de los estanques. Esta es una tarea muy importante del suelo, como banco de semillas autóctonas, puede ser posteriormente en labores de revegetación. La época más idónea para la manifestación del tratamiento es durante el periodo germinativo de las semillas, es decir: desde abril a octubre.
- Redistribución de las tierras vegetales, una vez finalizados los movimientos de tierras sobre taludes y terraplenes. Esta tarea se puede realizar a lo largo de todo el año, con especial preferencia en el otoño e invierno.

6.3.4.5. ADECUACIÓN PAISAJÍSTICA

Para alcanzar la integración de la infraestructura es necesario el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Privilegiar o potenciar el paisaje desde el punto de vista de los posibles observadores, o receptores, que puedan ver afectada la calidad de su percepción visual del entorno.

- Buscar la reducción sistemática del impacto paisajístico.
- No considerar la ordenación paisajística como máscara sistemática, sino como a aquella herramienta que se puede variar en función de las circunstancias locales.

Por lo tanto la noción del paisaje no se limitará a plantar vegetación, sino que será más bien enfocada a nivel ambiental.

6.3.4.6. CALIDAD DEL AIRE

El mantenimiento de la calidad del aire se hará con el riego con camión cisterna de todos los caminos transitados por la maquinaria utilizada por la ejecución de las obras. El periodo de actuación de esta medida prevé en cualquier época del año, a pesar de que se hayan considerado tan solo como practicables en los meses menos lluviosos.

En el caso que el riego de caminos no alcance los efectos esperados, se incluirá la aplicación de estabilizantes hidroscópicos, muy eficaces en periodos secos.

6.3.4.7. RED VIARIA LOCAL

Se han definido la siguiente actuación correctora para minimizar los efectos en la red viaria actual: restablecimiento de las vías de comunicación de la red primaria. No se prevén periodos más idóneos que otros para la ejecución de esta medida.

6.3.4.8. RUIDO

Durante el periodo de construcción se sucederán los ruidos provocados por la maquinaria. Como medidas, se deberán evitar las obras en horarios nocturnos y los vehículos estarán al corriente de las correspondientes revisiones. El periodo de aplicación de estas medidas es durante toda la ejecución de las obras.

6.3.4.9. CONDICIONAMIENTO Y RESTAURACIÓN VEGETAL

En relación al condicionamiento y restauración de la vegetación, se deberán considerar las siguientes medidas:

- Obtención, acumulación y tratamiento de la tierra vegetal; para la conservación de sus propiedades germinativas y evitar así, pérdidas de materia orgánica y semillas. El periodo óptimo corresponde al invierno.
- Extendido de tierra vegetal en periodos de pocas lluvias.
- Implantación de cubierta herbácea: la estabilidad de los taludes se consigue con el método de la hidrosiembra. Se intentará la recuperación de la cobertura vegetal autóctona. Los periodos óptimos se corresponden con la primavera y el otoño.
- Control de los requisitos de calidad de los materiales empleados en la siembra, hidrosiembra y plantaciones. El periodo óptimo es previamente a estas acciones.

6.3.4.10. PATRIMONIO CULTURAL

A lo largo de todo el trazado, durante la fase de movimiento de tierras, se llevará a cabo un seguimiento y control arqueológico de las mismas a fin de poder detectar la presencia de bienes constituyentes del patrimonio cultural.

6.4. SEGUIMIENTO AMBIENTAL DURANTE LA EXPLOTACIÓN

Durante la explotación de la infraestructura, la vigilancia y seguimiento ambiental se centrará en la detección de incrementos en niveles sonoros derivados del tránsito viario y en el seguimiento de la utilización de las obras condicionadas como pasos de fauna. En este sentido, las actuaciones propuestas se relacionan a continuación.

Seguimiento de los niveles acústicos	
Parámetro de seguimiento	Ruido ambiental
Objetivo	Determinar la superación de ruidos por encima de 60dB en periodo diurno y 50dB en nocturno.
Parámetros a analizar	Se determinará el nivel de sonido
Localización del muestreo	En áreas sensibles a lo largo del trazado
Seguimiento de los pasos de fauna	
Parámetro de seguimiento	Utilización de los pasos de fauna
Objetivo	Evaluar la eficacia de los pasos de fauna en el mantenimiento de la permeabilidad transversal
Parámetros a analizar	Especies que usan un paso determinado o transitan por las cercanías
Localización del muestreo	En las obras condicionadas como pasos de fauna.
Frecuencia del muestreo	Seguimiento semanal durante los periodos de muestreo.
Seguimiento de la mortalidad de la fauna	
Parámetro de seguimiento	Seguimiento de la mortalidad de vertebrados
Objetivo	Evaluar la incidencia directa del tránsito en la fauna vertebrada
Parámetros a analizar	Existencia de puntos negros en la fauna vertebrada
Localización del muestreo	En todo el trazado de la variante
Frecuencia del muestreo	Seguimientos semanales durante los periodos de muestreo estacionales

6.5. SEGUIMIENTO DE LAS ACTUACIONES CORRECTORAS

Consiste en realizar un seguimiento de las actuaciones y del estado de los componentes del medio. Se dejará constancia de si las medidas correctoras están para comenzadas, vigentes, detenidas o necesitan una corrección inmediata.

6.5.1. INFORMES

Se realizarán informes periódicos, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Descripción de las medidas correctoras y de las actuaciones de recuperación ambiental e integración paisajística realmente ejecutadas.
- Informe de los niveles de sólidos en suspensión presentes en el aire (niveles máximos y eventuales).
- Estado y progreso de las actuaciones de recuperación ambiental e integración paisajística de las obras, vertederos, préstamos, etc.

Por otro lado se redactará un informe donde se evaluará el estado actual de las medidas correctoras a lo largo del mes. A tal efecto, se elaborará:

- Cuadro resumen donde se relacionarán las tres variables más significativas: medios impactados, impactos ocasionados en cada uno de los medios y las medidas correctoras previstas en el estudio de impacto ambiental y en la declaración de impacto ambiental si existe.
- Un balance comparativo donde se expondrá la actuación de las medidas correctoras previstas en el estudio de impacto ambiental ante la actuación de aquellas durante la realización de la obra. En caso de existir divergencias entre ambas actuaciones se propondrán medidas correctoras de mayor eficacia.
- Una valoración de las condiciones de realización de las medidas correctoras respecto las incidencias estacionales que puedan surgir durante el Plan de Obra Ambiental y durante el Plan de Obra Constructivo, es decir, si en el curso de la obra, una actuación correctiva se ha realizado en el momento declarado, bueno, óptimo o de alta sensibilidad.
- Una descripción de posibles impactos producidos durante las obras y no controlados en el EIA. Se propondrán de inmediato nuevas actuaciones correctoras.

Lo que se pretende con estos informes es tener una visión general de la evolución de las medidas correctoras a lo largo del tiempo de ejecución de la obra. Se tratará de sintetizar en un solo texto toda la información recogida anteriormente referente a:

- Componentes del medio sensibles.
- Impactos ocasionados sobre el medio.
- Actuaciones de las medidas correctoras y su estado actual.
- Valoración de la efectividad de las actuaciones correctoras respecto a la efectividad prevista.
- Valoración de plan de obra ambiental y constructivo. Paralelismo y divergencias antes y durante el curso de la obra.
- Conclusiones y nuevas aportaciones.

De la misma manera se realizará un informe fotográfico de impacto ambiental y las medidas correctoras, en el cual quedará patente el estado inicial del medio antes de la ejecución de las obras. Se utiliza como modelo el estado de aquel una vez iniciadas las actividades y se definirá como sistema de evaluación visual de la evolución de las obras y de la correcta aplicación de las medidas correctoras

7. PRESUPUESTO DE MEDIDAS CORRECTORAS

El presupuesto de las medidas correctoras se encuentra en el capítulo IV del presente proyecto, incluido en el presupuesto total de la obra.

ANEJO 16.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

CONTENIDO

1. Objeto del estudio de seguridad y salud 4
2. Promotor-propietario 4
3. Autor del estudio de seguridad y salud 4
4. Datos del proyecto 4
4.1. Autor del Proyecto 4
4.2. Tipología de la obra 4
4.3. Situación de la obra 5
4.4. Comunicaciones 5
4.5. Suministro y Servicios 5
4.6. Presupuesto de ejecución material del proyecto 5
4.7. Términos de ejecución 5
4.8. Mano de obra prevista 5
4.9. Oficios que intervienen en el desarrollo de la obra 5
4.10. Tipología de materiales a utilizar en la obra 6
4.11. Maquinaria prevista para ejecutar la obra 6
5. Instalaciones provisionales 8
5.1. Instalación eléctrica provisional de obra 8
5.2. Instalación de agua provisional de la obra 10
5.3. Instalación de saneamiento 10
5.4. Otras instalaciones. Prevención y protección contra incendios 10
6. Servicios de salubridad y confort del personal 12
6.1. Servicios higiénicos 12
6.2. Vestuarios 12
6.3. Comedor 12
6.4. Local de asistencia a accidentados 13
7. Áreas auxiliares 13
7.1. Centrales y plantas 13
7.2. Zonas de apilamiento. Almacenes 14
8. Tratamiento de residuos 14
9. Tratamiento de materiales y sustancias peligrosas 15
9.1. Manipulación 15
9.2. Delimitación / condicionamiento de zona de apilamiento 16

10. Condiciones del entorno....17
10.1. Servicios afectados....17
10.2. Servidumbres....17
11. Unidades constructivas....18
11.1. Derribos....18
11.2. Movimientos de tierras....18
11.3. Cimentaciones....18
11.4. Estructuras....18
11.5. Impermeabilizaciones - aislamientos y juntas....18
11.6. Revestimientos....18
11.7. Pavimentos....18
11.8. Protecciones y señalización....18
11.9. Instalaciones de drenaje, evacuación y canalizaciones....18
11.10. Tuberias para gases y fluidos....18
11.11. Instalaciones eléctricas....19
11.12. Instalaciones de iluminación....19
11.13. Válvulas, bombas y grupos de presión....19
11.14. Equipamientos....19
11.15. Jardinería....19
12. Determinación del proceso constructivo....19
12.1. Procedimientos de ejecución....19
12.2. Orden de ejecución de los trabajos....19
12.3. Determinación del tiempo efectivo de duración. Plan de ejecución....19
13. Sistemas y elementos de seguridad y salud inherentes o incorporadas en el proyecto constructivo....20
14. Medioambiente laboral....20
14.1. Agentes atmosféricos....20
14.2. Iluminación....20
14.3. Ruido....21
14.4. Polvo....22
14.5. Orden y limpieza....24
14.6. Radiaciones no ionizantes....24
14.7. Radiaciones ionizantes....29
15. Manipulación de materiales....31

16. Medios auxiliares de utilidad productiva (MAUP) 33
17. Sistemas de protección colectiva (SPC) 34
18. Condiciones de los equipos de protección individual (EPI) 34
19. Recursos preventivos 35
20. Señalización y balizamiento 36
21. Condiciones de acceso y afectaciones de la vía pública 37
21.1. Normas de Policía 37
21.2. Ámbito de ocupación de la vía pública 38
21.3. Vallas de la obra que afectan el ámbito público 39
21.4. Operaciones que afecten el ámbito público. Entradas y salidas de vehículos y maquinaria 40
21.5. Limpieza e incidencia sobre el ambiente que afecten el ámbito público 41
21.6. Residuos que afectan al ámbito público 42
21.7. Circulación de vehículos y peatones que afecten el ámbito público. Señalización y protección. 42
21.8. Protección y traslado de elementos emplazaos en la vía pública 45
22. Riesgos y daños a terceros y medidas de protección 45
22.1. Riesgos de daños a terceros 45
22.2. Medidas de protección a terceros 46
22. Prevención de riesgos catastróficos 46
23. Previsiones de seguridad para los trabajos posteriores y medidas de seguridad a adoptar en el caso de que la obra sea explotada por terceros 47

1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El presente Estudio de Seguridad y Salud (E.S.S) tiene como objetivo establecer las bases técnicas, para fijar los parámetros de la prevención de riesgos profesionales durante la realización de los trabajos se ejecución de las obras del proyecto "Projecte de construcció de la variant de la N230 i la C26 a Alfarràs" así como cumplir con las obligaciones que se desprenden de la Lie 31/1995 y del RD 1627/1997, con la finalidad de facilitar el control y el seguimiento de los compromisos adquiridos al respecto por parte del contratista.

En el presente E.S.S se ha llevado a cabo un estudio en profundidad de los riesgos inherentes a la ejecución de la obra t de las medidas preventivas y cautelares consiguientes para garantizar la seguridad de las personas durante la ejecución de las obras, cumpliendo con la Ley 3/2007 del 4 de julio, de la obra pública en su artículo 18.3h.

De esta forma, se integran las premisas básicas para las cuales el/los contratista/s o constructor/es pueda/n prever y planificar, los recursos técnicos y humanos necesarios para el cumplimiento de las obligaciones preventivas en este centro de trabajo, en conformidad a su Plan de Acción Preventiva propio de la empresa, su organización funcional y los medios a utilizar, teniendo que quedar todo ello recogido en el Plano de Seguridad y Salud, que deberá presentarse al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución, con antelación al inicio de las obras, para su aprobación y el inicio de los trámites de Declaración de Apertura delante de la Autoridad Laboral.

En caso de que sea necesario implementar medidas de seguridad no previstas en el presente estudio, a petición expresa del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra, el contratista elaborará el correspondiente anexo al Plan de Seguridad y Salud de la obra que se desarrollará y determinará las medidas de seguridad a llevar a cabo con la memoria, pliego de condiciones, mediciones, precios y presupuesto aplicables si es el caso.

2. PROMOTOR-PROPIETARIO

Promotor: Departament Territorial d'Obres Públiques

3. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Redactor del E.S.S: Alejandro García Domínguez

Titulación: Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos

Población: Barcelona

4. DATOS DEL PROYECTO

4.1. AUTOR DEL PROYECTO

Autor del proyecto: Alejandro García Domínguez

Titulación: Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

4.2. TIPOLOGÍA DE LA OBRA

Clase de obra: Nueva Carretera

Sub-clase de obra: Variante

Este proyecto incluye la realización de las obras siguientes:

- Condicionamiento del terreno, movimiento de tierras
- Vialidad, firmes y pavimentos
- Saneamiento, drenaje y riego
- Jardinería y vegetación
- Espacios lúdicos y mobiliario urbano
- Señalización
- Redes de servicios y afectaciones

4.3. Situación de la obra

Emplazamiento: Carretera C-26

Municipios: Alfarràs

Comarca: Segrià

4.4. Comunicaciones

Carretera: C-26, N-230, A-14

4.5. Suministro y Servicios

- Agua: Cassa, aguas de Sabadell
- Gas: Gas Natural
- Electricidad: ENDESA
- Saneamiento : Agencia Catalana de l'Aigua
- Otros: Telefónica

4.6. Presupuesto de ejecución material del proyecto

El Presupuesto de Ejecución Material (PEM) estimado de referencia para este proyecto, excluida la seguridad y salud complementaria, gastos generales y beneficio industrial, es de 10.392.160,10 € (DIEZ MILLONES TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS MIL CIENTO SESENTA CON DIEZ CÉNTIMOS).

4.7. Términos de ejecución

El término estimado de duración de los trabajos de ejecución de la obra es 12 meses (240 días hábiles).

4.8. Mano de obra prevista

La estimación de mano de obra en punta de ejecución es de 50 personas. Esta estimación se ha realizado considerando el análisis de las tareas, coincidentes en el tiempo, reflejadas en el Plano de Trabajo.

4.9. Oficios que intervienen en el desarrollo de la obra

- Jefe de gripo

- Oficial 1ª
- Oficial 1ª jardinero
- Oficial 1ª Leñador
- Ayudante
- Albañil
- Albañil especialista
- Peón

4.10. TIPOLOGÍA DE MATERIALES A UTILIZAR EN LA OBRA

- Agua
- Gravas
- Todo-Uno
- Ligantes hidrocarbonados
- Hormigones sin aditivos
- Hormigones con aditivos
- Escollera
- Chapa Metálica
- Barras de acero corrugado
- Explosivos
- Morteros
- Alambres
- Clavos
- Tacos i visos
- Tablones
- Puntales
- Tableros
- Materiales auxiliares para encofrados i apuntalamientos
- Geotextiles
- Pinturas para señalización horizontal
- Mezclas bituminosas en caliente
- Señales i carteles de acero galvanizado
- Barreras de seguridad metálicas
- Barreras de madera
- Señales y carteles de aluminio extrusionado
- Materiales auxiliares para protecciones de vialidad
- Tubos de PVC para drenajes
- Tubos circulares de hormigón vibroprensado

4.11. MAQUINARIA PREVISTA PARA EJECUTAR LA OBRA

- Depósito de aire comprimido de 3000 l
- Retroexcavadora de 74 hp, con martillo de 200 kg a 400 kg
- Retroexcavadora de 95 hp, con martillo de 800 kg a 1500 kg
- Equipo completo de maquinaria de perforación en desmonte
- Equipo de máquina de sierra de disco de diamante para tallar
- Fresadora de pavimento

- Pala cargadora de 110 hp, tipo CAT-926 o equivalente
- Pala cargadora de 170 hp, tipo CAT-950 o equivalente
- Pala cargadora de 375 hp, tipo CAT-988 o equivalente
- Minicargadora sobre neumáticos, con accesorio retroexcavador de 60 cm de anchura
- Excavadora-cargadora de 250 hp, tipo CAT-235 o equivalente
- Excavadora- cargadora de 385 hp, tipo CAT-245 o equivalente
- Retroexcavadora de 50 hp, tipo CAT-416 o equivalente
- Retroexcavadora de 74 hp, tipo CAT-428 o equivalente
- Retroexcavadora de 95 hp, tipo CAT-446 o equivalente
- Excavadora sobre orugas con escarificador (D-7)
- Excavadora sobre orugas con escarificador (D-9)
- Motoniveladora de 125 hp
- Motoniveladora de 150 hp
- Rodillo vibrador autopropulsado de 8 a 10 t
- Rodillo vibrador autopropulsado de 12 a 14 t
- Rodillo vibrador autopropulsado de 14 a 18 t
- Pisón vibrador dúplex de 1300 kg
- Pisón vibrador con placa de 60 cm de anchura
- Camión de 150 hp, de 12 t (5,8 m3)
- Camión de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)
- Camión de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)
- Camión de 400 hp, de 32 t (15,4 m3)
- Camión tractor de 450 hp, de 36 t (17,5 m3)
- Camión de 15 t articulado, de tracción integral (para grandes pendientes)
- Camión cisterna de 6000 l
- Camión cisterna de 10000 l
- Camión grúa de 5 t
- Grúa autopropulsada de 12 t
- Furgoneta de 3500 kg
- Vibrador interno de hormigón
- Bituminadora automotriz para riego asfáltico
- Extendedora para pavimentos de mescla bituminosa
- Barredora autopropulsada
- Apisonadora autopropulsada de 14 a 16 t
- Rodillo vibrador autopropulsado neumático
- Máquina para pintar marcas viales, con pintura termoplástica
- Máquina para clavar montantes metálicos
- Compresor portátil con accesorios para pintar marcas viales
- Equipo de camión de 13 t con calderas para pintura termoplástica
- Regle vibrador para hormigonado de soleras
- Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica
- Tractor con equipo para el tratamiento del subsuelo
- Hidrosembradora montada sobre camión
- Grupo electrógeno de 45/60 kVA, con consumos incluidos
- Grupo electrógeno de 80/100 kVA, con consumos incluidos

- Compresor portátil de 7/10 m3/min de caudal

5. INSTALACIONES PROVISIONALES

5.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Se harán los trámites oportunos, para que la compañía suministradora de electricidad o una acreditada haga la conexión desde la línea suministradora hasta los cuadros donde se ha de instalar la caja general de protección y los contadores, desde los cuales los contratistas precederán a montar el resto de la instalación eléctrica de suministro provisionales en la obra, conforme al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según el proyecto de un instalador autorizado.

Se realizará una distribución sectorizada, que garantice el adecuado suministro en todos los cortes y puntos de consumo de la obra, con conductor tipo V-750 de cobre de secciones adecuadas canalizadas en tubo de PVC, rígido blindado o flexible según el paso de vehículos y el tránsito normal de una obra.

La instalación eléctrica tendrá una red de protección de tierra mediante cable de cobre desnudo que estará conectado a una jabalina, placas de conexión en el suelo, según el cálculo del proyectista y comprobación del instalador.

Las medidas generales de seguridad en la instalación eléctrica son las siguientes:

CONEXIÓN DE SERVICIO

- Se realizará de acorde con la compañía de suministro.
- Su acción vendrá determinada por la potencia instalada.
- Existirá un módulo de protección (fusibles y limitadores de potencia).
- Estará situada siempre fuera del alcance de la maquinaria de elevación y de las zonas sin paso de vehículos.

CUADRO GENERAL

- Dispondrá de protección contra los contactos indirectos mediante diferencial de sensibilidad mínima de 300mA, Para el alumbrado y herramientas eléctricas de doble aislamiento su sensibilidad deberá ser de 30mA.
- Dispondrá de protección contra los contactos directos para que no hayan partes en tensión al descubierto (Sumideros, tornillos de conexión, terminales automáticas, etc.).
- Dispondrá de interruptores de corte magnetotérmicos para cada circuito independiente. Los de los aparatos de elevación deberán ser de corte omnipolar (cortarán todos los conductores, incluidos el neutro).
- Irá conectado a tierra (resistencia máxima de 78 ı). Al inicio de la obra se realizará una conexión a tierra provisional que deberá estar conectada al anillo de tierras, después de haber realizado las cimentaciones.
- Estará protegida de la intemperie.
- Es recomendable el uso de una llave especial para su apertura.
- Se señalizará con señal normalizada de advertencia de riesgo eléctrico (R.D. 485/97).

CONDUCTORES

- Dispondrán de un aislamiento de 1000v de tensión normal, que se puede reconocer por la impresión sobre el mismo aislamiento.
- Los conductores irán enterrados, o grapados a los paramentos verticales o techos alejados de las zonas de paso de vehículos y/o personas.
- Los ensambles se realizarán mediante "juegos" de enchufes, nunca con regletas de conexión, retorcimientos y embetados.

CUADROS SECUNDARIOS

- Seguirán las mismas especificaciones establecidas por el cuadro general y deberán ser de doble aislamiento.
- Ningún punto de consumo puede estar a más de 25m de uno de estos cuadros.
- Aunque su composición variará según las necesidades, el aparataje más convencional de los equipos secundarios por planta es el siguiente:
    - 1 Magnetotérmico general de 4P: 30 A.
    - 1 Diferencial de 30 A: 30mA.
    - 1 Magnetotérmico 3P: 20mA.
    - 4 Magnetotérmicos 2P: 16 A.
    - 1 Conexión de corriente 3P + T: 25 A.
    - 1 Conexión de corriente 2P + T: 16 A.
    - 2 Conexiones de corriente 2P: 16 A.
    - 1 Transformador de seguridad: (220 V/24 V).
    - 1 Conexión de corriente 2P: 16 A.

CONEXIONES DE CORRIENTE

- Irán previstas de sumideros de conexión a tierra, a excepción de la conexión de equipos de doble aislamiento.
- Se apararán mediante un magnetotérmico que facilite su desconexión.
- Se utilizaran los siguientes colores:
    - Conexión de 24 V: Violeta.
    - Conexión de 220 V: Azul.
    - Conexión de 380 V: Rojo.
- No se utilizarán conexiones tipo "ladrón".

MAQUINARIA ELÉCTRICA

- Dispondrá de conexión a tierra.
- Los aparatos de elevación irán provistos de interruptor de cote omnipolar.
- Se conectarán a tierra los guiados de los elevadores y los carriles de grúa u otros aparatos de elevación fijos.
- El establecimiento de la conexión en las bases de corriente se harán siempre con clavija normalizada.

ALUMBRADO PROVISIONAL

- El circuito dispondrá de protección diferencial de alta sensibilidad, de 30 mA.
- El portalámparas deberá ser de tipo aislado.

- Se conectará la fase al punto central del portalámparas y el neutro al lateral más próximo a la vuelta.
- Los puntos de luz en las zonas de paso se instalarán en los techos con tal de garantizar la inaccesibilidad a las personas

ALUMBRADO PORTÁTIL

- La tensión de suministro no ultrapasará los 24v o alternativamente dispondrá de doble aislamiento, Clase II de protección intrínseca para prevenir contactos indirectos.
- Dispondrá de mango aislante, carcasa de protección de la bombilla con capacidad antigolpes y soporte de sustentación

5.2. INSTALACIÓN DE AGUA PROVISIONAL DE LA OBRA

Por parte del contratista principal, se realizarán las gestiones oportunas con la compañía suministradora de agua, para que instalen una derivación desde la tubería general al punto donde se tiene que colocar el correspondiente contador y puedan continuar el resto de la canalización provisional por el interior de la obra.

La distribución interior de obra podrá realizarse con tubería de PVC flexible con los ronzales de distribución y con caña galvanizada o cobre, dimensionado según las Normas Básicas de la Edificación relativas a fontanería en los puntos de consumo, todo ello garantizando una total estanqueidad y aislamiento dieléctrico de las zonas necesarias.

5.3. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

Desde el inicio de la obra, se conectarán a la red de alcantarillado público, las instalaciones provisionales de obra que produzcan vertidos de aguas residuales. Si se produjese algún retraso en la obtención del permiso municipal de conexión, se deberá realizar, a cargo del contratista, una fosa séptica o pozo negro tratado con bactericidas.

5.4. OTRAS INSTALACIONES. PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Para los trabajos que comporten la introducción de llama o de equipo productor de chispas en zonas con riesgo de incendio o de explosión, deberá obtenerse un permiso de forma explícita, hecho por una persona responsable, donde al lado de las fechas iniciales y finales, la naturaleza y la localización del trabajo, y el equipo a usar, se indicarán las precauciones a adoptar respecto a los combustibles presentes (sólidos, líquidos, gases, vapores, polvos), limpieza previa de la zona y los medios adicionales de extinción, vigilancia y ventilación adecuados.

Las precauciones generales para la prevención y la protección contra incendios serán las siguientes:

- La instalación eléctrica deberá estar de acuerdo con lo establecido en la Instrucción M.I.B.T 026 del vigente Reglamento Electrónico de Baja Tensión para locales con riesgo de incendios o explosiones.
- Se limitará la presencia de productos inflamables en los lugares de trabajo a las cantidades estrictamente necesarias para que el proceso constructivo no se pare. El resto se guardará en locales diferentes al de trabajo, y en caso de que no fuese posible se hará en recintos aislados y condicionados. En todo caso, los locales y los recintos

aislados cumplirán lo especificado en la Norma Técnica "MIE-APQ-001 Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles" del Reglamento sobre almacenaje de productos químicos.

- Se instalarán recipientes contenedores herméticos e incombustibles en lo que se deberán depositar los residuos inflamables, recortes, etc.
- Se colocarán válvulas antiretorno de llama en el soplador o en las mangas del equipo de soldadura oxicetilénica.
- El almacenamiento y uso de gases licuados cumplirán con todo aquello establecido en la instrucción MIE-AP7 del vigente Reglamento de Aparatos a presión en la norma 9, apartados 3 y 4 en aquello referente al almacenaje, la utilización, el inicio del servicio y las condiciones particulares de gases inflamables.
- Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos. Existirá una señalización indicando los lugares de prohibición de fumar, situación de extintores, caminos de evacuación, etc.
- Han de depararse claramente los materiales combustibles los unos de los otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.
- La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tenerlas conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos, se le tendrá que proveer aislamiento del suelo. Todos los desprendimientos, sellamientos y escombros que se produzcan por el trabajo deben ser retirados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.
- Las operaciones de trasvase de combustible han de efectuarse con buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Han de preverse también las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que habrá que tener a mano tierra o arena.
- La prohibición de fumar o encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.
- Cuando se trasvasen líquidos combustibles o se llenen depósitos deberán pararse los motores accionaos con el combustible que se está trasvasando.
- Cuando se hacen regatas o agujeros para permitir el paso de canalizaciones, has de obturarse rápidamente para evitar el paso de humo o llama de un recinto del edificio a otro, evitándose así la propagación del incendio. Si estos agujeros se han practicado en paredes cortafuego o en techos, la mencionada obturación deberá realizarse de forma inmediata y con productos que aseguren la estanqueidad contra humo, calor y llamas.
- En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, montaje de instalaciones energéticas) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, hay que colocar extintores, la carga y capacidad de los cuales esté en consonancia con la naturaleza del material combustible y con su volumen, así como arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla. En el caso de grandes cantidades de acopios, almacenaje o concentración de embalajes o desprendimientos, han de contemplarse los medios de protección con manqueras de riego que proporcionen agua abundante.

EMPLAZAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE LOS EXTINTORES EN LA OBRA

Los principios básicos para el emplazamiento de los extintores son:

- Los extintores manuales se colocarán señalizados, sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,7m del suelo.
- En áreas con posibilidades de fuegos "A", la distancia a recorrer horizontalmente desde cualquier punto del área protegida hasta conseguir el extintor adecuado más próximo, no excederá de 25m.
- En áreas con posibilidades e fuego "B", la distancia a recorrer horizontalmente desde cualquier punto del área protegida hasta conseguir el extintor adecuado más próximo no excederá de 15m.
- Los extintores móviles tendrán que colocarse en aquellos puntos donde se estime que existe una mayor probabilidad de originarse un incendio, a ser posible, próximos a las salidas y siempre en lugres de fácil visibilidad y acceso. En locales grandes o cuando existan obstáculos que dificulten su localización, se señalará convenientemente su ubicación.

6. SERVICIOS DE SALUBRIDAD Y CONFORT DEL PERSONAL

Las instalaciones provisionales de obra se adaptarán a las características especificadas en los artículos 15 y ss del R.D. 1627/97, de 24 de octubre, relativo a las DISPOSICIONES MÍMIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Para el servicio de limpieza de estas instalaciones higiénicas, se responsabilizara a una persona o un equipo, los cuales podrán alternar este trabajo con otros propios de la obra. Para la ejecución de esta obra, se dispondrá de las instalaciones del personal que se definen y detallan seguidamente:

6.1. SERVICIOS HIGIÉNICOS

LAVABOS

Como mínimo uno por cada 10 personas.

CABINAS DE EVACUACIÓN

Se ha de instalar una cabina de 1,5m^2 x 2,3m de altura, dotada de placa turca como mínimo por cada 25 personas.

LOCAL DE DUCHAS

Cada 10 trabajadores, dispondrán de una cabina de ducha de dimensiones mínimas de 1,5m^2 x 2,3m de altura, dotada de agua fría-caliente, con suelo antideslizante.

6.2. VESTUARIOS

Superficie aconsejable de 2m$_2$ por trabajador contratado.

6.3. COMEDOR

Diferente del local de vestuario. A efectos de cálculo de deberá considerar entre 1,5 y 2m^2 por trabajador que coma en la obra. Equipado con banco alagado o sillas, cercano a un punto de

suministro de agua (1 grifo y fregadero lavaplatos por cada 10 comensales), medios para calentar comidas (1 microondas por cada 10 personas), y un cubo hermético (60l de capacidad, con tapa) para depositar las basuras.

6.4. LOCAL DE ASISTENCIA A ACCIDENTADOS

En obras en las cuales el nivel de ocupación simultáneo esté entre los 25 y los 50 trabajadores, el local de asistencia a accidentados podrá ser sustituido por un armario botiquín localizado en la oficina de la obra. El armario botiquín, custodiado por el socorrista de la obra, tendrá que estar dotado como mínimo de: alcohol, agua oxigenada, pomada antiséptica, gasas, vendas sanitarias de diferentes tamaños, vendas elásticas compresivas autoadherentes, esparadrapo, tiritas, mercurocromo o antiséptico equivalente, analgésicos, bicarbonato, pomada para picadas de insectos, pomada para quemadas, tijeras, pinzas, ducha portátil para ojos, termómetro clínico, caja de guantes esterilizados y torniquete. Para contrataciones inferiores, podrá ser suficiente dispones de un botiquín de bolsillo o portátil, custodiado por el encargado.

El Servicio de Prevención de la empresa contratista establecerá los medios naturales y humanos adicionales con tal de efectuar la Vigilancia de la Salud de acorde a lo establecido en la ley 31/95. Además, de dispondrá de un botiquín con el contenido siguiente:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados.
- Gases estériles.
- Algodón hidrófilo.
- Vendas.
- Esparadrapo.
- Apósitos adhesivos.
- Tijeras.
- Pinzas.
- Guantes de un solo uso.

El material de primeros auxilios se revisará periódicamente, y se repondrá de manera inmediata el material utilizado o caducado.

7. ÁREAS AUXILIARES

7.1. CENTRALES Y PLANTAS

Estarán ubicadas estratégicamente en función de las necesidades de la obra. En el tránsito de vehículos a sus accesos se tendrá mucho cuidado por lo que respecta al orden, balizamiento y señalización, con una anchura mínima de la zona de rodadura de 6m y pórtico de gálibo de limitación en altura, mínima de 4m.

El acceso a la instalación queda restringido exclusivamente al personal necesario para su explotación, quedando expresamente balizada, señalizada y prohibida la presencia de toda persona en el radio de giro de la dragalina. Todos los accesos o pasarelas situados a alturas superiores a 2m sobre el suelo o plataforma de nivel inferior, dispondrá de barandilla reglamentaria de 1m de altura.

Los elementos móviles y transmisiones estarán apantallados en las zonas de trabajo o de paso susceptible de posibilitar atrapamientos o en su defecto se encontrarán debidamente señalizados. Los vacíos horizontales estarán condenados y, si no fuese posible como en el caso de la fosa de skip, se dispondrá de barandillas laterales reglamentarias de 1m de altura y tope para rodadura de vehículos.

La construcción de la estacada destinada a la contención y separación de áridos, será firme y arriostrada para prevenir vuelcos.

Los silos de cemento no serán herméticos, para evitar el efecto de la presión. La boca de recepción del silo estará condenada con un sólido enrejado o religa metálica. La tapa dispondrá de barandilla perimetral reglamentaria de 1m de altura. El acceso mediante escalera "de gato" estará protegido mediante argollas metálicas (Ø 0,80 m) a partir de 2m del arranque.

La instalación eléctrica cumplirá con las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Las operaciones de mantenimiento preventivo se realizarán en conformidad con las instrucciones del fabricante o importador.

7.2. ZONAS DE APILAMIENTO. ALMACENES

Los materiales almacenados en la obra, deberán ser los comprendidos entre los valores "mínimos-máximos", según una adecuada planificación, que impida estacionamientos de materiales y/o equipos inactivos que puedan ser causa de accidente. Los Medios Auxiliares de Utilidad Preventiva, necesarios para complementar la manipulación manual o mecánica de los materiales apilados, deberán estar previstos en la planificación de los trabajos

Las zonas de apilamiento provisional estarán balizadas, señalizadas e iluminadas adecuadamente.

De forma general el personal de obra (tanto propio como subcontratado) habrá recibido la formación adecuad respecto a los principios de manipulación manual de materiales. De forma más singularizada, los trabajadores responsables de la realización de maniobras con medios mecánicos tendrán una formación cualificada a sus cometidos y responsabilidades durante las maniobras.

8. TRATAMIENTO DE RESIDUOS

El contratista es responsable de gestionar los sobrantes de la obra de conformidad con las directrices del D. 201/1994, de 26 de julio, regulador de los derribos y otros tipos de residuos de construcción, a fin u efecto de minimizar la producción de residuos de construcción como a resultado de la previsión de determinados aspectos del proceso, que hay que considerar tanto en la fase de proyecto como en la de ejecución material de la obra y/o derribo o deconstrucción.

En el proyecto se ha evaluado el volumen y las características de los residuos que previsiblemente se originarán y las instalaciones de reciclaje más cercanas con tal de que el contratista escoja el lugar donde llevará sus residuos de construcción.

Los residuos se librarán a un gestor autorizado, financiando el contratista, los costes que ello comporte.

Si en las excavaciones y vaciados de tierras aparecen antiguos depósitos o tuberías, no detectadas previamente, se vaciarán previamente y se aislarán los productos correspondientes de la excavación para ser evacuados independientemente del resto y se entregarán a un gestor autorizado.

9. TRATAMIENTO DE MATERIALES Y SUSTANCIAS PELIGROSAS

El contratista es responsable de asegurarse por mediación del Área de Higiene Industrial de su Servicio de Prevención, la gestión del control de los posibles efectos contaminantes de los residuos o materiales utilizados en la obra, que puedan generar potencialmente enfermedades o patologías profesionales a los trabajadores y/o terceros expuestos a su contacto y/o manipulación.

La asesoría de Higiene Industrial comprenderá la identificación, cuantificación, valoración y propuestas de corrección de los factores ambientales, físicos, químicos y biológicos, de los materiales y/o sustancias peligrosas, para hacerlo compatibles con las posibilidades de adaptación de la mayoría (casi totalidad) de los trabajadores y/o terceros ajenos expuestos. A efectos de este proyecto, los parámetros de medida se establecerán mediante la fijación de valores límite TLV (Threshold Limits Values) que hacen referencia a los niveles de contaminación de agentes físicos o químicos, por debajo de los cuales los trabajadores pueden estar expuestos sin peligro para su salud. El TLV se exprés con un nivel de contaminación media en el tiempo, para 8h/día y 40h/semana.

9.1. MANIPULACIÓN

En función del agente contaminante, su TLV, de los niveles de exposición y de las posibles vías de entrada en el organismo humano, el contratista deberá reflejar en su Plan de Seguridad y Salud las medidas corretoras pertinentes para establecer unas condiciones de trabajo aceptables para los trabajadores y el personal expuesto, de forma singular a:

- Amianto
- Plomo, Cromo, Mercurio, Níquel.
- Sílice
- Vinilo
- Urea formol
- Cemento
- Ruido
- Radiaciones
- Productos tixotrópicos (bentonita)
- Pinturas, disolventes, hidrocarburos, colas, resinas epoxi, grasas, aceites.

- Gases licuados del petróleo
- Bajos niveles de oxígeno respirable
- Animales
- Entorno de drogodependencia habitual

9.2. DELIMITACIÓN / CONDICIONAMIENTO DE ZONA DE APILAMIENTO

Las sustancias y/o preparados se recibirán en la obra etiquetados de forma clara, indeleble y como mínimo con el texto en idioma español.

La etiqueta ha de contener:

- Denominación de la sustancia de acuerdo con la legislación vigente o en su defecto nomenclatura de la IUPAC. Se es un preparado la denominación o nombre comercial.
- Nombre común, si es el caso.
- Concentración de la sustancia, se es el caso. Si se trata de un preparado, el nombre químico de las sustancias presentes
- Nombre, dirección y teléfono del fabricante, importador o distribuidor de la sustancia o preparado peligroso.
- Pictogramas e indicadores de peligro, de acuerdo con la legislación vigente.
- Riesgos específicos de acuerdo con la legislación vigente.
- Consejos de prudencia, de acuerdo con la legislación vigente.
- El número CEE, si tiene.
- La cantidad nominal del contenido (para preparados)

El fabricante, el importador o el distribuidor deberá facilitar al contratista destinatario, la ficha de seguridad del material y/p sustancia peligrosa, antes o en el momento de la entrega.

Las condiciones básicas d almacenamiento, apilamiento y manipulación de estos materiales y/o sustancias peligrosas, estarán adecuadamente desarrollados en el Plan de Seguridad del contratista, partiendo de las siguientes premisas:

COMBURENTES, EXTREMADAMENTE INFLAMABLES Y FÁCILMENTE INFLAMABLES

Almacenamiento en lugares bien ventilados. Estará adecuadamente señalizada la presencia de comburentes y la prohibición de fumar.

Estarán separados los productos inflamables de los comburentes.

El posible punto de ignición más próximo estará suficientemente alejado de la zona de apilamiento.

TÓXICOS, MUY TÓXICOS, NOCIVOS, CARCINÓGENOS, MUTAGÉNICOS, TÓXICOS PARA LA REPRODUCCIÓN

Estará adecuadamente señalizada su presencia y dispondrá de ventilación eficaz.

Se manipulará con Equipos de Protección Individual adecuados que aseguren la estanqueidad del usuario, en previsión de contactos con la piel.

CORROSIVOS, IRRITANTES, SENSIBILIZANTES

Estará adecuadamente señalizada su presencia.

Se manipularán con Equipos de Protección Individual adecuados (especialmente guantes, gafas y máscara de respiración) que aseguren la estanqueidad del usuario, en previsión de contactos con la piel y las mucosas de las vías respiratorias.

10. CONDICIONES DEL ENTORNO

OCUPACIÓN DEL CIERRE DE LA OBRA

Se entiende por ámbito de ocupación el realmente afectado, incluyendo vallas, elementos de protección, barandillas, andamios, contenedores, casetas, etc.

Hay que tener en cuenta que, en este tipo de obras, el ámbito puede ser permanente a lo largo de toda la obra o que puede ser necesario distinguir entre el ámbito de la obra (el de proyecto) y el ámbito de trabajo en sus diferentes fases, a fin de permitir la circulación de vehículos y peatones o el acceso a edificios y vados.

En el PLAN DE SEGURIAD Y SALUD EN EL TRABAJO se especificará la delimitación del ámbito de ocupación de la obra y se diferenciará claramente si este cambia en las diferentes fases de la obra. El ámbito o los ámbitos de ocupación quedarán claramente dibujados en planos por fases e interrelacionados con el proceso constructivo.

SITUACIÓN DE LAS CASETAS Y CONTENEDORES

Se colocarán, preferentemente, en el interior del ámbito delimitado por el cierre de la obra.

Si por razones especiales características de la obra no es posible la ubicación de las casetas en el interior del ámbito delimitado por el cierre de la obra, ni es posible su traslado dentro de este ámbito, ya sea durante la obra o durante alguna de sus fases, se indicarán en el PLANO DE SEGURIDAD Y SALUD las áreas previstas para este fin.

Las casetas, los contenedores, los talleres provisionales y el aparcamiento de vehículos de obra, se situarán según se indica en el apartado “Ámbito de ocupación de la vía pública”.

10.1. SERVICIOS AFECTADOS

Los planos y la otra documentación que el proyecto incorpora relativos a la existencia y la situación de servicios, cables, tuberías, arquetas, pozos y en general, de instalaciones y estructuras de obras enterradas o aéreas, tienen un carácter informativo y no garantizan la exhaustividad ni la exactitud y por lo tanto no serán objeto de reclamación por faltas y omisiones. El contratista viene obligado a su propia investigación por lo que solicitará de los titulares de obras y servicios, planos de situación y localizará y descubrirá las conducciones y obras enterradas, por medio del detector de conducciones o por catas. Las adopciones de medidas de seguridad o la disminución de los rendimientos se considerarán incluidos en los precios, y por lo tanto, no serán objeto de abono independiente.

10.2. SERVIDUMBRES

En la documentación del proyecto y en la facilitada por el promotor, se incorporan los aspectos relativos a la existencia de posibles servidumbres en materia de aguas, de paso, de medianera

de luz y vistas, de desguace de los edificios o de las distancias y las obras intermedias para ciertas construcciones y plantaciones, tienen un carácter informativo y no aseguran la exhaustividad ni la exactitud y por lo tanto no podrán ser objeto de reclamaciones por carencias y/u omisiones. Como en el caso indicado de los servicios afectados, el contratista está obligado a consultas en el Registro de Propiedad los comentados extremos. Los gastos generados, las medidas suplementarias de seguridad o la disminución de los rendimientos de considerarán incluidos en los precios, y por lo tanto no serán objeto de abono independiente.

11. UNIDADES CONSTRUCTIVAS

11.1. DERRIBOS

- Derribos de elementos enterrados a poca profundidad
- Derribos de estructuras aéreas
- Derribos o arranques de elementos

11.2. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

- Rebaje de terreno sin y con taludes, y precorte en taludes y retaluzado en desmonte
- Excavación de zanjas y pozos
- Rellenos superficiales, terraplenado/pedrapleado
- Carga y transporte de tierras o runas

11.3. CIMENTACIONES

- Superficiales (Zanjas, pozos, losas, encepados, vigas de ligado, muros guías)
- Muros de hormigón in situ- Recalzados

11.4. ESTRUCTURAS

- Estructuras de acero
- Estructuras de hormigón in situ (encofrados, hormigonados, anclajes y tensados)

11.5. IMPERMEABILIZACIONES - AISLAMIENTOS Y JUNTAS

- Impermeabilización de muros de contención o superficies planas
- Juntas (Hormigón, rellenos, sellados)

11.6. REVESTIMIENTOS

- Pintados, barnizados

11.7. PAVIMENTOS

- Pavimentos amorfos (hormigón, sub-bases, tierra, arena, bituminosos y riegos)
- Piezas (Piedra, cerámica, mortero, etc…)

11.8. PROTECCIONES Y SEÑALIZACIÓN

- Colocación de barandillas y señales con soportes metálicos

11.9. INSTALACIONES DE DRENAJE, EVACUACIÓN Y CANALIZACIONES

- Elementos colocados superficialmente (Desguaces, sumideros, desagües, etc…
- Elementos enterrados (Albañales, pozos, drenajes)

11.10. TUBERIAS PARA GASES Y FLUIDOS

- Tubos montados enterrados

11.11. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Instalaciones eléctricas de baja tensión

11.12. INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

- Instalaciones de iluminación

11.13. VÁLVULAS, BOMBAS Y GRUPOS DE PRESIÓN

- Válvulas, bombas y grupos de presión

11.14. EQUIPAMIENTOS

- Mobiliario urbano

11.15. JARDINERÍA

- Movimientos de tierra y plantación

12. DETERMINACIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

El contratista con antelación suficiente al inicio de las actividades constructivas deberá realizar un análisis de cada una de acuerdo con los "Principios de la Acción Preventiva" (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de noviembre) y los "Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras" (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 de octubre).

12.1. PROCEDIMIENTOS DE EJECUCIÓN

Los aspectos a examinar para configurar cada uno de los procedimientos de ejecución deberán ser desarrollados por el contratista y descritos en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

12.2. ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Complementando los planeamientos previos realizados en el mismo sentido para el autor del proyecto, a partir de los supuestos teóricos en fase de proyecto, el contratista deberá ajustar, durante la ejecución de la obra, la organización y planificación de los trabajos a sus especiales características de gestión empresarial, de forma que quede garantizada la ejecución de las obras con criterios de calidad y seguridad para cada una de las actividades constructivas a realizar en función del lugar, la sucesión, la persona o los medios a utilizar.

12.3. DETERMINACIÓN DEL TIEMPO EFECTIVO DE DURACIÓN. PLAN DE EJECUCIÓN.

Para la programación del tiempo material, necesario para el desarrollo de los diferentes cortes de la obra, se han tenido en cuenta los siguientes aspectos.

Lista de Actividades	Relación de unidades de obra
Relaciones de dependencia	Prelación temporal de la realización material de unas unidades respecto a otras
Duración de las actividades	Mediante la fijación de plazos temporales para la ejecución de cada una de las unidades de obra

De los datos así obtenidos, se ha establecido, en fase de proyecto, un programa general orientativo, en el cual se ha tenido en cuenta, en principio, solamente las grandes unidades

(actividades significativas), y una vez encajado el plazo de duración, se ha realizado la programación previsible, reflejada en un cronograma d desarrollo.

El contratista en su Plan de Seguridad y Salud deberá refleja, las variaciones introducidas respecto al proceso constructivo inicialmente previsto en el proyecto ejecutivo/constructivo y en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

13. SISTEMAS Y ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD INHERENTES O INCORPORADAS EN EL PROYECTO CONSTRUCTIVO

Todo proyecto constructivo o diseño de equipo, medio auxiliar, máquina o herramienta a utilizar en la obra, objeto del Presente Estudio de Seguridad y Salud, se integrará en el proceso constructivo, siempre de acuerdo a los "Principios de la Acción Preventiva" (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de noviembre), los "Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras" (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 de octubre), las "Reglas generales de seguridad para máquinas (Art.18 RD. 1495/1986 de 26 de mayo de 1986), y Normas Básicas de la Edificación, entre otros reglamentos conexos, y atendiendo las Normas Tecnológicas de la Edificación, Instrucciones Técnicas Complementarias y Normas UNE o Normas Europeas, de aplicación obligatoria y/o aconsejada.

14. MEDIOAMBIENTE LABORAL

14.1. AGENTES ATMOSFÉRICOS

Se deberá indicar cuales son los posibles agentes atmosféricos que pueden afectar a la obra y qué condiciones se deberán tener en cuenta para prevenir los riesgos que de ellos se deriven.

14.2. ILUMINACIÓN

Aunque como norma general, la mayoría de los trabajos de construcción se realicen con luz natural, se deberán tener presentes en el Plan de Seguridad y Salud algunas consideraciones respecto a la utilización de iluminación artificial, necesaria en cortes, talleres, trabajos nocturnos o bajo rasante.

Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, evitando los reflejos y deslumbramientos al trabajador así como las variaciones bruscas de intensidad.

En los locales con riesgo de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligrosos, la iluminación eléctrica será antideflagrante. En los locales de trabajo en los que un fallo les alumbrado normal suponga un riesgo para los trabajadores, se dispondrá de un alumbrado de emergencia de evacuación y de seguridad.

Las intensidades mínimas de iluminación artificial, según los distintos trabajos relacionados con la construcción, serán los siguientes:

25-50 lux	En patios de luces, galerías y otros lugares de paso en función del uso

	ocasional/habitual.
100 lux	Operaciones en las que la distinción de detalles no sea esencial, tales como la manipulación de mercancías a granel, el apilamiento de materiales o el amasado y ligado de conglomerantes hidráulicos. Cuando sea necesaria una pequeña distinción de detalles como en salas de máquinas y calderas, ascensores, almacenes y depósitos, vestuarios y baños pequeños del personal. Bajas exigencias visuales.
200 lux	Si es esencial una distinción moderada de detalles como en los montajes medianos, en trabajos sencillos en bancos de taller, trabajos en máquinas, fratasado de pavimentos y cerramientos mecánicos.
300 lux	Siempre que sea esencial la distinción mediana de detalles, como trabajos medios en los bancos de talle o en máquinas y trabajos de oficina en general.
500 lux	Operaciones en las que sea necesaria una distinción media de detalles, tales como trabajos de orden medio en bancos de taller o en máquinas y trabajos de oficina en general. Altas exigencias visuales.
1000 lux	En trabajos donde sea indispensable una fina distinción de detalles bajo condiciones de contante contraste, durante largos periodos de tiempo, tales como montajes delicados, trabajos finos en bancos de taller o máquina, máquinas de oficina y dibujo artístico lineal. Exigencias visuales muy altas.

Los servicios de prevención serán los encargados de estimar la magnitud o niveles del riesgo, las situaciones en las que este se produce, así como controlar periódicamente las condiciones, la organización de los métodos de trabajo y la salud de los trabajadores con la finalidad de tomar decisiones para eliminar, controlar o reducir el riesgo mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de prevención colectiva, de protección individual, formativas e informativas.

14.3. RUIDO

Para facilitar su desarrollo en el Plan de Seguridad y Salud del contratista, se reproduce un cuadro sobre los niveles sonoros generados habitualmente en la industria de la construcción:

Elemento	**Nivel sonoro generado (dB)**
Camiones y dúmpers	80
Compresor	82-94
Equipo de clavar pilotes (a 15m de distancia)	82
Esmeriladora de pie	60-75
Esmeriladora radial portátil	105
Excavadora	95
Grúa autoportante	90
Hormigonera mediana (capacidad > 500 litros)	60
Hormigonera pequeña (capacidad < 500 litros)	72
Martillo neumático (al aire libre)	94
Martillo neumático (en recinto angosto)	103
Martillo perforador	110
Mototraílla	105
Pala cargadora de neumáticos	84-90
Pala cargadora de orugas	95-100
Pistolas de clavos de impacto	150

Tractor de orugas	100
Tronzadora de tabla para madera	10

Las medidas a adoptar, que deberán ser adecuadamente tratadas en el Plan de Seguridad y Salud por el contratista, para la prevención de los riesgos producidos por el ruido serán, de mayor a menor eficacia:

- Supresión del riesgo en origen.
- Aislamiento de la parte sonora.
- Equipo de Protección Individual (EPI) mediante tapones y orejeras.

Los servicios de prevención serán los encargados de estimar la magnitud o los niveles de riesgo, las situaciones en las que éste se produce, así como controlar periódicamente las condiciones, la organización de los métodos de trabajo y la salud de los trabajadores con la finalidad de tomar las decisiones para eliminar, controlar o reducir el riesgo mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de prevención colectiva, de protección individual, formativas e informativas.

14.4. POLVO

La permanencia de operarios en ambientes polvorientos, puede dar a lugar a las siguientes afecciones:

- Rinitis
- Asma Bronquial
- Bronquitis destructiva
- Bronquitis crónica
- Enfisemas pulmonares
- Neumoconiosis
- Asbestosis (asbesto-fibrocemento-amianto)
- Mesotelioma (asbesto-fibrocemento-amianto)

La patología será de uno u otro tipo, según la naturaleza del polvo, su concentración y el tiempo de exposición.

En la construcción es frecuente la existencia de polvo con contenido de sílice libre (SiO2) que es el componente que lo hace especialmente nocivo, como causante de la neumoconiosis. El problema de la presencia masiva de fibras de amianto en suspensión, necesitará de un Plano específico de desamiantado que exceda a las competencias del presente Estudio de Seguridad y Salud, y que deberá ser realizado por empresas especializadas.

La concentración de polvo máxima admisible en un ambiente en el cual los operarios se encuentren expuestos durante 8 horas diarias, 5 días a la semana, es en función del contenido de sílice en suspensión, el que viene dado por la fórmula:

$$Sílice\ en\ suspensión\ \equiv C = \frac{10}{\%SiO_2} mg/m^3$$

Teniendo en cuenta que la muestra recogida deberá de responder a la denominada "fracción respirable", que corresponde al polvo realmente inhalado, ya que, del existente en el ambiente, las partículas más gordas son retenidas por la pituitaria y las más finas son expedidas con el aire expirado, sin haberse fijado en los pulmones.

Los trabajos en los que es habitual la producción de polvo, son fundamentalmente los siguientes:

- Barrido y limpieza de locales
- Manutención de runas
- Demoliciones
- Trabajos de perforación
- Manipulación de cemento
- Chorro de arena
- Corte de materiales cerámicos y líticos con sierra mecánica
- Polvo y serraduras por troncado mecánico d madera
- Esmerilado de materiales
- Polvo y humos con partículas metálicas en suspensión, en trabajos de soldadura
- Plantas de machaqueo y clasificación
- Movimientos de tierras
- Circulación de vehículos
- Pulido de paramentos
- Plantas asfálticas

Además de los Equipos de Protección Individual necesarios, con máscaras y gafas contra el polvo, conviene adoptar las siguientes medidas preventivas

Actividad	**Medida de prevención**
Chorro de arena o granalla	Equipos semiautónomos de respiración
Circulación de vehículos	Riego de pistas
Corte o pulido de materiales cerámicos o líticos	Adición de agua micronizada sobre la zona de corte
Demoliciones	Riego previo
Limpieza de locales	Uso de aspiradora y riego previo
Manipulación de cemento	Filtros en silos o instalaciones confinadas
Manutención de runas	Riego previo
Plantas de machaqueo y plantas asfálticas	Aspiración localizada
Trabajos de la madera, desbarbado y soldadura eléctrica	Aspiración localizada
Trabajos de perforación	Captación localizada en carros perforadores o inyección de agua

Los servicios de prevención serán los encargados de estimar la magnitud o niveles del riesgo, las situaciones en las que éste se produce, así como controlar periódicamente las condiciones, la organización de los métodos de trabajo y la salud de los trabajadores con la finalidad de tomar las decisiones para eliminar, controlar o reducir el riesgo mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de prevención colectiva, de protección individual, formativas e informativas.

14.5. ORDEN Y LIMPIEZA

El Plan de Seguridad y Salud del contratista deberá indicar como piensa hacer frente a las actuaciones básicas de orden y limpieza en la materialización de este proyecto, especialmente por lo que refiere a:

- Retirada de los objetos y cosas innecesarias.
- Emplazamiento de las cosas necesarias en su respectivo lugar de apilamiento.
- Normalización interna de obra de los tipos de recipientes y plataformas de transporte de materiales a granel. Plan de manutención interno de obra.
- Ubicación de las bajantes de runas y recipientes para el apilamiento de residuos y su utilización. Plan de evacuación de residuos.
- Limpieza de clavos y restos de material de encofrado.
- Desalojo de las zonas de paso, de cables, mangueras, flejes y restos de materia.
- Iluminación suficiente.
- Retirada de equipos y herramientas, descansando simplemente sobre superficies de soporte provisionales.
- Drenaje derrames en forma de charcos de carburantes o aceites.
- Señalización de los riesgos puntuales por falta de orden y limpieza.
- Mantenimiento diario de las condiciones de orden y limpieza. Brigada de limpieza.
- Información y formación exigible a los gremios o a los diferentes participantes en los trabajos directos e indirectos de cada partida incluida en el proyecto en el que es relativo al mantenimiento del orden y limpieza inherentes a la operación realizada.

En los puntos de radiaciones el consultor debería identificar los posibles trabajos donde se puede dar este tipo d radiaciones e identificar las posibles medidas protectoras a tomar.

14.6. RADIACIONES NO IONIZANTES

Son las radiaciones con la longitud de onda comprendida entre 6 y 10 centímetros, aproximadamente.

Normalmente, no provocan la separación de los electrones de los átomos de los que forman parte, pero no por eso dejan de ser peligrosas. Comprenden: radiación ultravioleta (UV), infrarroja, (IR), láser, microondas, ultrasónica y de frecuencia de radio.

Las radiaciones no ionizantes son aquellas regiones del espectro electromagnético donde la energía de los fotones emitidos es insuficiente. Se considera que el límite más majo de longitud de onda para estas radiaciones no ionizantes es de 100nm (nanómetros) incluidos en esta categoría están las regiones comúnmente conocidas como bandas infrarroja, visible y ultravioleta

Los trabajadores más frecuentes e intensamente sometidos a estos riesgos son los soldadores, especialmente los de soldadura eléctrica.

14.6.1. RADIACIONES INFRARROJAS

Este tipo de radiación es rápidamente absorbida por los tejidos superficiales, produciendo un efecto de calentamiento. En el caso de los ojos, al absorberse el calor por el cristalino y no dispersarse rápidamente, puede producir cataratas. Este tipo de lesión se ha considerado la enfermedad profesional más probable en herreros, sopladores de vidrio y operarios de hornos.

Todas las fuentes de radiación IR intensa deberán estar dotadas de sistemas de protección tan cercanas a la fuente como sea posible, para conseguir la máxima absorción de calor y prevenir que la radiación penetre en los ojo de los operarios. En caso de utilización de gafas normalizadas, deberá incrementarse adecuadamente la iluminación del recinto, de manera que se evite la dilatación de la pupila del ojo.

En las obras de construcción, los trabajadores que están más frecuentemente expuestos a estas radiaciones son los soldadores, especialmente cuando realicen soldaduras eléctricas. Asimismo, se ha de considerar el entorno de la obra, como posible fuente de radiaciones.

La respuesta a estas absorciones de energía es de tipo térmico, afectando principalmente a la piel en forma de: quemadas agudas, aumento de la dilatación de los vasos capilares y un incremento de la pigmentación que puede ser persistente.

De esta forma general, todos aquellos procesos industriales realizados en caliente hasta el extremo de desprender luz, generan este tipo de radiación.

14.6.2. RADIACIONES VISIBLES

El órgano afectado más importante es el ojo, siendo transmitidas estas longitudes de onda, a través de los medios oculares sin apreciable absorción antes de conseguir la retina.

14.6.3. RADIACIONES ULTRAVIOLETAS

La radiación UV es aquella que tiene una longitud de onda entre los 400nm y los 10nm. Queda incluida dentro de la radiación solar, y se genera artificialmente para muchos propósitos en industrias, laboratorios y hospitales. Se divide convencionalmente en tres regiones:

- UVA: 315 - 400 nm de longitud de onda.
- UVB: 280 - 315 nm de longitud de onda.
- UVC: 200 - 280 nm de longitud de onda.

La radiación en la región UVA, la más cercana al espectro UV, es utilizada ampliamente e la industria y representa poco riesgo, por el contrario las radiaciones UVB y UVC, son más peligrosas. La norma más completa es norteamericana y está aceptada por la WHO (World Health Organization).

Las radiaciones en las regiones UVB y UVC tienen efectos biológicos que varían notablemente con la longitud de onda, siendo máximos entorno a los 270nm (la lámpara de cuarzo de vapor de mercurio de baja presión tiene una emisión a 254nm aproximadamente). También varían

con el tiempo de exposición y con una intensidad de la radiación. La exposición radiante de ojos o piel no protegidos, para un periodo de 8 horas deberá ser limitada.

La protección contra la sobrexposición de fuentes potentes que pueden constituir riesgos, deberá llevarse a cabo mediante la combinación de medidas organizativas, de apantallamientos o resguardos y de protección personal, Sin olvidar que se ha de intentar sustituir el que es peligroso por lo que comporta poco o ningún riesgo, de acuerdo a la ley de prevención de riesgos laborales.

Se tendrá que poner especial énfasis en los apantallamientos y el las medidas de sustitución, para minimizar el tercer, que implica la necesidad de protección personal.

Todos los usuarios del equipo generador de radiación UV han de conocer perfectamente la naturaleza de los riesgos involucrados. En el equipo, o cercano a él, se deben disponer señales de advertencia adecuadas al caso. La limitación de acceso a la instalación, la distancia del usuario respecto a la fuente y la limitación del tiempo de exposición, constituyen medidas organizativas a tener en cuenta.

No se pueden emitir de forma indiscriminada radiaciones UV en el espacio de trabajo, por ejemplo realizando la operación en un recinto confinado o en un área adecuadamente protegida. Dentro del área de protección, se ha de reducir la intensidad de la radiación reflejada, utilizando pinturas de color negro mate, En el caso de fuentes potentes, donde se sospeche que sea posible una exposición por encima del valor límite admisible, deberá disponerse de medios e protección que dificulten el flujo radiante libre, directo y reflejado. Cuando la naturaleza del trabajo requiera que el usuario opere junto a una fuente de radiación UV no protegida, deberá hacerse uso de los medios de protección personal. Los ojos estarán protegidos con gafas o máscara de protección facial, de forma que se absorban las radiaciones que sobre ellos inciden.

Análogamente, deberán protegerse las manos, utilizando guantes de algodón, y la cara utilizando cualquier tipo de protección facial.

La exposición de los ojos y piel no protegidos la radiación UV puede conducir a una inflamación de los tejidos, temporal o prolongada, con riesgos variables. En el caso de la piel, puede conllevar a un eritema similar a una quemada solar y, en el caso de los ojos, a una conjuntivitis y queratitis (o inflamación de la córnea), de resultados imprevisibles.

La fuente es básicamente el sol pero también se encuentran en las actividades industriales de la construcción: luces fluorescentes, incandescentes y de descarga gaseosa, operaciones de soldadura (TIG-MIG), soplador de arco eléctrico y láseres.

Las medidas de control para prevenir exposiciones indebidas a las radiaciones no ionizantes se centran en la utilización de pantalla, blindajes y Equipos de Protección

Individual (por ejemplo pantalla de soldadura con visor de célula fotosensible), procurando mantener distancias adecuadas para reducir, teniendo en cuenta el efecto de proporcionalidad inversa al cuadrado de la distancia, la intensidad de la energía radiante emitida desde fuentes que se propaguen en diferente longitud de onda.

14.6.4. LÁSER

La misión de un láser es la de producir un rayo de alta densidad y se ha utilizado en campos tan diversos como cirugía, topografía o comunicación. Se construyen unidades con fuerza pulsante o continua de radiación, tanto visible como invisible.

Estas unidades, si so suficientemente potentes, pueden dañar la piel y, en particular, los ojos si están expuestos a la radiación. La unidad pulsante de alta energía es particularmente peligrosa cuando el pulso corto de radiación impacta en el tejido causando una amplia lesión alrededor del mismo. Los láseres de onda continua también pueden causar daños en los ojos y la piel. Los de radicación IR y V presentarán peligro para la retina, en forma de quemadas; los de radiación UR e IR pueden suponer un riesgo para la córnea y el cristalino. De una manera general, la piel es menos sensible a la radiación laser y en el caso de unidades de radiación V e IR de grandes potencias, pueden ocasionar quemadas.

Los láseres se han clasificado, de acuerdo con los riesgos asociados a su uso, en los dos grupos y cuatro clases siguientes:

- Grupo A: Unidades intrínsecamente seguras y las incluidas dentro de las clases I y II
    - Clase I: los niveles de exposición máxima permisible no pueden ser excedidos.
    - Clase II: de riesgo bajo, emisión limitada a 1 mW en menos de 0,25 s, entre 400 nm y 700 nm; se prevén los riesgos por desvía de la radiación reflejada incluyendo la respuesta de centellas.
- Grupo B: todos los láseres presentes o de onda continua con potencia mayor de 1 mW, como de define en las clases IIIA, IIIb y IV respectivamente.
    - Clase IIIa: riesgo bajo; emisión limitada a 5 veces la correspondiente a la clase II; el uso de instrumentos ópticos puede resultar peligroso.
    - Clase IIIb: riesgo medio; mayor límite de emisión; el impacto sobre el ojo puede resultar peligroso, pero no respecto a la reflexión difusa.
    - Clase IV: riesgo alto; mayor límite de emisión; el impacto por reflexión difusa puede ser peligroso; pueden causar fuego y quemar la piel. El grado de protección necesario depende de la longitud de onda y d la energía emitida por la radiación, Cualquier equipo base se ha de diseñar de acuerdo con medidas de seguridad apropiadas, como por ejemplo, encajonamiento protector, obturados de emisión, señal automática de emisión, etc.

Los láseres pueden producir luz visible (400-700 nm), alguna radiación UV (200-400 nm), o comúnmente radiación IR (700 nm-1 m).

A continuación se presenta una guía de riesgos asociados a unidades concretas de rayos láser:

- Con láseres de la clase IIIa (<5 mW) se ha re prevenir únicamente la visión directa del rayo.
- Con los de clase IIIb y potencias comprendidas entre 5 nW y 500 mW, se ha de prevenir el impacto de la radiación directa y de reflexión especular, en los ojos no protegidos, que puede resultar peligroso.

- Con láseres de la clase IV y potencias mayores de 500mW, se ha de prevenir el impacto de la radiación directa, de las reflexiones secundarias y de las reflexiones difusas, que puede resultar peligroso. Además de los riesgos asociados a este tipo de radiación, se ha de tener en cuenta los debidos a las unidades de energía eléctrica utilizados para subministrar energía al equipo láser. A continuación se da un código de práctica que cubre personal, área de trabajo equipo y operación, respectivamente, en el uso de láseres. Todos los usuarios se han de someter a un examen oftalmológico periódicamente, haciendo énfasis especial en las condiciones de la retina. Las personas que trabajen con la clase IIIb y IV, tendrán también un examen médico de inspección de daños en la piel.
- Con prioridad cualquier autorización, el contratista se asegurará que los operarios autorizados están debidamente entrenados tanto en procedimiento de trabajo seguro como en el conocimiento de los riesgos potenciales asociados con la radiación y equipo que la genera.
- Cualquier exposición accidental que suponga impacto en los ojos, deberá ser registrada y comunicada al departamento médico.
- La práctica con láser, del grupo B requiere la medida general de protección ocular, pero que nunca será utilizada para visión directa del rayo.

ÁREA DE TRABAJO

- El equipo láser se instalará en un área o recinto debidamente controlados, La iluminación del recinto deberá ser de tal forma que evite la dilatación de la pupila del ojo y así disminuir la posibilidad de lesión.
- Los rayos láser reflejados pueden ser tan peligrosos como los directos, y por lo tanto deberán eliminarse las superficies reflectantes y pulidas
- En el área de trabajo de deberá investigar periódicamente la presencia de cualquier gas tóxico que pueda generarse durante el trabajo, por ejemplo, el ozono.
- Se han de colocar señales luminosas de advertencia en todas las zonas de entrada a los recintos en los que los láseres funcionen. Cuando la señal esté en acción, deberá prohibirse el acceso al mismo. El equipo de suministro de potencia al láser ha de disponer de protección especial.
- Allá donde se necesario, se ha de prevenir la posibilidad de desvío del rayo fuera del área de control, mediante protecciones y blindajes. En el caso de radiación IR, han de utilizarse materiales no inflamables para proporcionar estas barreras físicas alrededor del láser. En estos casos, se ha de evitar a proximidad de materiales inflamables o explosivos.

EQUIPO

- Cualquier operación de mantenimiento deberá producirse solamente si la fuerza está desconectada.
- Todos los láseres, tendrán que disponer de rótulos de advertencia que tendrán en cuenta la clase de láser a que corresponde y el tipo de radiación visible o invisible que genera el aparato.
- Cuando los aparatos que pertenecen al grupo B no se utilicen, se deberá sacar las llaves de control de arranque, así como la de control de la fuerza, que quedarán

custodiadas por la persona responsable autorizada para el trabajo con láser en el laboratorio.
- Las gafas protectoras normalizadas, deberán comprobarse regularmente y tienen que estar seleccionadas de acuerdo con la longitud de onda de la radiación emitida por el láser en uso.
- Cualquier protector de pantalla que se utilice deberá ser de material absorbente que prevenga la reflexión especular.

OPERACIÓN
- Únicamente el mínimo número de personas requeridas en la operación situarán dentro del área de control; no obstante, en el caso de láser de clase IV, al menos dos personas estarán siempre presentes durante la operación.
- Únicamente el personal autorizado tendrá permiso para montar, ajustar y operar el equipo de láser.
- El equipo láser deberá operar el tiempo mínimo requerido para la realización de los trabajos, no se dejará en funcionamiento sin estar vigilado,
- Como procedimiento de protección general, deberán utilizarse gafas que prevengan el riesgo de daño ocular.
- El equipo de láser tendrá que estar montado a una altura que nunca supere la correspondiente al pecho del operador.
- Se ha de tener un especial cuidado en la radiación láser invisible, siendo esencial la utilización de un escudo protector lo largo de toda la trayectoria.
- Dado que los láseres pulsantes presentan un riesgo incrementado por el operador, como guía de alineación del rayo, han de utilizarse láseres de baja potencia de helio o neón que pertenezcan a la clase II, y no conformarse con una indicación somera de la dirección que adoptará el rayo. En estos casos, siempre se ha de utilizar la protección ocular.

Los servicios de prevención serán los encargados de estimar la magnitud o niveles de riesgo, las situaciones en las que éste se produce, así como controlar periódicamente las condiciones, la organización de los métodos de trabajo y la salud de los trabajadores con la finalidad de tomar las decisiones a eliminar, controlar o reducir el riesgo mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de prevención colectiva, de protección individual, formativas e informativas.

En construcción acostumbra a utilizarse monográficamente en el establecimiento de alineaciones y niveles topográficos. Por su extrema peligrosidad, cuando el láser esté enfocado paralelo al suelo, el área de peligro se deberá acordonar. El Equipo de Protección Individual contra el láser son las gafas de protección completa, con el visor dotado del filtro adecuado al tipo de láser que se trate.

14.7. RADIACIONES IONIZANTES

Dentro del ámbito de la construcción existen pocos trabajos propios en los que se generen este tipo de riesgos, a pesar de que si existen situaciones donde se puedan dar este tipo de radiación como son:

- Detección de defectos de soldadura o grietas en tuberías, estructuras y edificios.
- Control de densidades "in situ" por el método nuclear.
- Control de irregularidades en el nivel de llenado de recipientes o grandes depósitos.
- Identificación de trayectorias, utilizando trazadores en corrientes hidráulicas, sedimentos, movimiento de graneles, etc.
- Será obligación del contratista con la colaboración de su servicio de prevención determinar un procedimiento de trabajo seguro para realizar las nombradas operaciones.
- También se puede considerar una posible generación de riesgos en trabajos realizados dentro de un entorno o en proximidad de determinadas instalaciones, como pueden ser:
    - Las instalaciones donde se realicen exámenes de maletas y bultos en los aeropuertos; detección de cartas bomba.
    - Las instalaciones médicas donde se realices prácticas de terapia, mediante radiaciones ionizantes.
    - Las instalaciones médicas donde se realicen prácticas de diagnóstico con rayos X con equipos con un potencial de operación por diseño, sea mayor de 70 kV.
    - Las instalaciones médicas donde se manipule o se trate material radioactivo, e forma de fuentes no selladas, para uso en terapia o diagnóstico con técnicas "in vivo".
    - Las instalaciones de uso industrial donde se trate o manipule material radioactivo.
    - Los aceleradores de partículas o de investigación o de uso industrial.
    - Las instalaciones y equipos para gammagrafía o radiografía industrial, sea mediante el uso de fuentes radiactivas o equipos emisores de rayos X.
    - Los depósitos de residuos radioactivos, tanto transitorios como definitivos.
    - Las instalaciones sonde se produzcan, fabriquen, reparen o se haga manutención de fuentes o equipos generadores de radiaciones ionizantes.
    - Control de irregularidades en el espesor de bloques de papel, láminas de plástico y hojas de metal o en el nivel de llenado de recipientes o grandes depósitos.
    - Estimación de la antigüedad de sustancias, utilizando el carbono-14 u otros isótopos, como el argón-40 o el fósforo-32.
    - Iluminación pasiva de relojes o de salidas de emergencia.

Las funciones de protección radiológica son responsabilidad del titulas de la instalación, siendo el Consejo de Seguridad Nuclear el que decidirá si han de ser encomendadas a un Servicio de Protección Radiológica propio del titular o a una Unidad Técnica de Protección Radiológica contratada al efecto.

La reacción de un individuo a la exposición a las radiaciones, depende de la dosis, del volumen y del tipo de tejidos irradiados.

Aunque pueden ocurrir en combinación, corrientemente se hace una distinción entre dos clases fundamentales de accidentes por radiación, es decir:

- Irradiación externa accidental (por ejemplo en trabajos de radiografiado de soldadura).
- Contaminación radioactiva accidental.

Los niveles máximos de dosis permitida han estado fijados teniendo en cuenta que el cuerpo humano puede tolerar una cierta cantidad de radiación sin perjudicar el funcionamiento de su organismo en general. Estos niveles son, para personas que trabajen en Zonas Controladas (por ejemplo edificio de contención de central nuclear) y teniendo en cuenta el efecto acumulativo de las radiaciones sobre el organismo, 5 rems por año o 300 milirems por semana. Para detectar y medir los niveles de radiación, se utilizan los contadores Geiger.

Para el control de la dosis recibida, se ha de tener en cuenta tres factores:

- Tiempo de trabajo.
- Distancia a la fuente de radiación.
- Apantallamiento.

El tiempo de trabajo permitido se obtiene dividiendo la dosis máxima autorizada por la dosis recibida en un momento dado. La dosis recibida es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia a la fuente de radiación. Los materiales que se utilizan habitualmente como barreras de apantallamiento son el hormigón y el plomo, aunque también se usan otros como el acero, tochos macizos de barro, granito, calcaría, etc., en general, el espesor necesario está en función inversa de la densidad del material.

Para verificar las dosis de radiación recibidas se utilizan dosímetros individuales, que pueden consistir en una película dosimétrica o u dosímetro integrados de bolsillo.

Siempre que no se especifique lo contrario, el dosímetro individual se llevará en el bolsillo o delantal de la ropa de trabajo, teniendo especial cuidado en no colocar los dosímetros sobre ningún objeto que absorba radiación (por ejemplo objetos metálicos).

Deberá llevarse un Libro de registro, donde figurarán las dosis recibidas por cada uno de los trabajadores profesionalmente expuestos a radiaciones.

15. MANIPULACIÓN DE MATERIALES

Toda manutención de material comporta un riesgo, por lo tanto, desde el punto de vista preventivo, se tenderá a evitar toda manipulación que no sea estrictamente necesaria, en virtud del contenido axioma de seguridad que dice que “el trabajo más seguro es aquel que no se realiza”.

Para manipular materiales es preceptivo tomar las siguientes precauciones elementales:

- Empezar por la carga o material que aparece más superficialmente, es decir, el primero y más accesible.
- Entregar el material, no tirarlo.
- Colocar el material ordenado y en caso de apilado estratificado, que este se realice en pilas estables, lejos de pasillos o lugares donde pueda recibir golpes o desgastarse.
- Utilizar guantes de trabajo y calzado de seguridad con puntera metálica y acolchada en empeine y tobillos.

- En el manejo de cargas largas entre os o más personas, la carga puede mantenerse en la mano, con el brazo estirado a lo largo del cuerpo, o bien sobre el hombro.
- Se utilizarán las herramientas y medios auxiliares adecuados para el transporte de cada tipo de material.
- En las operaciones de carga y descarga, se prohibirá colocase entre la parte posterior del camión y una plataforma, palo, pilar o estructura vertical fija.
- Si durante la descarga se utilizasen herramientas, como brazos de palanca, uñas, patas de cabra o similar, disponer la maniobra de tal manera que se garantice el que no se venga la carga encima y que no resbale.
- En lo relativo a la manipulación de materiales el contratista en la elaboración del Plan de Seguridad y Salud deberá tener en cuenta las siguientes premisas:
    - Intentar evitar la manipulación manual de cargas mediante:
        - Automatización y mecanización de los procesos.
        - Medidas organizativas que eliminen i minimicen el transporte.
    - Adoptar medidas preventivas cuando no se pueda evitar la manipulación como:
        - Utilización de ayudas mecánicas.
        - Reducción o rediseño de la carga.
        - Actuación sobre la organización del trabajo.
        - Mejora del entorno de trabajo.
    - Dotar a los trabajadores de la formación e información en temas que incluyan:
        - Uso correcto de las ayudas mecánicas.
        - Uso correcto de los equipos de protección individual.
        - Técnicas seguras para la manipulación de cargas.
        - Información sobre el peso y centro de gravedad.

LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA MANUTENCIÓN DE MATERIALES

- El tiempo dedicado a la manipulación de materiales es directamente proporcional a la exposición al riesgo de accidente derivado de dicha actividad.
- Procurar que los diferentes materiales, así como la plataforma de soporte y de trabajo del operario, esté a la misma altura en que se ha de trabajar con ellos.
- Evitar el depositar los materiales directamente sobre la tierra, hacerlo siempre sobre cangilones o contenedores que permitan su traslado a destajo.
- Acortar tanto como sea posible las distancias a recorrer por el material manipulado, evitando estacionamientos intermedios entre el lugar de partida del material y el emplazamiento definitivo de su puesta en obra.
- Trajinar siempre los materiales a destajo, mediante palonniers, cangilones, contenedores o pallets, en vez de llevarlos de uno o uno.
- No tratar de reducir el número de ayudantes que recojan o trajinen los materiales, si esto comporta ocupar los oficiales o jefes de equipo en operaciones de manutención, coincidiendo en franjas de tiempo perfectamente aprovechables por el avance de la producción.
- Mantener esclarecidos, señalizados e iluminados, los lugares de pase de los materiales a manipular.

MANEJO DE CARGAS SIN MEDIOS MECÁNICOS

Para el izado de cargas la totalidad del personal de obra habrá recibido la formación básica necesaria, comprometiéndose a seguir los siguientes pasos:

1. Acercarse lo máximo posible a la carga.
2. Asentar los pies firmemente.
3. Agacharse doblando las rodillas.
4. Mantener la espalda recta.
5. Sujetar el objeto firmemente.
6. El esfuerzo de levantar lo han de realizar los músculos de las piernas.
7. Durante el transporte, la carga deberá permanecer lo más cerca posible del cuerpo.
8. Para el manejo de piezas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:
   8.1. Llevará la carga inclinada.
   8.2. Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
   8.3. Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
   8.4. Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
9. Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar, para eliminar aristas afiladas.
10. Está prohibido levantar más de 50kg de forma individual. El valor límite de 30kg para hombre, puede superarse puntualmente a 50Kg cuando se trate de descargar un material, para colocarlo sobre un medio mecánico de manutención. En el caso de tratarse de mujeres, se reducen estos valores a 15 y 25 Kg respectivamente.
11. Es obligatorio la utilización de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre unos cuantos, para soportal el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición que sea conocido o convenido por el equipo

16. MEDIOS AUXILIARES DE UTILIDAD PRODUCTIVA (MAUP)

A los efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, tendrán la consideración de MAUP todo medio auxiliar dotado de Protección, Resguardo, Dispositivo de Seguridad, Operación secuencial, Seguridad positiva o Sistema de Protección Colectiva, que originalmente ve integrado, de fábrica, en el equipo, máquina o sistema, de forma solidaria e indisociable, de tal manera que se interponga, o apantalle los riesgos de abasto o simultaneidad de la energía fuera de control, y los trabajadores, personal ajeno a la obra y/o materiales, máquinas, equipos o herramientas próximas a su área de influencia, anulando o reduciendo las consecuencias de accidente. Su operatividad queda garantizada por el fabricante o distribuidor o distribuidor de cada uno de los componentes, en las condiciones de utilización y manteniendo por él prescritas. El contratista queda obligado a su adecuada elección, seguimiento y control de uso.

17. SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA (SPC)

A los efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, tendrán la consideración de Sistemas de Protección Colectiva, el conjunto de elementos asociados, incorporados al sistema constructivo, de forma provisional y adaptada a la ausencia de protección integrada de mayor eficacia (MAUP), destinados a apantallar o condonar la posibilidad de coincidencia temporal de cualquier tipo de energía fuera de control, presente en el ambiente laboral, con los trabajadores, personal ajeno a la obra y/o materiales, máquinas, equipos o herramientas próximas a su área de influencia, anulando o reduciendo las consecuencias de accidente. Su operatividad garantiza la integridad de las personas u objetos protegidos, sin necesidad de una participación para asegurar su eficacia. Este último aspecto es el que establece la diferencia con un Equipo de Protección Individual (EPI).

En ausencia de homologación o certificación e eficacia preventiva del conjunto de estos Sistemas instalados, el contratista fijará en su Plan de Seguridad y Salud, referencia y relación de los Protocolos de Ensayo, Certificados u Homologaciones adoptadas yo requeridos a los instaladores, fabricados y/o proveedores, para el conjunto de los nombrados Sistemas de Protección Colectiva.

18. CONDICIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI)

A los efectos del presente Estudio de Seguridad y Salud, tendrán la consideración de equipos de Protección Individual, aquellas piezas de trabajo que actúan a modo de cubierta o pantalla portátil, individualizada para cada usuario, destinados a reducir las consecuencias derivadas del contacto de la zona del cuerpo protegida, con una energía fuera de control, de intensidad inferior a la previsible resistencia física de la EPI.

Su situación deberá quedar restringida a la ausencia de garantías preventivas adecuadas, por inexistencia de MAUP, o en su defecto SPC de eficacia equivalente.

Todos los equipos de protección individual estarán debidamente certificados, según normas armonizadas CE. Siempre de conformidad a los R.D. 1407/92, R.D.159/95 y R.D. 773/97.

El contratista principal llevará un control documental de su entrega individualizada al personal (propio o subcontratado), con el correspondiente aviso de recepción signado por el beneficiario.

En los casos en que no existieran normas de homologación oficial, los equipos de protección individual serán normalizados por el constructor, para su uso en esta obra, escogidos de entre lo que existiesen en el mercado y que reuniesen una calidad adecuada a las respectivas prestaciones Para esta normalización interna se tendrá que contar con el visto bueno del técnico que supervisa el cumplimiento del Plan de

Seguridad y Salud por parte de la Dirección de Obra o Dirección Facultativa/Dirección de Ejecución.

En el almacén de obra habrá permanentemente una reserva de estos equipos de protección, de forma que pueda garantizar el suministro a todo el personal sin que se produzca, razonablemente, su carencia.

En esta previsión hay que tener en cuenta la rotación del personal, la vida útil de los equipos y la fecha d caducidad, la necesidad de facilitarlo en las visitas de obras, etc.

19. RECURSOS PREVENTIVOS

La legislación que se ha de cumplir respecto a la presencia de recursos preventivos en las obras de construcción está complementada a la ley 54/2003. De acuerdo con esta ley, la presencia de los recursos preventivos en las obras de construcción será preceptiva en los siguientes casos.

- Cuando los riesgos se puedan ver perjudicados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollen sucesivamente o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo. La presencia de recursos preventivos de cada contratista será necesario cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales, como se definen en el real decreto 1627/97.
- Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente se consideren peligrosos o con riesgos especiales.
- Cuando la necesidad de esta presencia sea requerida por la Inspección de trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso lo exigiesen debido a las condiciones de trabajos detectadas.
- Cuando en las obras de construcción coexisten contratistas y subcontratistas que, de forma sucesiva o simultánea, puedan constituir un riesgo especial por interferencia de actividades, la presencia de “Recursos preventivos” es, en estos casos, necesaria.

Los recursos preventivos son necesarios cuando se desarrollen trabajos con riesgos especiales, definidos en el anexo II de RD 1627/97:

- Trabajos con riesgos especialmente graves de entierro, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del lugar de trabajo.
- Trabajos en los cuales la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o por lo que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
- Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes por los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
- Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
- Trabajos que expongan a riesgo de ahogo por inmersión.
- Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
- Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
- Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
- Trabajos que impliquen el uso de explosivos.

- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

20. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

En cuanto a la señalización de la obra, es necesario distinguir entre la que se refiere a la demanda de la atención por parte de los trabajadores y aquella que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril. La señalización y el balizamiento de tráfico vienen regulados, entre otra normativa, por la norma 8.3-I.C. de la Dirección General de Carreteras y no es objeto del Estudio de Seguridad y Salud. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando esta misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de este tráfico.

Se ha de tener en cuenta que la señalización por sí misma no elimina los riesgos, a pesar de ello su observación cuando es la apropiada y está bien colocada, hace que el individuo adopte conductas seguras. No es suficiente con colocar un plafón en las entradas e las obras, se después en la propia obra no se señaliza la obligatoriedad de utilizar cinturón de seguridad al colocar las miras para realizar el cierre de fachada. La señalización abundante no garantiza una buena señalización, ya que el trabajador acaba haciendo caso omiso a cualquier tipo de señal.

El R.D. 485/97 establece que la señalización de seguridad y salud en el trabajo deberá utilizarse siempre que el análisis de los riesgos existentes, las situaciones de emergencia previsibles y las medidas preventivas adoptadas, pongan de manifiesto la necesidad 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 la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

La señalización no deberá de considerarse una medida sustitutiva de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva y deberá utilizarse cuando, mediante estas últimas, no haya sido posible eliminar los riesgos o reducirlo suficientemente.

Tampoco deberá considerarse una medida sustitutiva de la formación e información de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Así mismo, según se establece en el R.D. 1627/97, se deberá cumplir que:

- Las vías y salidas específicas de emergencia deberán señalizarse conforme al R.D. 485/97, teniendo en cuenta que esta señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.
- Los dispositivos no automáticos de lucha contra incendios deberán estar señalizados conforme al R.D. 485/97, teniendo en cuenta que esta señalización deberá de fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

- El color utilizado por la iluminación artificial no podrá alterar o influir en la percepción de las señales o paneles de señalización
- Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.
- Cuando existan líneas eléctricas aéreas, en el caso que vehículos de obra tengan que circular bajo el tendido eléctrico se utilizará una señalización de advertencia.

La implantación de la señalización y balizamiento se ha de definir en los planos del Estudio de Seguridad y Salud y se ha de tener en cuenta en las fichas de actividades, al menos respecto a los riesgos que no se hayan podido eliminar.

21. CONDICIONES DE ACCESO Y AFECTACIONES DE LA VÍA PÚBLICA

En el Plan de Seguridad y Salud el contratista definirá las desviaciones y pasos provisionales para vehículos y peatones, los circuitos y tramos de señalización, la señalización, las medidas de protección y detección, los pavimentos provisionales, las modificaciones que comporte la implantación de la obra y su ejecución, diferenciando, si es el caso, las diferentes fases de ejecución. A estos efectos, se tendrá en cuenta lo que determina la Normativa para la información y señalización de obras en el municipio y la Instrucción Municipal sobre la instalación de elementos urbanos en el espacio público de la ciudad que corresponda.

Cuando corresponda, de acuerdo con las previsiones de ejecución de las obras, se diferenciará con claridad y para cada una de las diferentes fases de las obra, se diferenciará con claridad y para cada una de las distintas fases de la obra, los ámbitos de trabajo y los ámbitos destinados la circulación de vehículos y pasajeros, de acceso a edificios y vados, etc…, y se definirán las medidas de señalización y protección que correspondan a cada una de las fases.

Es obligatorio comunicar el inicio, la extensión, la naturaleza de los trabajos y las modificaciones de la circulación de vehículos provocadas por las obras, a la Guardia Municipal y a los Bomberos o a la Autoridad que corresponda.

Cuando haya que prohibir el estacionamiento en zonas donde habitualmente se permite, se colocará el cartel de “Señalización Excepcional” (1050 X 600 mm), con 10 días de antelación al inicio de los trabajos, comunicándolo a la Guardia Municipal o la autoridad que corresponda.

En la desviación o estrechamiento de pasos para peatones se colocará la señalización correspondiente.

No se podrá empezar la ejecución de las obras son haber procedido a la implantación de los elementos de señalización y protección que correspondan, definidos en el Plan de Seguridad aprobado.

El contratista de la obra será responsable del mantenimiento de la señalización y elementos de protección implantados.

Los accesos de peatones y vehículos, estarán claramente definidos, señalizados y separados

21.1. NORMAS DE POLICÍA

CONTROL DE ACCESOS

Una vez establecida la delimitación del perímetro de la obra, conformados los cierres y accesos para los peatones y vehículos, el contratista con la colaboración de su servicio de prevención definirá, dentro el Plan de Seguridad y Salud, el proceso para el control de entrada y salida de vehículos en general (incluida la maquinaria como grúas móviles, retroexcavadoras) y de personal de manera que garantice el acceso únicamente a personas autorizadas.

Cuando la delimitación de la obra no se pueda llevar a cabo, por las propias circunstancias de la obra, el contratista, por lo menos tendrá que garantizar, el acceso controlado a las instalaciones de uso común de la obra, y tendrá que asegurar que las entradas a la obra están señalizadas, y que queden cerradas las zonas que puedan presentar riesgos.

COORDINACIÓN DE INTERFERENCIAS Y SEGURIDAD A PIE DE OBRA

El contratista, cuando sea necesario, dado el volumen de obra, el valor de los materiales almacenados y otras circunstancias que así lo aconsejen, definirá un proceso para garantizar el acceso controlado a las instalaciones que supongan riesgo personal y/o común para la obra y el intrusismo de la obra en talleres, almacenes, vestuarios y otras instalaciones de uso común o particular.

21.2. ÁMBITO DE OCUPACIÓN DE LA VÍA PÚBLICA

OCUPACIÓN DE CIERRE DE LA OBRA

Se entiende por ámbito de ocupación el realmente ocupado, incluyendo tanques, elementos de protección, barandillas, bastidas, contenedores, casetas, etc.

En el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo se especificará la delimitación del ámbito de ocupación de la obra y se diferenciará claramente si este cambia en las diferentes fases de la obra. El ámbito o los ámbitos de ocupación quedarán claramente dibujados en planos por fases e interrelacionados con el proceso constructivo.

La anchura máxima a ocupar será proporcional a la anchura de la acera. El espacio libre para el paso de peatones no será inferior a un tercio (1/3) de anchura de la acera existente.

En ningún caso se podrá ocupar la anchura superior a tres (3) metros medidos desde la líneas de fachada, ni más de dos tercios (2/3) de la anchura de a acera, si no queda por lo menos una franja de anchura mínima de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) para el paso de peatones.

Cuando, por la anchura de la acera, no sea posible dejar un paso para peatones de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) se permitirá, durante la ejecución de los trabajos en planta baja, la colocación de vallas con un saliente máximo de sesenta centímetros (60 cm) dejando un paso mínimo para peatones de un metro (1 m). Para el derrumbe de las plantas superiores a la planta baja, se colocará una valla en una línea de fachada y se hará una protección volada para la retención de objetos desprendidos de las cotas superiores. Si la acera es inferior a un metro sesenta centímetros (1,6 m) durante los trabajos en la planta baja, el paso para peatones de un metro (1 m) de anchura podrá ocupar parte de la calzada en la medida que sea necesario. En este caso, se tendrá que delimitar y proteger las vallas del ámbito del paso de peatones.

SITUACIÓN DE CASETAS Y CONTENEDORES

Se indicarán en el Plano de Seguridad y Salud las áreas previstas para este fin.

- Las casetas, contenedores, talleres provisionales y aparcamiento de vehículos de obra, se situarán en una zona cercana a la obra que permite aplicar los siguientes criterios:
- Preferentemente, en la acera, dejando un paso mínimo de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) para paso de peatones por la acera.
    - En la acera, dejando un paso mínimo de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) para el paso de peatones por la zona de aparcamiento de la calzada sin invadir ningún carril de circulación.
    - Si no hay suficiente espacio en la acera, se colocarán en la zona de aparcamiento de la calzada procurando no invadir ningún carril de circulación y dejando siempre como mínimo un metro (1 m) para el paso de peatones en la acera.
- Se protegerá el paso de peatones y se colocará la señalización correspondiente.

SITUACIÓN DE GRÚAS-TORRE Y MONTACARGAS

Solo podrán estar emplazadas en el ámbito de la obra.

CAMBIOS DE LA ZONA OCUPADA

Cualquier cambio en la zona ocupada que afecte el ámbito de dominio público se considerará una modificación del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y se tendrá que documentar y tramitar de acurdo con el R.D. 1627/97.

21.3. VALLAS DE LA OBRA QUE AFECTAN EL ÁMBITO PÚBLICO

VALLAS

- Situación: delimitarán el perímetro del ámbito de la obra, en ordenación entre medianeras, cerrarán el frente de la obra o solar y los laterales de la parte de la acera ocupada.
- Tipo de vallas Se formarán una chapa metálica opaca o a base de plafones prefabricados o de obra de fábrica rebozada y pintada. Las empresas promotoras podrán presentar al ayuntamiento para su homologación, si es necesario, su propio modelo de valla con tal de utilizarlo en todas las obras hagan. Las vallas metálicas de 200 x 200 cm solo se admiten para protecciones provisionales en operaciones de carga, desviaciones momentáneas de tránsito o similares. En ningún caso se admite como valla el simple balizado con cinta de PVC, malla electrosoldada de ferrallista, res tipo tenis de polipropileno (habitualmente de color naranja), o elementos tradicionales de delimitaciones provisionales de zonas de riesgo.
- Complementos Todas las vallas tendrán balizamiento luminoso y elementos reflectantes en todo su perímetro
- Mantenimiento El contratista velará por el correcto estado de la valla, eliminando grafitis, publicidad ilegal y cualquier oro elemento de que deteriore su estado original

ACCESO A LA OBRA

Puertas: Las vallas estarán doradas de puertas de acceso independiente para vehículos y para el personal de obra. No se admite como solución permanente de acceso la retirada parcial del cierre

21.4. OPERACIONES QUE AFECTEN EL ÁMBITO PÚBLICO. ENTRADAS Y SALIDAS DE VEHÍCULOS Y MAQUINARIA

- Vigilancia: personal responsable de la obra se encargará de dirigir las operaciones de entrada y salida, avisando a los peatones a fin de evitar accidentes.
- Aparcamiento: fuera del ámbito del cierre de la obra no podrán estacionarse vehículos ni maquinaria de la obra, excepto a la reserva de carga y descarga de la obra cuando exista zona de aparcamiento en la calzada.
- Camiones en espera: si no hay espacio suficiente dentro del ámbito del cierre de la obra para acoger los camiones en espera, habrá que prever y habilitar un espacio adecuado a este fin fuera de la obra. El Plan de Seguridad preverá esta necesidad, de acuerdo con la programación de los trabajos t los medios de carga, descarga y transporte interior de la obra.

CARGA Y DESCARGA

Las operaciones de carga y descarga se ejecutarán dentro del ámbito del cierre de la obra. Cuando esto no sea posible, se estacionará el vehículo en el punto más cercano a la valla de la obra, se desviarán los peatones fuera del ámbito de actuación, se aplicará el perímetro cerrado de la obra y se tomarán las siguientes medidas:

- Se habilitará un paso para peatones. Se dejará un paso mínimo de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) de ancho por la acera o por la zona de aparcamiento de la calzada, sin invadir ningún carril de circulación. Si no es suficiente y/o si hay que invadir el carril de circulación que corresponda y contactar previamente con la Guardia Urbana.
- Se protegerá el paso de peatones con vallas metálicas de 200 x 100 cm, delimitando el camino por los lados y se colocará l señalización que corresponda.
- La separación entre las vallas metálicas y el ámbito de operaciones o el vehículo, formará una franja de protección de anchura de la cual dependerá del tipo de productos a cargar o descargar y que establecerá el Jefe de Obra previa consulta al Coordinador de Seguridad de la Obra.
- Acabadas las operaciones de carga y descarga, se retirarán las vallas metálicas y se limpiará el pavimento,
- Se controlará la descarga de los camiones hormigonera a fin de evitar vertidos sobre la calzada.

DESCARGA, APILAMIENTO Y EVACUACIÓN DE TIERRAS Y RUNA

- Descarga: la descarga de runa desde los diferentes niveles de la obra, aprovechando la fuera de la gravedad, será por tuberías (cotas superiores) o mecánicamente (cotas bajo rasante), hasta los contenedores o tolvas, que deberán estar cubiertas con lonas y plásticos opacos a fin de evitar polvo. Las tuberías o cintas de elevación y transporte de material se colocarán siempre por el interior del recinto de la obra.

- Apilamiento: no se pueden acumular tierras, runa o escombros en el ámbito de dominio público, excepto si es por un plazo corto y si se ha obtenido un permiso especial del ayuntamiento, y siempre se ha de depositar en tolvas o en contenedores homologados. Si no se dispone de esta autorización ni de espacios adecuados las tierras se cargarán directamente sobre camiones para su evacuación inmediata. A falta de espacio para colocar los contenedores en el ámbito del cierre de la obra, se colocarán sobre la acera en el punto más cercano a la valla, dejando un paso para los peatones de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m) de anchura como mínimo. Se evitará que haya productos que sobresalgan del contenedor. Se limpiarla diariamente la zona afectada, después de retirado el contenedor. Los contenedores cuando no se utilicen deberán ser retirados.
- Evacuación: si la runa se carga sobre camiones, estos tendrán que llevar la caja tapada con una lona o un plástico opaco a fin de evitar la producción de polvo, y su transporte lo será a un vertedero autorizado. El mismo se hará en los transportes de los contenedores

PROTECCIÓN PARA EVITAR LA CAÍDA DE OBJETOS EN LA VÍA PÚBLICA

En el Plan de Seguridad se especificarán, para cada fase de obra, las medidas y protecciones previstas para garantizar la seguridad de peatones y vehículos y evitar la caída de objetos en la vía pública, teniendo e cuenta las distancias, en proyección vertical, entre los trabajos en altura, el cierre de la obra y la acera o zona de paso de peatones o vehículos.

- Bastidas: se colocaran bastidas perimetrales en todos los paramentos exteriores en la construcción a realizar. Las bastidas serán metálicas y modulares. Tendrán una protección de la caída de materiales y elementos formando un entramado horizontal a 2,80 m de altura, preferentemente de piezas metálicas, fijado a la estructura vertical y horizontal de la bastida, así como una marquesina inclinada en voladizo que sobresalga 1,50 m, como mínimo del plano de la bastida. Las bastidas serán tapadas perimetralmente y en toda la altura de la obra, desde el entarimado de visera, con una red o lonas opacas que evite la caída de objetos y la propagación de polvo.
- Redes: siempre que se ejecuten trabajos que comporten peligro para los peatones, por el riesgo de caída de materiales o elementos, se colocarán redes de protección entre las plantas, con sistemas homologados, de forjado, perimetrales en todas las fachadas.
- Grúas torre: en el Plano de Seguridad se indicará el área de funcionamiento del brazo y las medidas que se tomarán en el caso de superar los límites del solar o del cierre de la obra. El carro del cual cuelga e gancho de la grúa no podrá sobrepasar estos límites. Si se precisase en algún momento, se toman las medidas indicadas para cargas y descargas.

21.5. LIMPIEZA E INCIDENCIA SOBRE EL AMBIENTE QUE AFECTEN EL ÁMBITO PÚBLICO

LIMPIEZA

Los contratistas limpiarán y regarán diariamente el espacio público afectado por la actividad de la obra y especialmente después de haber efectuado cargas y descargas u operaciones productoras de polvo o escombros.

Se vigilará especialmente la emisión de partículas sólidas (polvo, cemento, etc.).

Habrá que tomar las medidas pertinentes para evitar las roderas de barro sobre la red viaria a la salida de los camiones de la obra. A tal fin, se dispondrá, antes de la salida del cierre de la obra, una solera de hormigón o planchas de "religa" de 2 x 1 m, como mínimo, sobre el que se pararán los camiones y se limpiarán por riego con manguera cada par de ruedas.

Está prohibido efectuar la limpieza de hormigoneras en el alcantarillado público.

RUIDOS. HORARIO DE TRABAJO

Las obras se realizarán entre las 8:00 y las 20:00 horas los días laborables. Fuera de este horario, solo está permitido realizar actividades que no produzcan ruidos más allá de lo que establezcan las OCAF. Las obras realizadas fuera de este horario deberán ser específicamente autorizadas por el ayuntamiento.

Excepcionalmente y con objeto de minimizar las molestias que determinadas operaciones pueden producir sobre el ámbito público y la circulación o por motivos de seguridad, el ayuntamiento podrá obligar que algunos trabajos se ejecuten en días no laborables o en un horario específico.

POLVO

Se regarán las pistas de circulación de vehículos.

Se regarán los elementos a derruir, la runa y todos los materiales que puedan producir polvo.

En el corte de piezas con disco se añadirá agua.

Los silos de cemento estarán dotados de filtro.

21.6. RESIDUOS QUE AFECTAN AL ÁMBITO PÚBLICO

El contratista, dentro del Plan de Seguridad y Salud, definirá con la colaboración de su servicio de prevención, los procedimientos de trabajo para el almacenaje y retirada de cada uno de los diferentes tipos de residuos que se puedan generar en la obra.

El contratista deberá dar las oportunas instrucciones a los trabajadores y subcontratistas, comprobando que lo comprenden y lo cumplen.

21.7. CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS Y PEATONES QUE AFECTEN EL ÁMBITO PÚBLICO. SEÑALIZACIÓN Y PROTECCIÓN.

Si el plan de implantación de la obra comporta la desviación del tránsito rodado o la reducción e viales e circulación, se aplicarán las medidas definidas en la Norma de señalización de Obras 8.3-IC.

Está prohibida la colocación de señales no autorizadas por los Servicios Municipales.

DIMENSIONES MÍNIMAS DE ITINERARIOS PARA PEATONES

Se respetarán las siguientes dimensiones mínimas:

- En el caso de restricción de la acera, la anchura de paso para peatones no será inferior a un tercio (1/3) de la anchura de la acera existente.
- La anchura mínima de itinerarios o de pasos para peatones será de un metro y cuarenta centímetros (1,40 m).

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN

- Paso de peatones: todos los pasos de peatones que se hayan de habilitar se protegerán, por los lados, con vallas o barandillas resistentes, ancladas o enganchadas a tierra, de una altura mínima de un metro (1 m) and travesaño intermedio y guardabotas de veinte centímetros (0,20 m) en la base. La altura de la pasarela no sobrepasará los quinco centímetros (0,15 m). Los elementos que forman las vallas o barandillas serán preferentemente continuos. Si son calados, las separaciones mínimas no podrán ser superiores a quince centímetros (0,15 m).
- Hoyos y Zanjas Si los peatones han de pasar por encima de hoyos o zanjas, se colocarán chapas metálicas fijadas, de resistencia suficiente, totalmente planas y sin resaltes. Si los hoyos o las zanjas han de ser evitados, las barandillas o vallas de protección del paso de colocarán a 45º en el sentido de la marcha.

ALUMBRADO

Las señales y los elementos de balizamiento irán debidamente iluminados aunque haya alumbrado público.

Se utilizará pintura y material reflectante o fotoluminescente, tanto para la señalización vertical y horizontal, como para los elementos de balizamiento.

Los itinerarios y pasos de peatones estarán convenientemente iluminados a lo largo de todo el tramo (intensidad mínima de 20 lux).

Las bastidas de paramentos verticales que ocupen acera o calzada tendrán balizamiento luminoso y elementos reflectantes en todas las patas en todo su perímetro exterior.

La delimitación de itinerarios o pasos para peatones formada por vallas metálicas d 200 x 100 cm, tendrán balizamiento luminoso en todo su perímetro.

BALIZAMIENTO Y DEFENSA

Los elementos de balizamiento y defensa a utilizar para pasos de vehículos serán los designados como tipo TB, TL y TD en la Norma de carreteras 8.3 – I.C. con el siguiente criterio de ubicación de elementos de balizamiento y defensa:

- En la delimitación del borde del carril de circulación de vehículos contiguo al cierre de la obra.
- En la delimitación de bordes de pasos provisionales de circulación de vehículos contiguos a pasos provisionales para peatones.
- Para impedir la circulación de vehículos por una parte de un carril, por todo un carril o por diversos carriles, en estrechamientos de paso y/o disminución del número de carriles.

- En la delimitación de bordes e la desviación de carriles en el sentido de circulación, para salvar el obstáculo de las obras.
- En la delimitación de bordes de nuevos carriles de circulación para pasos provisionales o para establecer una nueva ordenación de la circulación, diferente de la que había antes de las obras.

Se colocarán elementos de defensa TD – 1 cuando, en vías de alta densidad de circulación, en vías rápidas, en curvas pronunciadas, etc…, la posible desviación de un vehículo del itinerario señalado pueda producir accidentes a peatones o trabajadores (desplazamiento o derribo del cierre de la obra o de barandillas de protección de paso de peatones, choque contra objetos rígidos, volcar el vehículo por la existencia de desniveles, etc…,)

Cuando el espacio disponible sea mínimo, se admitirá la colocación de elementos de defensa TD – 2.

PAVIMENTOS PROVISIONALES

El pavimento será duro, no deslizante y sin grosores diferentes de los propios del gravado de las piezas. Si es de tierras, tendrán una compactación del 90% PM (Proctor Modificado). Si hay que ampliar la acera para el paso de peatones por la calzada, se colocará un entarimado sobre la parte ocupada de la calzada formando un plano horizontal con la acera y una barandilla fija de protección.

ACCESIBILIDAD DE PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA

Si la vía o vías del entorno de la obra están adaptadas de acuerdo con lo que dispone el Decreto 135/1995 de 24 de marzo, y o hay itinerario alternativo, los pasos o itinerarios provisionales cumplirán las siguientes condiciones mínimas:

- Altura libre de obstáculos de 2,10 m.
- En los cambios de dirección, la altura mínima de paso tendrá que permitir inscribir un círculo de 1,5m de diámetro.
- No podrán haber escaleras ni escalones aislados.
- La pendiente longitudinal será como máximo de 8% y el pendiente transversal del 2%.
- El pavimento será duro, no deslizante y sin grosores diferentes a los propios de gravado por piezas. Si es de tierras, tendrán una compactación del 90% PM
- (Proctor Modificado).
- Los vados tendrán una anchura mínima de un metro y veinte centímetros (1,20 m) y una pendiente máxima el 12%.

Si hay itinerario alternativo, se indicará, en los puntos de desviación hacia el itinerario alternativo, colocando una señal tipo D con el símbolo internacional de accesibilidad I una flecha de señalización.

MANTENIMIENTO

La señalización y los elementos de balizamiento se fijarán de tal manera que impida su desplazamiento y dificulte su sustracción.

La señalización, el balizamiento, los pavimentos, el iluminado y todas las protecciones de los itinerarios, desviaciones y pasos para vehículos y peatones se conservarán en perfecto estado durante su vigencia, evitando la pérdida de condiciones perceptivas o de seguridad.

Los pasos e itinerarios se mantendrán limpios.

RETIRADA DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Acabada la obra se retirarán todas las señales, elementos, dispositivos y balizamiento implantados.

El plazo máximo para la ejecución de estas operaciones será una semana, una vez acabada la obra o la parte de obra que exigiera su implantación.

21.8. PROTECCIÓN Y TRASLADO DE ELEMENTOS EMPLAZAOS EN LA VÍA PÚBLICA

ÁRBOLES Y JARDINES

En el Plan de Seguridad se señalarán todos los elementos vegetales y el arbolado existente en la vía pública que esté en la zona de las obras y en su límite. La entidad municipal responsable de parques y jardines emitirá un informe previo preceptivo.

Mientras duren las obras se protegerá el arbolado, los jardines y las especies vegetales que puedan quedar afectadas, dejando a su alrededor una franja de un metro de zona no ocupada. El contratista velará para que los alcorques y las zonas ajardinadas estén siempre libres de elementos extraños, basuras, desechos y runa.

Se tendrán que regar periódicamente, siempre que ello se pueda hacer normalmente desde el exterior de la zona de obras.

Los alcorques que queden incluidos en el ámbito de estrechamiento e paso para peatones se tendrán que tapar de forma que la superficie sea continua y sin resaltos.

PARADAS DE AUTOBÚS, QUISCOS, BUZONES

A causa de la implantación del cierre de la obra, ya sea porqué quedan en su interior o por quedar en zona de paso restringido, habrá que prever el traslado provisional de paradas de autobús, quioscos, buzones de correos o elementos similares emplazados en el espacio público.

En este caso, habrá que indicarlo en el Plan de Seguridad, prever su localización durante el tiempo que duren las obras y contactar con los servicios correspondientes con tal de coordinar las operaciones.

22. RIESGOS Y DAÑOS A TERCEROS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN

22.1. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Los riesgos que durante las sucesivas fases de ejecución de la obra podrían afectar a personar u objetos anexos que dependan de ello con los siguientes:

- Caída a distinto nivel.
- Atropellamientos.

- Colisiones con obstáculos en la acera.
- Caída de objetos.

22.2. MEDIDAS DE PROTECCIÓN A TERCEROS

Se considerarán las siguientes medidas de protección para cubrir el riesgo de las personas que transiten por los alrededores de la obra:

- Montaje de valla metálica a base de elementos prefabricados de 2m.
- Para la protección de personas y vehículos que transiten por las calles limítrofes, se instalará un pasillo de estructura consistente en la señalización, que deberá ser óptico y luminoso por la noche, para indicar el gálibo d las protecciones al tráfico rodado. Ocasionalmente se podrá instalar en el perímetro de la fachada una marquesina en voladizo de material resistente.
- Si fuese necesario ocupar la acera durante el acopio de materiales en la obra, mientras dure la maniobra de descarga, se canalizará el tránsito de peatones por el interior del pasillo de peatones y el de vehículos fuera de las zonas de afectación de la maniobra, con protección a base re rejas metálicas de separación de áreas y se colocarán luces de gálibo nocturnas y señales de tránsito que avisen a los vehículos de la situación de peligro.
- En función del nivel de intromisión de terceros en la obra, se puede considerar la conveniencia de contratar un servicio de control de accesos a la obra, a cargo de un Servicio de Vigilancia patrimonial, expresamente para esta función.

22. PREVENCIÓN DE RIESGOS CATASTRÓFICOS

Los principales riesgos catastróficos considerados como remotamente previsibles por esta obra son:

- Incendio, explosión i/o deflagración.
- Inundación.
- Colapso estructural por maniobras fallidas.
- Atentado patrimonial contrala propiedad i/o contratistas.
- Hundimiento de cargas o aparatos de elevación.

Para cubrir las eventualidades pertinentes, el contratista redactará e incluirá como anejo a su Plan de Seguridad y Salud un “Plan de Emergencia Interior”, cubriendo las siguientes medidas mínimas:

- Orden y limpieza general.
- Accesos y vías de circulación interna de la obra.
- Ubicación de exteriores y otros agente extintores.
- Nombramiento y formación de la Brigada de Primera Intervención.
- Puntos de encuentro.
- Asistencia Primeros Auxilios.

23. PREVISIONES DE SEGURIDAD PARA LOS TRABAJOS POSTERIORES Y MEDIDAS DE SEGURIDAD A ADOPTAR EN EL CASO DE QUE LA OBRA SEA EXPLOTADA POR TERCEROS

En este proyecto constructivo se han adoptado las siguientes medidas de seguridad para los posteriores trabajos de reparación, mantenimiento y conservación de los elementos que constituyen la obra:

- Patas de pozos para operaciones de mantenimiento y limpieza
- Arquetas identificadas con el servicio que contiene para facilitar las tareas de mantenimiento

Todas estas medidas de seguridad adoptadas en fase de proyecto y las realmente ejecutadas por los posteriores trabajos de reparación, mantenimiento y conservación quedarán reflejadas en el correspondiente proyecto del estado de dimensiones y características de la obra correspondiente.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLIEGO DE CONDICIONES

CONTENIDO

1. Ámbito de aplicación del proyecto 2
2. Legislación y normas aplicables 2
3. Obligaciones de las diversas partes intervinientes en la obra 5
4. Instalaciones y servicios de higiene y bienestar de los trabajadores 6
5. Condiciones a cumplir por los equipos de protección personal 7
6. Condiciones de las protecciones colectivas 8
7. Criterios presupuestados de las protecciones 11

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL PROYECTO

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto " Projecte de construcció de la variant de la N230 i la C26 a Alfarràs" a través de la Dirección General de Carreteras en la Demarcación de Cataluña. Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

2. LEGISLACIÓN Y NORMAS APLICABLES

El cuerpo legal y normativo de obligado cumplimiento está constituido por diversas normas de muy variados condición y rango, actualmente condicionadas por la situación de vigencias que deriva de la Ley 31/1.995, de Prevención de Riesgos Laborales, excepto en lo que se refiere a los reglamentos dictados en desarrollo directo de dicha Ley que, obviamente, están plenamente vigentes y condicionan o derogan, a su vez, otros textos normativos precedentes.

Con todo, el marco normativo vigente, propio de Prevención de Riesgos Laborales en el ámbito del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, se concreta del modo siguiente:

- 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.
- Ley 54/03, de Prevención de Riesgos Laborales, que reforma varios artículos de la Ley 31/95.
- 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. 0407-97).
- 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 de 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. 24-05-9 7).
- 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. 0708-97).
- 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.
- Ampliación 1 normativa del Estado.

Junto a las anteriores, que constituyen el marco legal actual, tras la promulgación de la Ley de Prevención, debe considerarse un amplio conjunto de normas de prevención laboral que, si bien de forma desigual y a veces dudosa, permanecen vigentes en alguna parte de sus respectivos textos. Entre ellas, cabe citar las siguientes:

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-71, B.O.E. 16-03-71; vigente el capítulo 6 del título II).

- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-70, B.O.E. 09-09-70), utilizable como referencia técnica, en cuanto no haya resultado mejorado, especialmente en su capítulo XVI, excepto las Secciones Primera y Segunda, por remisión expresa del Convenio General de la Construcción, en su Disposición Final Primera.2.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual (B.O.E. 28-12-92).
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo (B.O.E. 02-11-89).
- Orden de 31 de octubre de 1984, (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social) por la que se aprueba el Reglamento sobre trabajos con riesgo por amianto.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción. Además, han de considerarse otras normas de carácter preventivo con origen en otros Departamentos ministeriales, especialmente del Ministerio de Industria, y con diferente carácter de aplicabilidad, ya como normas propiamente dichas, ya como referencias técnicas de interés, a saber.
- Ley de Industria (Ley 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92).
- Real Decreto 474/1988, de 30 de marzo, por el que se establecen las disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico (B.O.E. 20-05-88).
- Real Decreto 1495/1986, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas (B.O.E. 21-07-86) y Reales Decretos 590/1989 (B.O.E. 03-06-89) y 830/1991 (B.O.E. 31-05-91) de modificación del primero.
- O.M. de 07-04-88, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados (B.O.E. 15-04-88).
- Real Decreto 1435/1992, sobre disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de legislaciones de los estados miembros sobre Máquinas (B.O.E. 11-12-92).
- Real Decreto 56/1995, de 20 de enero, que modifica el anterior 1435/1992.
- Real Decreto 2291/1985. de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención (B.O.E. 11-12-85) e instrucciones técnicas complementarias. en lo que pueda quedar vigente.
- Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (B.O.E. 09-10-73) e Instrucciones técnicas complementarias.
- Decreto 3115/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión (B.O.E. 27-12-68).
- Real Decreto 245/1989 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de obra (B.O.E. 11- 03-89) y Real Decreto 71/1992, por el que se amplía el ámbito de aplicación del anterior, así como Órdenes de desarrollo.
- Real Decreto 2114/1978, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos (B.O.E. 07-09-78).

- Real Decreto 1389/1997, por el que se establecen disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras (B.O.E. 07-10-97).
- Normas de determinadas Comunidades Autónomas, vigentes en las obras en su territorio, que pueden servir de referencia para las obras realizadas en los territorios de otras comunidades. Destacan las relativas a los Andamios tubulares (p.ej.: Orden 2988/1988, de 30 de junio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid), a las Grúas (p.ej.: Orden 2243/1997, sobre grúas torre desmontables, de 28 de julio, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid y Orden 7881/1988, de la misma, sobre el carné de Operador de grúas y normas complementarias por Orden 7219/1999, de 11 de octubre), etc.
- Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta idónea puede verse facilitada por el coordinador de seguridad y salud de la obra.
- Ampliación 1 normativa de Otras fuentes.

3. OBLIGACIONES DE LAS DIVERSAS PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

En cumplimiento de la legislación aplicable y, de manera específica, de lo establecido en la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en el Real Decreto 39/1997, de los Servicios de Prevención, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, corresponde a Dirección General de Carreteras, en virtud de la delegación de funciones efectuada por el Secretario de Estado de Infraestructuras en los Jefes de las demarcaciones territoriales, la designación del coordinador de seguridad y salud de la obra, así como la aprobación del Plan de Seguridad y Salud propuesto por el contratista de la obra, con el preceptivo informe y propuesta del coordinador, así como remitir el Aviso Previo a la Autoridad laboral competente.

En cuanto al contratista de la obra, viene éste obligado a redactar y presentar, con anterioridad al comienzo de los trabajos, el Plan de Seguridad y Salud de la obra, en aplicación y desarrollo del presente Estudio y de acuerdo con lo establecido en el artículo 7 del citado Real Decreto 1627/1997. El Plan de Seguridad y Salud contendrá, como mínimo, una breve descripción de la obra y la relación de sus principales unidades y actividades a desarrollar, así como el programa de los trabajos con indicación de los trabajadores concurrentes en cada fase y la evaluación de los riesgos esperables en la obra. Además, específicamente, el Plan expresará resumidamente las medidas preventivas previstas en el presente Estudio que el contratista admita como válidas y suficientes para evitar o proteger los riesgos evaluados y presentará las alternativas a aquéllas que considere conveniente modificar, justificándolas técnicamente. Finalmente, el plan contemplará la valoración económica de tales alternativas o expresará la validez del Presupuesto del presente estudio de Seguridad y Salud. El plan presentado por el contratista no reiterará obligatoriamente los contenidos ya incluidos en este Estudio, aunque si deberá hacer referencia concreta a los mismos y desarrollarlos específicamente, de modo que aquéllos serán directamente aplicables a la obra, excepto en

aquellas alternativas preventivas definidas y con los contenidos desarrollados en el Plan, una vez aprobado éste reglamentariamente.

Las normas y medidas preventivas contenidas en este Estudio y en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, constituyen las obligaciones que el contratista viene obligado a cumplir durante la ejecución de la obra, sin perjuicio de los principios y normas legales y reglamentarias que le obligan como empresario. En particular, corresponde al contratista cumplir y hacer cumplir el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales y la coordinación de actividades preventivas entre las empresas y trabajadores autónomos concurrentes en la obra, en los términos previstos en el artículo 24 de la Ley de Prevención, informando y vigilando su cumplimiento por parte de los subcontratistas y de los trabajadores autónomos sobre los riesgos y medidas a adoptar, emitiendo las instrucciones internas que estime necesarias para velar por sus responsabilidades en la obra, incluidas las de carácter solidario, establecidas en el artículo 42.2 de la mencionada Ley.

Los subcontratistas y trabajadores autónomos, sin perjuicio de las obligaciones legales y reglamentarias que les afectan, vendrán obligados a cumplir cuantas medidas establecidas en este Estudio o en el Plan de Seguridad y Salud les afecten, a proveer y velar por el empleo de los equipos de protección individual y de las protecciones colectivas o sistemas preventivos que deban aportar, en función de las normas aplicables y, en su caso, de las estipulaciones contractuales que se incluyan en el Plan de Seguridad y Salud o en documentos jurídicos particulares.

En cualquier caso, las empresas contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos presentes en la obra estarán obligados a atender cuantas indicaciones y requerimientos les formule el coordinador de seguridad y salud, en relación con la función que a éste corresponde de seguimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra y, de manera particular, aquéllos que se refieran a incumplimientos de dicho Plan y a supuestos de riesgos graves e inminentes en el curso de ejecución de la obra.

4. INSTALACIONES Y SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR DE LOS TRABAJADORES

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado.

En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10 trabajadores, local de duchas que garantice una cada 10 trabajadores de dimensiones mínimas de 1,5 m^2 x 2,3 m de altura y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

Se dispondrá siempre de un botiquín, ubicado en un local de obra, en adecuadas condiciones de conservación y contenido y de fácil acceso, señalizado y con indicación de los teléfonos de

urgencias a utilizar. Existirá al menos un trabajador formado en la prestación de primeros auxilios en la obra. Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (servicios propios, mutuas patronales, mutualidades laborales, ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. Además del obligatorio teléfono del servicio local de urgencia, es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio claramente visible como aquel, de una lista con los teléfonos y direcciones de los centros asignados para, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los accidentados a los centros de asistencia.

Prestados los primeros auxilios por la persona encargada de la asistencia sanitaria, la empresa dispondrá lo necesario para la inmediata y posterior asistencia al enfermo o lesionado.

En la obra se dispondrá de vestuarios, con una superficie aconsejable de 2m2 por trabajador contractado, servicios higiénicos y comedores debidamente dotados. El comedor dispondrá de mesas y asientos con respaldo, pilas lavavajillas, calentador de comida, calefacción y un recipiente para desperdicios.

Todas las instalaciones y servicios a disponer en la obra vendrán definidos concretamente en el plan de seguridad y salud y en lo previsto en el presente estudio, debiendo contar, en todo caso, con la conservación y limpieza precisos para su adecuada utilización por parte de los trabajadores, para lo que el jefe de obra designará personal específico en tales funciones.

El coste de instalación y mantenimiento de los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores correrá a cargo del contratista, sin perjuicio de que consten o no en el presupuesto de la obra y que, en caso afirmativo, sean retribuidos por la

Administración de acuerdo con tales presupuestos, siempre que se realicen efectivamente.

5. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Todos los equipos de protección personal utilizados en la obra tendrán fijado un periodo de vida útil, a cuyo término el equipo habrá de desecharse obligatoriamente. Si antes de finalizar tal periodo, algún equipo sufriera un trato límite (como en supuestos de un accidente, caída o golpeo del equipo, etc.) o experimente un envejecimiento o deterioro más rápido del previsible, cualquiera que sea su causa, será igualmente desechado y sustituido, al igual que cuando haya adquirido mayor holgura que las tolerancias establecidas por el fabricante.

Un equipo de protección individual nunca será permitido en su empleo si se detecta que representa o introduce un riesgo por su mera utilización.

Todos los equipos de protección individual se ajustarán a las normas contenidas en los Reales Decretos 1407/1992 y 773/1997, ya mencionados. Adicionalmente, en cuanto no se vean modificadas por lo anteriores, se considerarán aplicables las Normas Técnicas Reglamentarias M.T. de homologación de los equipos, en aplicación de la O.M. de 17-05-1974 (B.O.E. 29-05-74).

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes equipos de protección individual y a su utilización, definidas

en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica. Las protecciones personales que se consideran, sin perjuicio de normativa específica que resulte aplicable, de utilización mínima exigible en la obra, se establecen en el documento número cuatro del presente Estudio de Seguridad y Salud para las diferentes unidades productivas de la obra.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los costes de los equipos de protección individual que deban ser usados en la obra por el personal técnico, de supervisión y control o de cualquier otro tipo, incluidos los visitantes, cuya presencia en la obra puede ser prevista. En consecuencia estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que se utilicen efectivamente en la obra.

6. CONDICIONES DE LAS PROTECCIONES COLECTIVAS

En la Memoria de este estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que están previstos aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesaria ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.

Así, 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 amarillo o naranja luminosos, manteniendo su pintura en correcto estado de conservación y no presentando indicios de óxido ni elementos doblados o rotos en ningún momento.

Los pasillos cubiertos de seguridad que deban utilizarse en estructuras estarán construidos con pórticos de madera, con pies derechos y dinteles de tablones embridados, o metálicos a base de tubos y perfiles y con cubierta cuajada de tablones o de chapa de suficiente resistencia ante los impactos de los objetos de caída previsible sobre los mismos. Podrán disponerse elementos amortiguadores sobre la cubierta de estos pasillos.

Las redes perimetrales de seguridad con pescantes de tipo horca serán de poliamida con cuerda de seguridad con diámetro no menor de 10 mm y con cuerda de unión de módulos de red con diámetro de 3 mm o mayor. Los pescantes metálicos estarán separados, como máximo, en 4,50 m y estarán sujetos al forjado o tablero hormigonado, mientras que el

extremo inferior de la red estará anclado a horquillas o enganches de acero embebidos en el propio forjado, excepto en estructuras de edificación, en que tales enganches se realizarán en el forjado de trabajo.

Las redes verticales de protección que deban utilizarse en bordes de estructuras, en voladizos o cierres de accesos se anclarán al forjado o tablero realizado o a los bordes de los huecos que se dispongan. Las redes de bandeja o recogida se situarán en un nivel inferior, pero próximo al de trabajo, con altura de caída sobre la misma siempre inferior a 6 metros.

Las barandillas de pasarelas y plataformas de trabajo tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento.

La resistencia global de referencia de las barandillas queda cifrada en 150 Kg/m, como mínimo.

Los cables de sujeción de cinturones y arneses de seguridad y sus anclajes tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos derivados de la caída de un trabajador al vacío, con una fuerza de inercia calculada en función de la longitud de cuerda utilizada. Estarán, en todo caso, anclados en puntos fijos de la obra ya construida (esperas de armadura, argollas empotradas, pernos, etc.) o de estructuras auxiliares, como pórticos que pueda ser preciso disponer al efecto.

Todas las pasarelas y plataformas de trabajo tendrán anchos mínimos de 60 cm. y, cuando se sitúen a más de 2,00 m. del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 90 cm. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo.

Las escaleras de mano estarán siempre provistas de zapatas antideslizantes y presentarán la suficiente estabilidad. Nunca se utilizarán escaleras unidas entre sí en obra, ni dispuestas sobre superficies irregulares o inestables, como tablas, ladrillos u otros materiales sueltos.

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 interruptor diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado o sustituirlo, cuando la desconexión no se produce.

Todo cuadro eléctrico general, totalmente aislado en sus partes activas, irá provisto de un interruptor general de corte omnipolar, capaz de dejar a toda la zona de la obra sin servicio. Los cuadros de distribución deberán tener todas sus partes metálicas conectadas a tierra.

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 estarán adecuadamente señalizados.

En cuanto a la señalización de la obra, es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquélla que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente tales condiciones, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes sistemas de protección colectiva y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí.

El coste de adquisición, construcción, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección colectiva utilizados en la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica. Las protecciones colectivas que se consideran, sin perjuicio de

normativa específica que resulte aplicable, de utilización mínima exigible en la obra, se establecen para las diferentes unidades productivas de la obra.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este estudio de seguridad y salud los sistemas de protección colectiva y la señalización que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma, sin aplicación estricta a una determinada unidad de obra. En consecuencia estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

7. CRITERIOS PRESUPUESTADOS DE LAS PROTECCIONES

Respecto a las protecciones distinguimos entre las que resultan exigibles por constituir mínimos legales sin cuya presencia la actividad constructiva no puede consentirse y por el contrario, aquellos otros sistemas o equipos cuyo empleo no puede considerarse ligado a la construcción de una determinada unidad de obra, sino a varias de ellas o al conjunto de la construcción.

Los costes de las protecciones mínimas exigibles individuales y colectivas, son retribuidos en concepto de costes indirectos de producción en cada una de las diferentes actividades de obra.

Respecto a los del segundo grupo distinguimos entre los servicios e instalaciones que se corresponden con obligaciones empresariales básicas, y las protecciones, señalizaciones u otros de aplicación común.

Los costes de los equipamientos, trabajos o servicios ligados a obligaciones empresariales básicas, se comprenden en los gastos generales y están retribuidos por ese concepto en el presupuesto común.

Los costes de las protecciones, señalizaciones u otros de aplicación común están retribuidos específicamente por el presupuesto de seguridad y salud.

Las mediciones totales se han cuantificado a efectos de previsiones de compras.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTO

Mediciones

MEDICIONES

Fecha: 14/05/14 Pág.: 1

OBRA 01 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD
CAPÍTOL 01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN
1	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l´entelament, homologades segons UNE EN 167 i UNE EN 168

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels EPI:		50,000	12,000	2,000		300,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **300,000**

2	H1431101	u	Protector auditiu de tap d´escuma, homologat segons UNE EN 352-2 i UNE EN 458

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja	Quantitat		
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(dia)	(dia)	(prot,/treb,)		
4	Renovació periòdica dels EPI:		50,000	10,000	1,000	2,000	1.000,000	(C#*D#/E#)*F#

TOTAL MEDICIÓN **1.000,000**

3	H1432012	u	Protector auditiu d´auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE EN 352-1 i UNE EN 458

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja	Quantitat		
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)	(prot,/treb,)		
4	Renovació periòdica dels EPI:		50,000	12,000	4,000	1,000	150,000	(C#*D#/E#)*F#

TOTAL MEDICIÓN **150,000**

4	H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE EN 140

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte	T	Treballadors	Duració	Vida mitja	Quantitat		
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	(unitat d'amidament)	T	(treballador)	(dies)	(dies)	(prot,/treb,)		
4	Renovació periòdica dels EPI:		50,000	18,000	1,000	1,000	900,000	(C#*D#/E#)*F#

TOTAL MEDICIÓN **900,000**

5	H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE EN 388 i UNE EN 420

MEDICIONES

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			50,000	12,000	1,000		600,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **600,000**

6 H1461110 u

Parella de botes d´aigua dePVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 345, UNE EN 346, UNE EN 347

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			50,000	12,000	5,000		120,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **120,000**

7 H1465275 u

Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb envoltant del turmell encoixinat, amb puntera metàl.lica, sola antilliscant, falca amortidora d´impactes al taló i sense plantilla metàl.lica, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 344/A1, UNE EN 344-2, UNE EN 345, UNE EN 345/A1, UNE EN 345-2, UNE EN 346, UNE EN 346/A1, UNE EN 346-2, UNE EN 347, UNE EN 347/A i UNE EN 347-2

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			50,000	12,000	5,000		120,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **120,000**

8 H146J364 u

Parella de plantilles anticlaus de fleix d´acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE EN 344-2 i UNE EN 12568

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			50,000	12,000	5,000		120,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **120,000**

9 H147N000 u

Faixa de protecció dorsolumbar

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			

MEDICIONES

4			50,000	12,000	5,000		120,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **120,000**

10 H1481343 u Granota de treball per a construcció d´obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			50,000	12,000	5,000		120,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **120,000**

11 H1482320 u Camisa de treball per a construcció d´obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE EN 340

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			50,000	12,000	5,000		120,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **120,000**

12 H1483344 u Pantalons de treball per a construcció d´obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE EN 340

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			50,000	12,000	5,000		120,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **120,000**

13 H1485140 u Armilla de treball, de polièster embuatada amb material aïllant

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			50,000	12,000	5,000		120,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **120,000**

14 H1485800 u Armilla per a senyalista amb tires reflectores a la cintura, al pit i a l´esquena, homologada segons UNE EN 471

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula

MEDICIONES

1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			50,000	12,000	5,000		120,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **120,000**

15 H1487350 u Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE EN 340

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			50,000	12,000	4,000		150,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **150,000**

16 H1489790 u Jaqueta de treball per a construcció d´obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			50,000	12,000	5,000		120,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **120,000**

17 H1411111 u Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE EN 812

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Vida mitja			C#*D#*E#*F#
2		T	afectats	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels EPI:		50,000	12,000	5,000		120,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **120,000**

OBRA 01 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD
CAPÍTOL 02 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 HBBAA005 u Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d´esquerra a dreta a 45°, en color vermell, d 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula

MEDICIONES

1	Concepte:	T	Senyals	Duració	Vida mitja			
2		T	necessàries	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(senyal)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels elements:		30,000	12,000	6,000		60,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **60,000**

2 HBBAB115 u

Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, d 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Senyals	Duració	Vida mitja			
2		T	necessàries	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(senyal)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels elements:		30,000	12,000	6,000		60,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **60,000**

3 HBBAC005 u

Senyal indicativa de la ubicació d´equips d´extinció d´incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ésser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Senyals	Duració	Vida mitja			
2		T	necessàries	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(senyal)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels elements:		30,000	12,000	6,000		60,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **60,000**

4 HBBAF004 u

Senyal d´advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Senyals	Duració	Vida mitja			
2		T	necessàries	activitat	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(senyal)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels elements:		30,000	12,000	6,000		60,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **60,000**

5 H15Z1003 u

Reunió mensual del comitè de Seguretat i Salut constituït per 6 persones

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Duració obra					
2	Unitat d'amidament:	T	(mesos)					
3			12,000				12,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **12,000**

MEDICIONES

6 H15Z1001 h Brigada de seguretat per a manteniment i reposició de les proteccions

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Duració obra	Freqüència				
2	Unitat d'amidament:	T	(mes)	(h/mes)				
3	Total hores de dedicació:		12,000	10,000			120,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **120,000**

OBRA 01 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD
CAPÍTOL 03 IMPLANTACIÓN PROVISIONAL DEL PERSONAL DE OBRA

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 HQU1531A mes Mòdul prefabricat de sanitaris de 3.7x2.3x2.3 m de plafó d´acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d´acer galvanitzat, amb instal.lació de lampisteria, 1 lavabo col.lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Duració obra	Necessaris per mes				
2	Unitat d'amidament:	T	(mes)	(u)				
3			12,000	4,000			48,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **48,000**

2 HQU25701 u Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d´amplària, amb capacitat per a 5 persones, col.locat i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Bancs	Duració	Vida mitja			
2		T	necessaris	de l'obra	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(banc)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels elements:		10,000	12,000	15,000		8,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **8,000**

3 HQU22301 u Armari metàl.lic individual doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col.locat i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Armaris	Duració	Vida mitja			
2		T	necessaris	de l'obra	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(armari)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels elements:		50,000	12,000	4,000		150,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **150,000**

MEDICIONES

4 HQU27902 u Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d´amplària, amb capacitat per a 10 persones, col.locada i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Taules	Duració	Vida mitja			
2		T	necessàries	de l'obra	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(taula)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels elements:		5,000	12,000	15,000		4,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **4,000**

5 HQU2AF02 u Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col.locada i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Neveres	Duració	Vida mitja			
2		T	necessàries	de l'obra	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(nevera)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels elements:		2,000	12,000	18,000		1,333	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **1,333**

6 HQU2E001 u Forn microones per a escalfar menjars, col.locat i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Forns	Duració	Vida mitja			
2		T	necessaris	de l'obra	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(forn)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels elements:		3,000	12,000	18,000		2,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **2,000**

7 HQU2GF01 u Recipient per a recollida d´escombraries, de 100 l de capacitat, col.locat i amb el desmuntatge inclòs

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Recipients	Duració	Vida mitja			
2		T	necessaris	de l'obra	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(recipient)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels elements:		3,000	12,000	18,000		2,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **2,000**

8 HQUA1100 u Farmaciola d´armari, amb el contingut establert a l´ordenança general de seguretat i higiene en el treball

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Farmacioles	Duració	Vida mitja			
2		T	necessàries	de l'obra	de l'element			
3	Unitat d'amidament:	T	(farmaciola)	(mes)	(mes)			
4	Renovació periòdica dels elements:		6,000	12,000	6,000		12,000	C#*D#/E#

MEDICIONES

TOTAL MEDICIÓN **12,000**

9 HQU1H53A mes

Mòdul prefabricat de menjador de 6x2.3x2.6 m de plafó d´acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d´acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Duració obra	Necessaris per mes				
2	Unitat d'amidament:	T	(mes)	(u)				
3			12,000	4,000			48,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **48,000**

10 HQU1A50A mes

Mòdul prefabricat de vestidors de 8.2x2.5x2.3 m de plafó d´acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d´acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, , amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Duració	Nombre necessaris per mes				
2		T	de l'obra					
3	Unitat d'amidament:	T	(mes)	(u)				
4			12,000	6,000			72,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **72,000**

11 HQUZM000 h

Mà d´obra per a neteja i conservació de les instal.lacions

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Duració	Freqüència				
2		T	de l'obra	de neteja				
3	Unitat d'amidament:	T	(mes)	(h/mes)				
4			12,000	30,000			360,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL MEDICIÓN **360,000**

OBRA 01 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD
CAPÍTOL 04 GASTOS DE FORMACIÓN EN SEGURIDAD PERSONAL

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 HQUAP000 u

Curset de primers auxilis i socorrisme

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Periodicitat			
2		T	afectats	de l'obra				
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			

MEDICIONES

4	Part proporcional de curset periòdic:		50,000	12,000	6,000		100,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **100,000**

2 H15Z1004 h Formació en Seguretat i Salut

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Periodicitat	Duració curset		
2		T	afectats	de l'obra				
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)	(h)		
4	Part proporcional de curset periòdic:		50,000	12,000	3,000	2,000	400,000	(C#*D#/E#)*F#

TOTAL MEDICIÓN **400,000**

OBRA 01 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD
CAPÍTOL 05 GASTOS DE CONTROL DE SALUD DEL PERSONAL

NUM.	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN

1 HQUAM000 u Reconeixement mèdic

Num.	Texto	Tipo	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Concepte:	T	Treballadors	Duració	Periodicitat			
2		T	afectats	de l'obra				
3	Unitat d'amidament:	T	(treballador)	(mes)	(mes)			
4			50,000	12,000	3,000		200,000	C#*D#/E#

TOTAL MEDICIÓN **200,000**

Cuadro de precios I

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P- 1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE EN 812 (TRES EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	3,44 €
P- 2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l´entelament, homologades segons UNE EN 167 i UNE EN 168 (CINCO EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	5,47 €
P- 3	H1431101	u	Protector auditiu de tap d´escuma, homologat segons UNE EN 352-2 i UNE EN 458 (CERO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS)	0,25 €
P- 4	H1432012	u	Protector auditiu d´auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE EN 352-1 i UNE EN 458 (DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	17,69 €
P- 5	H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE EN 140 (UN EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	1,64 €
P- 6	H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE EN 388 i UNE EN 420 (CINCO EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS)	5,71 €
P- 7	H1461110	u	Parella de botes d´aigua dePVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 345, UNE EN 346, UNE EN 347 (CINCO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS)	5,18 €
P- 8	H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb envoltant del turmell encoixinat, amb puntera metàl.lica, sola antilliscant, falca amortidora d´impactes al taló i sense plantilla metàl.lica, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 344/A1, UNE EN 344-2, UNE EN 345, UNE EN 345/A1, UNE EN 345-2, UNE EN 346, UNE EN 346/A1, UNE EN 346-2, UNE EN 347, UNE EN 347/A i UNE EN 347-2 (VEINTIUN EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS)	21,63 €
P- 9	H146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d´acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE EN 344-2 i UNE EN 12568 (DOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS)	2,19 €
P- 10	H147N000	u	Faixa de protecció dorsolumbar (VEINTITRES EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	23,55 €
P- 11	H1481343	u	Granota de treball per a construcció d´obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340 (SETENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS)	78,65 €
P- 12	H1482320	u	Camisa de treball per a construcció d´obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE EN 340 (NUEVE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS)	9,30 €
P- 13	H1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d´obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE EN 340 (CATORCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	14,86 €
P- 14	H1485140	u	Armilla de treball, de polièster embuatada amb material aïllant (TRECE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	13,57 €
P- 15	H1485800	u	Armilla per a senyalista amb tires reflectores a la cintura, al pit i a l´esquena, homologada segons UNE EN 471 (DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS)	19,73 €
P- 16	H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE EN 340 (SEIS EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS)	6,81 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P- 17	H1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d´obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340 (DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS)	18,41 €
P- 18	H15Z1001	h	Brigada de seguretat per a manteniment i reposició de les proteccions (TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	36,79 €
P- 19	H15Z1003	u	Reunió mensual del comitè de Seguretat i Salut constituït per 6 persones (CIENTO VEINTE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS)	120,14 €
P- 20	H15Z1004	h	Formació en Seguretat i Salut (DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	16,77 €
P- 21	HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d´esquerra a dreta a 45°, en color vermell, d 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (TREINTA Y UN EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS)	31,63 €
P- 22	HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, d 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (TREINTA EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS)	30,63 €
P- 23	HBBAC005	u	Senyal indicativa de la ubicació d´equips d´extinció d´incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ésser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (VEINTICUATRO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	24,58 €
P- 24	HBBAF004	u	Senyal d´advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (TREINTA Y NUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS)	39,19 €
P- 25	HQU1531A	mes	Mòdul prefabricat de sanitaris de 3.7x2.3x2.3 m de plafó d´acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d´acer galvanitzat, amb instal.lació de lampisteria, 1 lavabo col.lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (DOSCIENTOS DOCE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS)	212,90 €
P- 26	HQU1A50A	mes	Mòdul prefabricat de vestidors de 8.2x2.5x2.3 m de plafó d´acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d´acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, , amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	148,49 €
P- 27	HQU1H53A	mes	Mòdul prefabricat de menjador de 6x2.3x2.6 m de plafó d´acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d´acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON DOS CÉNTIMOS)	139,02 €
P- 28	HQU22301	u	Armari metàl.lic individual doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col.locat i amb el desmuntatge inclòs (CINCUENTA Y TRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS)	53,27 €
P- 29	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d´amplària, amb capacitat per a 5 persones, col.locat i amb el desmuntatge inclòs (TRESCIENTOS NOVENTA EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	390,89 €
P- 30	HQU27902	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d´amplària, amb capacitat per a 10 persones, col.locada i amb el desmuntatge inclòs (OCHENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS)	89,96 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

Nº	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P- 31	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col.locada i amb el desmuntatge inclòs (CIENTO DIEZ EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	110,78 €
P- 32	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col.locat i amb el desmuntatge inclòs (OCHENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	83,77 €
P- 33	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d´escombraries, de 100 l de capacitat, col.locat i amb el desmuntatge inclòs (CUARENTA Y NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS)	49,15 €
P- 34	HQUA1100	u	Farmaciola d´armari, amb el contingut establert a l´ordenança general de seguretat i higiene en el treball (CIENTO CUATRO EUROS)	104,00 €
P- 35	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic (VEINTINUEVE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	29,77 €
P- 36	HQUAP000	u	Curset de primers auxilis i socorrisme (CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	181,49 €
P- 37	HQUZM000	h	Mà d´obra per a neteja i conservació de les instal.lacions (DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS)	16,77 €

Cuadro de precios II

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P- 1	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE EN 812	**3,44 €**
	B1411111		Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE EN 812	3,28000 €
			Otros conceptos	0,16 €
P- 2	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l´entelament, homologades segons UNE EN 167 i UNE EN 168	**5,47 €**
	B1421110		Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l´entelament, homologades segons UNE EN 167 i UNE EN 168	5,21000 €
			Otros conceptos	0,26 €
P- 3	H1431101	u	Protector auditiu de tap d´escuma, homologat segons UNE EN 352-2 i UNE EN 458	**0,25 €**
	B1431101		Protector auditiu de tap d´escuma, homologat segons UNE EN 352-2 i UNE EN 458	0,24000 €
			Otros conceptos	0,01 €
P- 4	H1432012	u	Protector auditiu d´auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE EN 352-1 i UNE EN 458	**17,69 €**
	B1432012		Protector auditiu d´auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE EN 352-1 i UNE EN 458	16,85000 €
			Otros conceptos	0,84 €
P- 5	H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE EN 140	**1,64 €**
	B1445003		Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE EN 140	1,56000 €
			Otros conceptos	0,08 €
P- 6	H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE EN 388 i UNE EN 420	**5,71 €**
	B145C002		Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE EN 388 i UNE EN 420	5,44000 €
			Otros conceptos	0,27 €
P- 7	H1461110	u	Parella de botes d´aigua dePVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 345, UNE EN 346, UNE EN 347	**5,18 €**
	B1461110		Parella de botes d´aigua de PVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 345, UNE EN 346, UNE EN 347	4,93000 €
			Otros conceptos	0,25 €
P- 8	H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb envoltant del turmell encoixinat, amb puntera metàl.lica, sola antilliscant, falca amortidora d´impactes al taló i sense plantilla metàl.lica, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 344/A1, UNE EN 344-2, UNE EN 345, UNE EN 345/A1, UNE EN 345-2, UNE EN 346, UNE EN 346/A1, UNE EN 346-2, UNE EN 347, UNE EN 347/A i UNE EN 347-2	**21,63 €**
	B1465275		Parella de botes baixes de seguretat industrial per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb envoltant del turmell encoixinat, amb puntera metàl.lica, sola antilliscant, falca amortidora d´impactes al taló i sense plantilla metàl.lica, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 344/A1, UNE EN 344-2, UNE EN 345, UNE EN 345/A1, UNE EN 345-2, UNE EN 346, UNE EN 346/A1, UNE EN 346-2, UNE EN 347, UNE EN 347/A i UNE EN 347-2	20,60000 €
			Otros conceptos	1,03 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P- 9	H146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d´acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE EN 344-2 i UNE EN 12568	**2,19 €**
	B146J364		Parella de plantilles anticlaus de fleix d´acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE EN 344-2 i UNE EN 12568	2,09000 €
			Otros conceptos	0,10 €
P- 10	H147N000	u	Faixa de protecció dorsolumbar	**23,55 €**
	B147N000		Faixa de protecció dorsolumbar	22,43000 €
			Otros conceptos	1,12 €
P- 11	H1481343	u	Granota de treball per a construcció d´obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340	**78,65 €**
	B1481343		Granota de treball per a construcció d´obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340	74,90000 €
			Otros conceptos	3,75 €
P- 12	H1482320	u	Camisa de treball per a construcció d´obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE EN 340	**9,30 €**
	B1482320		Camisa de treball per a construcció d´obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE EN 340	8,86000 €
			Otros conceptos	0,44 €
P- 13	H1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d´obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE EN 340	**14,86 €**
	B1483344		Pantalons de treball per a construcció d´obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE EN 340	14,15000 €
			Otros conceptos	0,71 €
P- 14	H1485140	u	Armilla de treball, de polièster embuatada amb material aïllant	**13,57 €**
	B1485140		Armilla de treball, de polièster embuatada amb material aïllant	12,92000 €
			Otros conceptos	0,65 €
P- 15	H1485800	u	Armilla per a senyalista amb tires reflectores a la cintura, al pit i a l´esquena, homologada segons UNE EN 471	**19,73 €**
	B1485800		Armilla per a senyalista amb tires reflectores a la cintura, al pit i a l´esquena, homologada segons UNE EN 471	18,79000 €
			Otros conceptos	0,94 €
P- 16	H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE EN 340	**6,81 €**
	B1487350		Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE EN 340	6,49000 €
			Otros conceptos	0,32 €
P- 17	H1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d´obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340	**18,41 €**
	B1489790		Jaqueta de treball per a construcció d´obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340	17,53000 €
			Otros conceptos	0,88 €
P- 18	H15Z1001	h	Brigada de seguretat per a manteniment i reposició de les proteccions	**36,79 €**

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			Otros conceptos	36,79 €
P- 19	H15Z1003	u	Reunió mensual del comitè de Seguretat i Salut constituït per 6 persones	**120,14 €**
			Otros conceptos	120,14 €
P- 20	H15Z1004	h	Formació en Seguretat i Salut	**16,77 €**
			Otros conceptos	16,77 €
P- 21	HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d´esquerra a dreta a 45°, en color vermell, d 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**31,63 €**
	BBBAA005		Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d´esquerra a dreta a 45° en color vermell, de d 29 cm, per ésser vista fins 12 m	5,76000 €
	BBBAD015		Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa de prohibició, amb el text en negre sobre fons vermell, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 29 cm, per ésser vist fins 12 m	8,39000 €
			Otros conceptos	17,48 €
P- 22	HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, d 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**30,63 €**
	BBBAB115		Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, de d 29 cm, per ésser vista fins 12 m	5,76000 €
	BBBAD025		Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d´obligació, amb el text en blanc sobre fons blau, de forma rectangular, amb el cantell blanc, costat major 29 cm, per ésser vist fins 12 m	7,44000 €
			Otros conceptos	17,43 €
P- 23	HBBAC005	u	Senyal indicativa de la ubicació d´equips d´extinció d´incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ésser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**24,58 €**
	BBBAC005		Senyal indicativa de la ubicació d´equips d´extinció d´incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ésser vista fins 12 m de distància	7,44000 €
			Otros conceptos	17,14 €
P- 24	HBBAF004	u	Senyal d´advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs	**39,19 €**
	BBBAD004		Cartell explicatiu del contingut de la senyal, amb llegenda indicativa d´advertència, amb el text en negre sobre fons groc, de forma rectangular, amb el cantell negre, costat major 41 cm, per ésser vist fins 12 m	12,31000 €
	BBBAF004		Senyal d´advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, per ésser vista fins 12 m	9,04000 €
			Otros conceptos	17,84 €
P- 25	HQU1531A	mes	Mòdul prefabricat de sanitaris de 3.7x2.3x2.3 m de plafó d´acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d´acer galvanitzat, amb instal.lació de lampisteria, 1 lavabo col.lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	**212,90 €**

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	BQU1531A		Mòdul prefabricat de sanitaris de 3.7x2.3x2.3 m de plafó d´acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d´acer galvanitzat, amb instal.lació de lampisteria, 1 lavabo col.lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	202,76000 €
			Otros conceptos	10,14 €
P- 26	HQU1A50A	mes	Mòdul prefabricat de vestidors de 8.2x2.5x2.3 m de plafó d´acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d´acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, , amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	**148,49 €**
	BQU1A50A		Mòdul prefabricat de vestidors de 8.2x2.5x2.3 m de plafó d´acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d´acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	141,42000 €
			Otros conceptos	7,07 €
P- 27	HQU1H53A	mes	Mòdul prefabricat de menjador de 6x2.3x2.6 m de plafó d´acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d´acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	**139,02 €**
	BQU1H53A		Mòdul prefabricat de menjador de 6x2.3x2.6 m de plafó d´acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d´acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial	132,40000 €
			Otros conceptos	6,62 €
P- 28	HQU22301	u	Armari metàl.lic individual doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	**53,27 €**
	BQU22303		Armari metàl.lic individual amb doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, per a 3 usos	46,74000 €
			Otros conceptos	6,53 €
P- 29	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d´amplària, amb capacitat per a 5 persones, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	**390,89 €**
	BQU25700		Banc de fusta de 3,5 m de llargària i 0,4 m d´amplària, amb capacitat per a 5 persones	369,88000 €
			Otros conceptos	21,01 €
P- 30	HQU27902	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d´amplària, amb capacitat per a 10 persones, col.locada i amb el desmuntatge inclòs	**89,96 €**
	BQU27900		Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d´amplària, amb capacitat per a 10 persones	80,09000 €
			Otros conceptos	9,87 €
P- 31	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col.locada i amb el desmuntatge inclòs	**110,78 €**
	BQU2AF02		Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, per a 2 usos	99,92000 €
			Otros conceptos	10,86 €
P- 32	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	**83,77 €**
	BQU2E002		Forn microones, per a 2 usos	78,95000 €

CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2

NÚMERO	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
			Otros conceptos	4,82 €
P- 33	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d´escombraries, de 100 l de capacitat, col.locat i amb el desmuntatge inclòs	**49,15 €**
	BQU2GF00		Recipient per a recollida d´escombraries de 100 l de capacitat	45,21000 €
			Otros conceptos	3,94 €
P- 34	HQUA1100	u	Farmaciola d´armari, amb el contingut establert a l´ordenança general de seguretat i higiene en el treball	**104,00 €**
	BQUA1100		Farmaciola tipus armari, amb el contingut establert a l´ordenança general de seguretat i higiene en el treball	99,05000 €
			Otros conceptos	4,95 €
P- 35	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic	**29,77 €**
	BQUAM000		Reconeixement mèdic	28,35000 €
			Otros conceptos	1,42 €
P- 36	HQUAP000	u	Curset de primers auxilis i socorrisme	**181,49 €**
	BQUAP000		Curset de primers auxilis i socorrisme	172,85000 €
			Otros conceptos	8,64 €
P- 37	HQUZM000	h	Mà d´obra per a neteja i conservació de les instal.lacions	**16,77 €**
			Otros conceptos	16,77 €

Presupuesto

PRESUPUESTO

Fecha: 12/05/14 Pág.: 1

OBRA 01 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD
CAPÍTOL 01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	H1421110	u	Ulleres de seguretat antiimpactes estàndard, amb muntura universal, amb visor transparent i tractament contra l´entelament, homologades segons UNE EN 167 i UNE EN 168 (P - 2)	5,47	300,000	1.641,00
2	H1431101	u	Protector auditiu de tap d´escuma, homologat segons UNE EN 352-2 i UNE EN 458 (P - 3)	0,25	1.000,000	250,00
3	H1432012	u	Protector auditiu d´auricular, acoblat al cap amb arnès i orelleres antisoroll, homologat segons UNE EN 352-1 i UNE EN 458 (P - 4)	17,69	150,000	2.653,50
4	H1445003	u	Mascareta de protecció respiratòria, homologada segons UNE EN 140 (P - 5)	1,64	900,000	1.476,00
5	H145C002	u	Parella de guants de protecció contra riscs mecànics comuns de construcció nivell 3, homologats segons UNE EN 388 i UNE EN 420 (P - 6)	5,71	600,000	3.426,00
6	H1461110	u	Parella de botes d´aigua dePVC de canya alta, amb sola antilliscant i folrades de niló rentable, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 345, UNE EN 346, UNE EN 347 (P - 7)	5,18	120,000	621,60
7	H1465275	u	Parella de botes baixes de seguretat industrial, per a treballs de construcció en general, resistents a la humitat, de pell rectificada, amb envoltant del turmell encoixinat, amb puntera metàl.lica, sola antilliscant, falca amortidora d´impactes al taló i sense plantilla metàl.lica, homologades segons UNE EN 344, UNE EN 344/A1, UNE EN 344-2, UNE EN 345, UNE EN 345/A1, UNE EN 345-2, UNE EN 346, UNE EN 346/A1, UNE EN 346-2, UNE EN 347, UNE EN 347/A i UNE EN 347-2 (P - 8)	21,63	120,000	2.595,60
8	H146J364	u	Parella de plantilles anticlaus de fleix d´acer de 0,4 mm de gruix, de 120 kg de resistència a la perforació, pintades amb pintures epoxi i folrades, homologades segons UNE EN 344-2 i UNE EN 12568 (P - 9)	2,19	120,000	262,80
9	H147N000	u	Faixa de protecció dorsolumbar (P - 10)	23,55	120,000	2.826,00
10	H1481343	u	Granota de treball per a construcció d´obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340 (P - 11)	78,65	120,000	9.438,00
11	H1482320	u	Camisa de treball per a construcció d´obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, homologada segons UNE EN 340 (P - 12)	9,30	120,000	1.116,00
12	H1483344	u	Pantalons de treball per a construcció d´obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologats segons UNE EN 340 (P - 13)	14,86	120,000	1.783,20
13	H1485140	u	Armilla de treball, de polièster embuatada amb material aïllant (P - 14)	13,57	120,000	1.628,40
14	H1485800	u	Armilla per a senyalista amb tires reflectores a la cintura, al pit i a l´esquena, homologada segons UNE EN 471 (P - 15)	19,73	120,000	2.367,60
15	H1487350	u	Impermeable amb jaqueta, caputxa i pantalons, per a edificació, de PVC soldat de 0,3 mm de gruix, homologat segons UNE EN 340 (P - 16)	6,81	150,000	1.021,50

PRESUPUESTO

16	H1489790	u	Jaqueta de treball per a construcció d´obres linials en servei, de polièster i cotó (65%-35%), color groc, trama 240, amb butxaques interiors i tires reflectants, homologada segons UNE EN 340 (P - 17)	18,41	120,000	2.209,20
17	H1411111	u	Casc de seguretat per a ús normal, contra cops, de polietilè amb un pes màxim de 400 g, homologat segons UNE EN 812 (P - 1)	3,44	120,000	412,80
TOTAL	CAPÍTOL		01.01			35.729,20

OBRA 01 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD
CAPÍTOL 02 SISTEMAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	HBBAA005	u	Senyal de prohibició, normalitzada amb pictograma negre sobre fons blanc, de forma circular amb cantells i banda transversal descendent d´esquerra a dreta a 45°, en color vermell, d 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 21)	31,63	60,000	1.897,80
2	HBBAB115	u	Senyal de obligació, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons blau, de forma circular amb cantells en color blanc, d 29 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 22)	30,63	60,000	1.837,80
3	HBBAC005	u	Senyal indicativa de la ubicació d´equips d´extinció d´incendis, normalitzada amb pictograma blanc sobre fons vermell, de forma rectangular o quadrada, costat major 29 cm, per ésser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 23)	24,58	60,000	1.474,80
4	HBBAF004	u	Senyal d´advertència, normalitzada amb pictograma negre sobre fons groc, de forma triangular amb el cantell negre, costat major 41 cm, amb cartell explicatiu rectangular, per ésser vista fins 12 m de distància, fixada i amb el desmuntatge inclòs (P - 24)	39,19	60,000	2.351,40
5	H15Z1003	u	Reunió mensual del comitè de Seguretat i Salut constituït per 6 persones (P - 19)	120,14	12,000	1.441,68
6	H15Z1001	h	Brigada de seguretat per a manteniment i reposició de les proteccions (P - 18)	36,79	120,000	4.414,80
TOTAL	CAPÍTOL		01.02			13.418,28

OBRA 01 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD
CAPÍTOL 03 IMPLANTACIÓN PROVISIONAL DEL PERSONAL DE OBRA

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	HQU1531A	mes	Mòdul prefabricat de sanitaris de 3.7x2.3x2.3 m de plafó d´acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d´acer galvanitzat, amb instal.lació de lampisteria, 1 lavabo col.lectiu amb 3 aixetes, 2 plaques turques, 2 dutxes, mirall i complements de bany, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 25)	212,90	48,000	10.219,20
2	HQU25701	u	Banc de fusta, de 3,5 m de llargària i 0,4 m d´amplària, amb capacitat per a 5 persones, col.locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 29)	390,89	8,000	3.127,12
3	HQU22301	u	Armari metàl.lic individual doble compartiment interior, de 0,4x0,5x1,8 m, col.locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 28)	53,27	150,000	7.990,50

PRESUPUESTO

4	HQU27902	u	Taula de fusta amb tauler de melamina, de 3,5 m de llargària i 0,8 m d´amplària, amb capacitat per a 10 persones, col.locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 30)	89,96	4,000	359,84
5	HQU2AF02	u	Nevera elèctrica, de 100 l de capacitat, col.locada i amb el desmuntatge inclòs (P - 31)	110,78	1,333	147,67
6	HQU2E001	u	Forn microones per a escalfar menjars, col.locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 32)	83,77	2,000	167,54
7	HQU2GF01	u	Recipient per a recollida d´escombraries, de 100 l de capacitat, col.locat i amb el desmuntatge inclòs (P - 33)	49,15	2,000	98,30
8	HQUA1100	u	Farmaciola d´armari, amb el contingut establert a l´ordenança general de seguretat i higiene en el treball (P - 34)	104,00	12,000	1.248,00
9	HQU1H53A	mes	Mòdul prefabricat de menjador de 6x2.3x2.6 m de plafó d´acer lacat i aïllament de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d´acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, amb instal.lació de lampisteria, aigüera de 2 piques amb aixeta i taulell, amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 27)	139,02	48,000	6.672,96
10	HQU1A50A	mes	Mòdul prefabricat de vestidors de 8.2x2.5x2.3 m de plafó d´acer lacat i aïllament de poliuretà de 35 mm de gruix, revestiment de parets amb tauler fenòlic, paviment de lamel.les d´acer galvanitzat amb aïllament de fibra de vidre i tauler fenòlic, , amb instal.lació elèctrica, 1 punt de llum, interruptor, endolls i protecció diferencial (P - 26)	148,49	72,000	10.691,28
11	HQUZM000	h	Mà d´obra per a neteja i conservació de les instal.lacions (P - 37)	16,77	360,000	6.037,20
TOTAL	CAPÍTOL		01.03			46.759,61

OBRA 01 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD
CAPÍTOL 04 GASTOS DE FORMACIÓN EN SEGURIDAD PERSONAL

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	HQUAP000	u	Curset de primers auxilis i socorrisme (P - 36)	181,49	100,000	18.149,00
2	H15Z1004	h	Formació en Seguretat i Salut (P - 20)	16,77	400,000	6.708,00
TOTAL	CAPÍTOL		01.04			24.857,00

OBRA 01 PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD
CAPÍTOL 05 GASTOS DE CONTROL DE SALUD DEL PERSONAL

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO	MEDICIÓN	IMPORTE
1	HQUAM000	u	Reconeixement mèdic (P - 35)	29,77	200,000	5.954,00
TOTAL	CAPÍTOL		01.05			5.954,00

Resumen de presupuesto

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Fecha: 12/05/14 Pág.: 1

NIVEL 2: CAPÍTOL			Importe
Capítol	01.01	Equipos de protección individual	35.729,20
Capítol	01.02	Sistemas de protección colectiva	13.418,28
Capítol	01.03	Implantación provisional del personal de obra	46.759,61
Capítol	01.04	Gastos de formación en seguridad personal	24.857,00
Capítol	01.05	Gastos de control de salud del personal	5.954,00
Obra	**01**	**Presupuesto de Seguridad y Salud**	**126.718,09**
			126.718,09

NIVEL 1: OBRA			Importe
Obra	01	Presupuesto de Seguridad y Salud	126.718,09
			126.718,09

ANEJO 17.

PLAN DE OBRA

CONTENIDO

1. Introducción....2
2. Consideraciones....2
2.1. Jornadas útiles de trabajo....2
2.2. Duración de las actividades....2
2.2.1. Seguridad y Salud....2
2.2.2. Trabajos previos....2
2.2.3. Servicios afectados....3
2.2.4. Movimiento de tierras....3
2.2.5. Explanada y pavimentación....3
2.2.6. Estructuras....3
2.2.8. Enlaces....3
2.2.9. Señalización y balizamiento....4
2.2.10. Alumbrado....4
2.2.11. Obras complementarias....4
3. Camino crítico....4

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anexo se diseña y se justifica el Plan de Obras para el proyecto de variante de Alfarrás. La elaboración de este Pan de Obras se hará en forma de diagrama de Gantt, donde queda reflejado el camino crítico de la obra, es decir, las actividades de las que depende directamente que se cumpla el plazo previsto de ejecución de la obra.

Así, con este anexo se pretende justificar que la duración del proyecto en obra se ha previsto de 12 meses (48 semanas).

A partir de este resultado el contratista deberá asignar unos recursos a cada actividad definida, de manera que se llegue al máximo rendimiento de sus equipos.

2. CONSIDERACIONES

Para realizar el plano de obras se han de suponer ciertos datos, de manera general y estándar.

2.1. JORNADAS ÚTILES DE TRABAJO

Aunque, sobre todo en el caso de las obras lineales suelen trabajar equipos de doble jornada o de 7 días laborables a la semana, según el grado de afectación de los usuarios de la carretera, en este caso, habiendo definido la organización de las obras, no se considera de gran afectación. Así, se ha considerado una jornada laboral diurna de 8 horas al día y 5 días laborables a la semana (20 al mes). Se ha considerado que las obras se iniciarán el 1 de junio de 2014.

2.2. DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Para determinar la duración de cada una de las actividades nos basamos primeramente en el Orden de Estudio del proyecto que determina que la duración de las obras tendrá que ser de 12 meses. A partir de este dato, se ha trabajado valorando el tiempo de cada actividad de forma relativa al resto, es decir, se ha determinado cual es la actividad de mayor duración y se ha valorado el porcentaje de tiempo que se alargará dentro de los 12 meses de tiempo total, a partir de aquí se han determinado los ligamentos de esta actividad con el resto, y así sucesivamente hasta cubrirlas todas.

El inicio y el fin de las obras, son los hitos de las obras, son los hitos del proyecto y cada una durará un día. Las actividades se han organizado por grupos, tal y como se presenta a continuación, incluyendo las actividades que pertenecen, llegando solo al grado de detalle necesario para estableces un orden general.

2.2.1. SEGURIDAD Y SALUD

Dura los 240 días que dura la obra, aunque no sea considerada la actividad crítica, que evidentemente no lo es porque no tiene sentido sin las otras, se ha entrado como 240 días de duración.

2.2.2. TRABAJOS PREVIOS

En este apartado se han considerado las actividades siguientes:

- Desviación del tránsito.
- Desbrozado.
- Demoliciones, corte y fresado.
- Demolición de estructuras.
- Desmonte de las barreras de seguridad.

Se ha considerado un total de 22 días para los trabajos previos, teniendo en cuenta que el primero será desviar el tránsito a la vez que se pueden ir desmontando las barreras de seguridad, y en el momento en que la primera actividad esté resuelta podrá empezar el desbrozado, a la vez que las demoliciones, el corte de pavimento y el fresado. El último será la demolición de las estructuras que se hará una vez se acaben los otros trabajos previos, para no tener exceso de maquinaria.

2.2.3. SERVICIOS AFECTADOS

La reposición de servicios afectados tiene una duración prevista también de 7 días, y es recomendable empezarla lo antes posible, y como tienen una duración corta no interferirán en el resto de actividades.

2.2.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Su duración es de 57 días y su inicio viene determinado por la finalización del desbroce. Aunque se podría empezar a mover las tierras por una punta mientras se acaba de desbrozar por la otra, esta condición va bien para asegurar también que no interfiere en otros trabajos previos ni con la reposición de servicios afectados.

2.2.5. EXPLANADA Y PAVIMENTACIÓN

Esta es la segunda actividades de las más largas y dura 162 días, ya que por procedimiento constructivo no se puede empezar a colocar las obras transversales de drenaje hasta que no se haya realizado el desmonte, o a la vez, por lo tanto se considera que se empezarán las obras a la vez que el terraplenado.

Las obras longitudinales de drenaje no podrán empezarse a colocar hasta que no se haya acabado la capa base del firme.

2.2.6. ESTRUCTURAS

Analizando proyectos similares y considerando la magnitud del presente proyecto, se puede estimar la duración de las tareas relacionadas con la ejecución de las estructuras siguientes.

- Construcción del viaducto del Sas: 70 días
- Construcción del viaducto del Noguera Ribagorzana: 60 días.
- Construcción de los pasos superior e inferior un total de 20 días.

2.2.8. ENLACES

Una vez finalizada la pavimentación, se procederá a la ejecución de las 2 rotondas proyectadas en el presente proyecto junto a los enlaces que les corresponden y el enlace norte.

Se han identificado 3 fases constructivas a la hora de ejecutar las rotondas tal y como se ha especificado en el anexo de organización y desarrollo de las obras.

La ejecución de cada uno de los elementos se prevé llevar a cabo en un término de 10 días por unidad.

2.2.9. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

La señalización vertical se puede empezar poco después de haber iniciado la extensión de la capa de rodadura, e manera que avancen en paralelo, pero evidentemente la señalización horizontal no podrá empezar hasta que son se haya acabado por lo menos la extensión de pavimento base.

2.2.10. ALUMBRADO

No puede empezar a colocarse hasta que no se haya acabado por lo menos de extender el pavimento base.

2.2.11. OBRAS COMPLEMENTARIAS

Se empezarán a reponer los caminos de servicio 5 días antes de acabar de colocar las barreras de seguridad y los taludes se programen para que acaben con la última actividad. Las medidas correctoras no se inician hasta que no se haya acabado el movimiento de tierras.

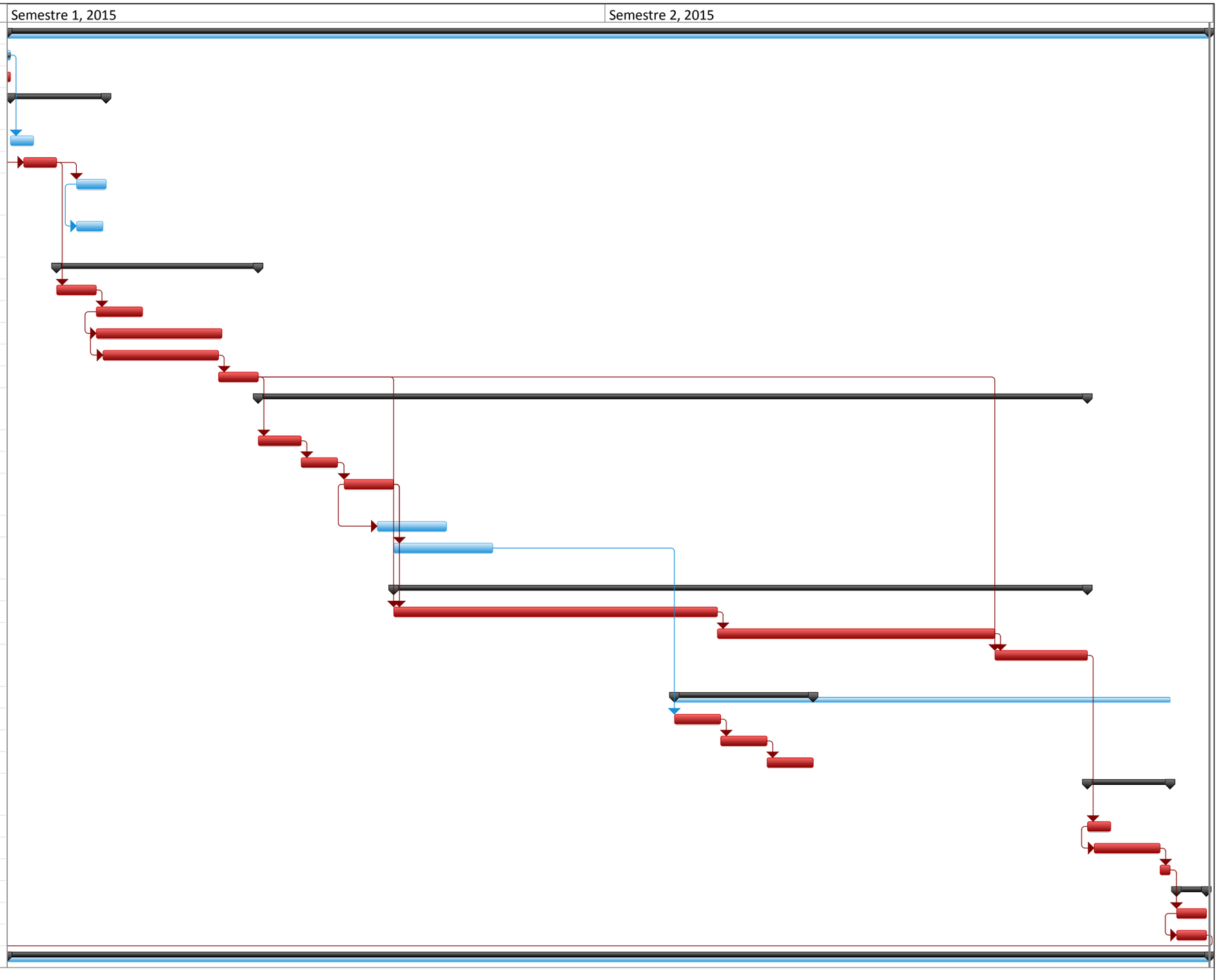
3. CAMINO CRÍTICO

Está formado por: el desbrozado, el desmonte y terraplenado, seguido de las medidas correctoras y finalmente la restitución del tráfico, tal y como se ve en el diagrama de Gantt incluido en el Apéndice.

4. APÉNDICE

Se adjunta al anejo el diagrama de Gantt del proceso constructivo de la variante.

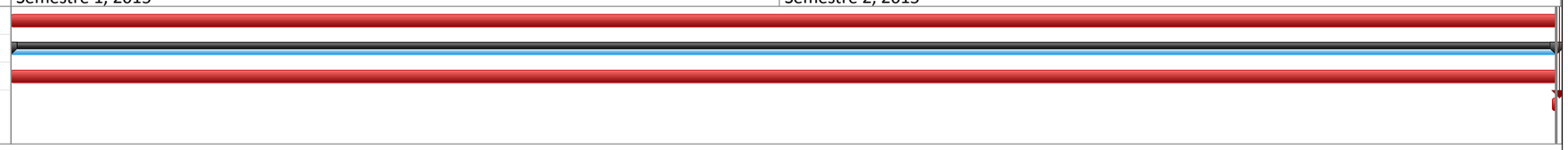
Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
1	**PROYECTO**	**260 días**	**jue 01/01/15**
2	Inicio de obra	1 día	jue 01/01/15
3	Replanteo	1 día	jue 01/01/15
4	**Fase 1: Trabajos previos y demoliciones**	**21 días**	**vie 02/01/15**
5	Instalaciones provisionales	5 días	vie 02/01/15
6	Desbroce	8 días	mar 06/01/15
7	Reposición de Servicios Afectados	7 días	jue 22/01/15
8	Demolición de pavimento actual	6 días	jue 22/01/15
9	**Fase 2: Movimiento de tierras**	**43 días**	**vie 16/01/15**
10	Excavación terreno vegetal	8 días	vie 16/01/15
11	Drenaje transversal	10 días	mié 28/01/15
12	Desmontes del terreno	28 días	mié 28/01/15
13	Terraplenes	25 días	vie 30/01/15
14	Extendida de tierra vegetal	8 días	vie 06/03/15
15	**Fase 3: Explanada y Pavimentación**	**179 días**	**mié 18/03/15**
16	Estabilización suelo S-EST1	9 días	mié 18/03/15
17	Estabilización suelo S-EST2	9 días	mar 31/03/15
18	Extendido y compactación de todo-uno	11 días	lun 13/04/15
19	Drenaje longitudinal	15 días	jue 23/04/15
20	Ejecución de mezclas bituminosas	22 días	mar 28/04/15
21	**Fase 4: Estructuras**	**150 días**	**mar 28/04/15**
22	Viaducto 1	70 días	mar 28/04/15
23	Viaducto 3	60 días	mar 04/08/15
24	Pasos superiores e inferiores	20 días	mar 27/10/15
25	**Fase 5: Enlaces**	**30 días**	**mié 22/07/15**
26	Enlace 1	10 días	mié 22/07/15
27	Enlace 2	10 días	mié 05/08/15
28	Enlace 3	10 días	mié 19/08/15
29	**Fase 6: Señalización y balizamiento**	**19 días**	**mar 24/11/15**
30	Vertical	5 días	mar 24/11/15
31	Barreras de Seguridad	14 días	jue 26/11/15
32	Horizontal	3 días	mié 16/12/15
33	**Fase 7: Tratamiento de taludes**	**7 días**	**lun 21/12/15**
34	Revegetación	7 días	lun 21/12/15
35	Hidrosiembra	7 días	lun 21/12/15
36	**Fase 7: Seguridad y Salud**	**260 días**	**jue 01/01/15**



Proyecto: PLAN DE OBRA
Fecha: jue 15/05/14

Tarea	Tareas externas	Tarea manual	Sólo fin
División	Hito externo	Sólo duración	Fecha límite
Hito	Tarea inactiva	Informe de resumen manual	Tareas críticas
Resumen	Hito inactivo	Resumen manual	División crítica
Resumen del proyecto	Resumen inactivo	Sólo el comienzo	Progreso

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo
37	Seguridad y Salud	260 días	jue 01/01/15
38	**Fase 8: Control y Calidad**	**260 días**	**jue 01/01/15**
39	Control y Calidad	260 días	jue 01/01/15
40	Fin de obra y retirada de instalaciones	1 día	mié 30/12/15



Proyecto: PLAN DE OBRA
Fecha: jue 15/05/14

Tarea	Tareas externas	Tarea manual	Sólo fin		
División	Hito externo	Sólo duración	Fecha límite		
Hito	Tarea inactiva	Informe de resumen manual	Tareas críticas		
Resumen	Hito inactivo	Resumen manual	División crítica		
Resumen del proyecto	Resumen inactivo	Sólo el comienzo	Progreso		

ANEJO 18.

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

CONTENIDO

1. Introducción....2
2. Unidades de control....2
3. Condiciones generales....2
4. Presupuesto....3

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con las prescripciones para la realización de proyectos constructivos, se adjunta en el presente proyecto constructivo las indicaciones principales respecto el Plan de Control de Calidad. Es importante destacar que los diferentes controles de calidad de las diferentes unidades de obra deberán ser realizadas por una tercera entidad, designada por la dirección de obra, diferente al contratista.

2. UNIDADES DE CONTROL

Por lo que respecta a las unidades con más importancia respecto al control de calidad, son todas aquellas que forman parte de los trabajos necesarios para conformar el nuevo firme, las obras de drenaje y de fábrica y el movimiento de tierras al lado de la formación de la explanada.

Las unidades de obra de más importancia respecto al control de calidad son:

- Terraplenes y rellenos.
- Explanadas.
- Drenajes.
- Mezclas bituminosas, riegos bituminosos betunes.
- Medidas correctoras.

La redacción de un estudio detallado del control de calidad que se debería llevar a cabo queda fuera del ámbito de redacción de este proyecto. Sin embargo sí que se realizará un presupuesto global aproximado del plan de control de calidad para el conjunto de la obra.

3. CONDICIONES GENERALES

El carácter específico del control de calidad determina una organización más adaptada al objetivo que se pretende conseguir. Es en ese punto donde surge el concepto Ámbito de Control (AC) como unidad básica o el capítulo de agrupamiento de los criterios de control existentes.

Conceptualmente, un Ámbito de Control está formado por un material que se utiliza en un cierto tipo de elemento de obra de destinación, como por ejemplo coronación del terraplén, cimientos estructurales, etc.

Esta relación elemento-material es la que permite agrupar con más claridad la relación de operaciones de control a realizar, la frecuencia o intensidad del control, sus especificaciones y por ultimo las condiciones de aceptación o rechazo.

En cada ámbito de control, se distinguen dos tipos de control:

- Control de los materiales: características físicas, químicas, geométricas o mecánicas de los diferentes materiales que deben ser utilizadas en el elemento de la obra correspondiente. En términos de la base de datos BEDEC, es un control de recepción el elemento simple.

- Control de ejecución y de los elementos acabados: operaciones de control que se realizan durante el proceso de ejecución, o en finalizar el mismo, para verificar las condiciones de formación del elemento de la obra. En términos de la base de datos BEDEC, corresponde al control de partidas de obra.

Dentro de cada tipo de control, se consideran los siguientes apartados:

- Operaciones de control a realizar; un listado de inspecciones y ensayos a realizar en el curso de la obra, indicando el momento o la frecuencia de actuación. En el caso de tratarse de ensayos, cual es la normativa o el procedimiento a seguir en su elaboración.
- Criterios de toma de muestras de indicaciones adecuadas a la forma y el lugar de toma de muestras de ensayos.
- Especificaciones. Resultados a exigir (valores y tolerancias) en todas las operaciones de control tomadas (inspecciones y ensayos).
- Interpretación de los resultados y actuaciones en caso de incumplimiento. Indicaciones de cómo se debe actuar cuando se verifica y como se debe actuar cuando los resultados de las operaciones de control no resulten satisfactorios según las especificaciones exigidas en la aplicación de la normativa.

4. PRESUPUESTO

El presupuesto total del plan de control de calidad se ha obtenido a partir de una estimación ampliamente utilizada en el sector, que corresponde a estimar su coste como el 2% del PEM de la obra. A partir de este resultado, incluyendo el 21% del IVA, es de 251.490,27 € (DOS CIENTOS CINCUENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS NOVENTA CON VEINTISIETE CÉNTIMOS).

ANEJO 19.

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

1. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

La justificación de precios del presente proyecto se basa en el banco de precios de *Infraestructures de Catalunya*, realizado con los costes de mano de obra, maquinaria y materiales del mercado.

Para la utilización de un banco de precios homogéneo, se ha decidido contemplar los sobrecostes por obras de pequeño importe, así como los sobrecostes en diversas comarcas de Cataluña es un único coeficiente.

El coeficiente seleccionado para contemplar estos aspectos es el porcentaje de costes indirectos que se aplica en la justificación de precios. El coste mínimo de indirectos por cualquier tipo de obra está estimado en el 5%, aumentándose en función de los gastos anteriormente mencionados.

Por razones de presupuesto total, y dado que este es superior a 600.000 euros, aplicando como coeficiente de indirectos el porcentaje anteriormente dado; será de aplicación un porcentaje del 0%.

Por otro lado, atendiendo a la ubicación de la obra, dado que estamos en la comarca del Segriá, el porcentaje de incremento será nulo de nuevo.

Por lo tanto, los costes indirectos aplicados a los precios del presente proyecto se mantendrán en el 5% inicial.

2. LISTADOS CORRESPONDIENTES AL CAPÍTULO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

A continuación, en el apéndice 1 del presente anejo, se adjuntan los listados que corresponden con la justificación de precios y que se han obtenido a través del programa TCQ, con el que se ha realizado el presupuesto del presente proyecto constructivo.

Justificación de elementos

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 14/05/14

MANO DE OBRA

	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	A0112000	h	Cap de colla	23,29 €
	A0121000	h	Oficial 1a	20,74 €
	A012P000	h	Oficial 1a jardiner	21,99 €
	A013U001	h	Ajudant	19,53 €
	A0140000	h	Manobre	17,34 €
	A0150000	h	Manobre especialista	17,95 €
	A0160000	h	Peó	18,83 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MAQUINARIA

	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	C110U015	h	Retroexcavadora de 74 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg	56,43 €
	C110U025	h	Retroexcavadora de 95 hp, amb martell de 800 kg a 1500 kg	72,67 €
	C110U040	h	Compressor portàtil, amb dos martells pneumàtics de 20 kg a 30 kg	18,85 €
	C110U075	h	Equip de màquina de serra de disc de diamant per a tallar	16,76 €
	C110U085	h	Fresadora de paviment	105,53 €
	C131U000	h	Pala carregadora de 110 hp, tipus CAT-926 o equivalent	53,56 €
	C131U001	h	Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent	66,65 €
	C131U002	h	Pala carregadora de 375 hp, tipus CAT-988 o equivalent	126,44 €
	C131U016	h	Excavadora-carregadora de 250 hp, tipus CAT-235 o equivalent	118,26 €
	C131U017	h	Excavadora-carregadora de 385 hp, tipus CAT-245 o equivalent	147,68 €
	C131U020	h	Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent	41,30 €
	C131U025	h	Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent	47,05 €
	C131U028	h	Retroexcavadora de 95 hp, tipus CAT-446 o equivalent	58,54 €
	C131U060	h	Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7)	71,04 €
	C131U062	h	Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-9)	119,57 €
	C133U001	h	Motoanivelladora de 125 hp	55,14 €
	C133U002	h	Motoanivelladora de 150 hp	59,20 €
	C133U010	h	Corró vibratori autopropulsat de 8 a 10 t	50,76 €
	C133U030	h	Corró vibratori autopropulsat de 12 a 14 t	61,84 €
	C133U040	h	Corró vibratori autopropulsat de 14 a 18 t	68,66 €
	C15018U0	h	Camió de 150 hp, de 12 t (5,8 m3)	39,24 €
	C15018U1	h	Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	41,01 €
	C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	51,37 €
	C1501U01	h	Camió de 400 hp, de 32 t (15,4 m3)	77,52 €
	C1501U03	h	Camió tractor de 450 hp, de 36 t (17,5 m3)	84,45 €
	C1501U05	h	Camió de 15 t articulat, de tracció integral (per a grans pendents)	71,58 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MAQUINARIA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
C1502U10	h	Camió cisterna de 6000 l	40,01 €
C1502U20	h	Camió cisterna de 10000 l	45,99 €
C1503U10	h	Camió grua de 5 t	41,71 €
C1503U20	h	Camió grua de 10 t	48,44 €
C150GU10	h	Grua autopropulsada de 12 t	54,58 €
C150GU50	h	Grua autopropulsada de 100 t	155,55 €
C150U004	h	Furgoneta de 3500 kg	7,81 €
C1700006	h	Vibrador intern de formigó	1,95 €
C1701U10	h	Camió amb bomba de formigonar	101,07 €
C1702DU0	h	Bituminadora automotriu per a reg asfàltic	30,70 €
C1709B0U	h	Estenedora per a paviments de mescla bituminosa	57,93 €
C170E00U	h	Escombradora autopropulsada	41,10 €
C170U035	h	Piconadora autopropulsada de 14 a 16 t	66,18 €
C170U051	h	Corró vibratori autopropulsat pneumàtic	70,02 €
C181U001	h	Equip per a tesat de cables amb cric hidràulic	29,79 €
C181U002	h	Equip per a injecció de beurada	13,24 €
C181U004	h	Llançadora per a manipulació i formació de tendons de pretesat	14,96 €
C1B02AU0	h	Màquina per a pintar marques vials, autopropulsada	37,92 €
C1B02AU5	h	Màquina per a pintar marques vials, amb pintura termoplàstica	43,46 €
C1B0AU05	h	Màquina per a clavar muntants metàl·lics	30,40 €
C1B0AU10	h	Compressor portàtil amb accessoris per a pintar marques vials	17,33 €
C1B0AU20	h	Equip de camió de 13 t amb calderes per a pintura termoplàstica	39,74 €
C1B0UV10	h	Màquina per a pintar marcas vials, amb pintura termoplàstica	37,39 €
C1B0UV20	h	Equip de camió de 13 t amb calderes per a pintura termoplàstica	33,98 €
C200PU00	h	Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica	3,19 €
C200U002	h	Màquina per a doblegar rodó d'acer	2,22 €
C200U003	h	Cisalla elèctrica	2,39 €
C200U010	h	Màquina taladradora	2,34 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MAQUINARIA

	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	CR22U001	h	Tractor amb equip per a tractament del subsòl	50,54 €
	CR71U010	h	Hidrosembradora muntada sobre camió	36,09 €
	CZ11U000	h	Grup electrògen de 45/60 kVA, amb consums inclosos	5,38 €
	CZ11U001	h	Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos	6,85 €
	CZ12U00A	h	Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal	17,28 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
B0111000	m3	Aigua	1,00 €
B032U010	m3	Sauló sense garbellar, inclòs cànon per extracció i transport a l'obra	12,86 €
B037200U	m3	Tot-u artificial, inclòs transport a l'obra	15,58 €
B03DU126	m3	Sòl adequat tipus 1 procedent de préstec, inclòs transport a l'obra	3,16 €
B0442001	m3	Bloc de pedra calcària per a escullera de 200 a 400 kg, inclòs transport a l'obra	16,21 €
B051U012	t	Ciment pòrtland CEM I 32,5 N segons UNE-EN 197-1	80,56 €
B051U022	t	Ciment pòrtland amb escòria CEM II/B-S 32,5 N segons UNE-EN 197-1, en sacs	93,18 €
B055U001	t	Betum asfàltic tipus B-60/70	378,74 €
B055U010	t	Betum asfàltic modificat amb polímers, tipus BM-3c	576,95 €
B055U020	kg	Emulsió bituminosa catiònica al 60% de betum, tipus ECR-1	0,31 €
B055U024	kg	Emulsió bituminosa catiònica al 50% de betum, tipus ECI	0,41 €
B055U330	kg	Emulsió bituminosa termoadherent al 65% de betum, tipus ECR-2d-m	0,56 €
B05A1000	l	Beurada de ciment per a injectar	0,12 €
B060U110	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	68,25 €
B060U310	m3	Formigó HM-20, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	72,84 €
B060U440	m3	Formigó HA-25, consistència fluida i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	79,64 €
B060U560	m3	Formigó HP-35, consistència fluida i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	88,31 €
B0718U00	m3	Morter sec de ciment 1:4, amb additius plastificants	88,90 €
B071U003	m3	Morter de ciment pòrtland, MCP-5, de dosificació 1:4	84,58 €
B071UC01	m3	Morter M-80	89,99 €
B0A142U0	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,6 mm	1,13 €
B0A3UC10	kg	Clau acer	1,21 €
B0ADU001	u	Ancoratge actiu i accessoris	66,22 €
B0ADU002	u	Ancoratge passiu i accessoris	55,31 €
B0AEU001	m	Beina de tub de polietilè	3,11 €
B0B21000	kg	Acer per a tesar Y 1770 S2 en cordons	0,87 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	B0B2AU01	kg	Acer corrugat B 500 S elaborat a mida	0,78 €
	B0B2U002	kg	Acer en barres corrugades B 500 S de límit elàstic >= 500 N/mm2	0,62 €
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,43 €
	B0D629AU	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d´alçària i 150 usos	20,64 €
	B0D7UC02	m2	Amortització de tauler de fusta de pi de 22 mm, per a 10 usos	1,26 €
	B0D7UC11	m2	Amortització de tauler encadellat de fusta de pi de 22 mm, per a 3 usos	3,54 €
	B0DFU001	m3	Amortització de cindri metàl·lica	7,01 €
	B0DZA000	l	Desencofrant	2,27 €
	B0DZU005	u	Materials auxiliars per a encofrar	1,40 €
	B4PAU942	m	Biga prefabricada de formigó pretesat, tipus artesa, de 120 cm de cantell, 396 cm de base i 456 cm d'ample superior, inclòs transport a l'obra	1.693,76 €
	B7J1U214	m	Junt de dilatació exterior, formada per perfil de cautxú armat amb angulars i làmines d'acer embegudes, per a un recorregut de 100 mm, inclòs perns d'ancoratge i reblerts amb morter sintètic	182,66 €
	B8ZBU100	kg	Pintura acrílica en solució aquosa o amb dissolvent, per a marques vials	2,27 €
	B8ZBU200	kg	Pintura termoplàstica, per a marques vials	1,84 €
	B8ZBU300	kg	Pintura de dos components en fred de llarga durada, per a marques vials	2,77 €
	B8ZBUU01	kg	Microesferes de vidre	0,91 €
	B9651U02	m	Peça de formigó per a vorada, de 8x20 cm, tipus P-1 o P-2	2,47 €
	B9651U08	m	Peça de formigó per a vorada, de 25x13-7 cm, tipus AMERICAN	7,64 €
	B974U012	m	Rigola de morter de ciment de color blanc, de 20 cm d'amplada i 8 cm de gruix	3,23 €
	B9H1U020	t	Mescla bituminosa en calent AC 22 S per a capa de base o intermitja, inclòs filler, sense incloure betum, a peu de planta asfàltica	24,67 €
	B9H1U120	t	Mescla bituminosa en calent AC22 G, per a capa de base, inclòs filler, sense incloure betum, a peu de planta asfàltica	24,62 €
	B9H3U004	t	Mescla bituminosa en calent BBTM 11B, inclòs filler, sense incloure betum, a peu de planta asfàltica	29,94 €
	BB14U012	m	Passamà tubular de 139,7 mm de diàmetre i 8 mm de gruix, amb suports cada 3 m de 55 cm d'alçària d'acer galvanitzat en calent, incloent material d'ancoratge i accessoris, de detalls segons plànols	102,30 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
BB1BUCBA	m	Ampit prefabricat de formigó armat, tipus PXPJ6/1-14c, per a protecció d'estructures, incloent perns matàl·lics, accessoris i material d'ancoratge, de dimensions i detalls segons plànols	99,24 €
BBA12000	kg	Pintura no reflectora per a senyalització	6,00 €
BBA1M000	kg	Microesferes de vidre	3,72 €
BBC1U010	u	Fita quilomètrica amb placa de 40x60 cm, amb revestiment reflectant EG nivell 1, inclosos elements de fixació al suport	43,66 €
BBM1U011	u	Placa circular de 90 cm de diàmetre, amb revestiment reflectant EG nivell 1, inclosos elements de fixació al suport	81,01 €
BBM1U102	u	Placa triangular de 135 cm, amb revestiment reflectant HI nivell 2, inclosos elements de fixació al suport	123,11 €
BBM1U121	u	Placa octogonal de 90 cm de doble apotema, amb revestiment reflectant HI nivell 2, inclosos elements de fixació al suport	119,59 €
BBM2U503	m	Barrera metàl·lica simple, tipus BMSNA4/120b, galvanitzada en calent, incloent tanca de secció doble ona, part proporcional de separador, pal tubular de 120x55 mm, elements de fixació, material auxiliar i captafars	24,76 €
BBM5U352	m2	Placa d'alumini superior a 0,50 m2 i fins a 1,00 m2, d'orientació: presenyalització, direcció, localització, confirmació i ús específic en poblat, amb revestiment reflectant EG nivell 1	222,72 €
BBM5U454	m2	Placa o rètol en lames d'alumini superior a 1,50 m2, d'orientació: presenyalització, direcció, localització, confirmació i ús específic en poblat, amb revestiment reflectant HI nivell 2	198,15 €
BBMZU105	m	Suport de tub d'acer galvanitzat de 80x40x2 mm, per a senyals de trànsit	8,74 €
BBMZU106	m	Suport de tub d'acer galvanitzat de 100x50x3 mm, per a senyals de trànsit	18,58 €
BBMZU126	u	Pp de placa d'acer S355JR amb 4 perns roscats d'ancoratge, galvanitzat en calent, per a fonamentació de suport d'alumini	37,20 €
BBMZU601	u	Part proporcional de brides d'alumini i elements de fixació al suport de senyals de trànsit	0,70 €
BBMZU612	m	Pal d'alumini de 114 mm de diàmetre, designació MD del Plec de Prescripcions, per a suport de senyals de trànsit	31,06 €
BBMZU616	m	Pal d'alumini de 168 mm de diàmetre, designació MH del Plec de Prescripcions, per a suport de senyals de trànsit	160,35 €
BBMZU622	u	Base d'acer galvanitzat per a subjecció de pal de suport de 114 mm de diàmetre al fonament de senyals de trànsit	73,11 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	BBMZU624	u	Base d'acer galvanitzat per a subjecció de pal de suport de 168 mm de diàmetre al fonament de senyals de trànsit	131,60 €
	BD52U002	m	Baixant per a talussos de peces prefabricades de formigó en forma d'U, de 40x13 cm interiors mínim	24,38 €
	BD5AU160	m	Tub corrugat de PVC de doble paret, de D= 160 mm, ranurat en un arc de 220º a 360º, per a drenatge	6,71 €
	BD5AU200	m	Tub corrugat de PVC de doble paret, de D= 210 mm, ranurat en un arc de 108º a 220º, per a drenatge	8,74 €
	BFG1U320	m	Tub de formigó armat prefabricat de DN 200 cm, classe III segons norma ASTM C-76M, inclòs junta elastomèrica	332,38 €
	BR34J000	kg	Bioactivador microbià	6,62 €
	BR34U003	t	Adob orgànic d'origen vegetal tipus compost	3,13 €
	BR361100	kg	Estabilitzant sintètic de base acrílica	8,03 €
	BR3AU001	kg	Adob mineral sòlid de fons simple, no soluble	0,39 €
	BR3B6U00	kg	Adob mineral d'alliberament molt lent (15-8-11%+2MgO) GR o similar	0,86 €
	BR3PAN00	kg	Encoixinament protector per a hidrosembres de fibra semicurta	0,83 €
	BR4UJJ00	kg	Barreja d'hidrosembra composada per d'espècies herbàcies adaptades agroclimàticament	3,53 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
P- 1	G219U040	m2	Demolició de paviment de mescla bituminosa, incloses càrrega i transport a l'abocador, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador		**Rend.: 21.000**			**4,70 €**
				Unidades	Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0112000	h	Cap de colla	0,200 /R	x 23,29000	=	0,22181	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R	x 17,95000	=	0,85476	
					Subtotal...		1,07657	1,07657
	Maquinaria:							
	C110U015	h	Retroexcavadora de 74 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg	1,000 /R	x 56,43000	=	2,68714	
	C131U001	h	Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent	0,100 /R	x 66,65000	=	0,31738	
	C15018U1	h	Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	0,200 /R	x 41,01000	=	0,39057	
					Subtotal...		3,39509	3,39509
					COSTE DIRECTO			4,47166
					DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,22358
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**4,69524**
P- 2	G219U105	m	Tall amb serra de disc de paviment de mescles bituminoses o formigó, fins a una fondària de 20 cm		**Rend.: 12.000**			**3,69 €**
				Unidades	Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0112000	h	Cap de colla	0,200 /R	x 23,29000	=	0,38817	
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x 20,74000	=	1,72833	
					Subtotal...		2,11650	2,11650
	Maquinaria:							
	C110U075	h	Equip de màquina de serra de disc de diamant per a tallar	1,000 /R	x 16,76000	=	1,39667	
					Subtotal...		1,39667	1,39667
					COSTE DIRECTO			3,51317
					DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,17566
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**3,68883**
P- 3	G219U200	m2	Fresat per cm de gruix de paviment de mescles bituminoses, inclòs càrrega mecànica o manual, transport a l'abocador dels materials resultants, cànon d'abocament i manteniment de l'abocador, inclosa la neteja de la superfície		**Rend.: 775.000**			**0,78 €**
				Unidades	Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0112000	h	Cap de colla	0,300 /R	x 23,29000	=	0,00902	
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x 20,74000	=	0,02676	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	A0150000	h	Manobre especialista	2,000 /R	x	17,95000 =	0,04632	
						Subtotal...	0,08210	0,08210
	Maquinaria:							
	C110U085	h	Fresadora de paviment	1,000 /R	x	105,53000 =	0,13617	
	C131U000	h	Pala carregadora de 110 hp, tipus CAT-926 o equivalent	1,000 /R	x	53,56000 =	0,06911	
	C1501U01	h	Camió de 400 hp, de 32 t (15,4 m3)	4,000 /R	x	77,52000 =	0,40010	
	C170E00U	h	Escombradora autopropulsada	1,000 /R	x	41,10000 =	0,05303	
						Subtotal...	0,65841	0,65841
						COSTE DIRECTO		0,74051
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,03703
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**0,77754**
P- 4	G221U010	m3	Excavació de terra vegetal, inclosa càrrega, transport a l'abocador, aplec o lloc d'ús i manteniment fins la seva utilització, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador			**Rend.: 73.000**		**2,57 €**
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0112000	h	Cap de colla	0,200 /R	x	23,29000 =	0,06381	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R	x	17,95000 =	0,24589	
						Subtotal...	0,30970	0,30970
	Maquinaria:							
	C131U000	h	Pala carregadora de 110 hp, tipus CAT-926 o equivalent	1,000 /R	x	53,56000 =	0,73370	
	C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	2,000 /R	x	51,37000 =	1,40740	
						Subtotal...	2,14110	2,14110
						COSTE DIRECTO		2,45080
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,12254
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**2,57334**
P- 5	G221U112	m3	Excavació de terreny no classificat en zones de desmunt, incloses parts proporcionals de roca, amb mitjans mecànics, amb càrrega i transport a l'abocador o lloc d'ús, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador			**Rend.: 170.000**		**3,00 €**
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0112000	h	Cap de colla	0,250 /R	x	23,29000 =	0,03425	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R	x	17,95000 =	0,10559	
						Subtotal...	0,13984	0,13984
	Maquinaria:							

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	C110U025	h	Retroexcavadora de 95 hp, amb martell de 800 kg a 1500 kg	0,500 /R	x	72,67000 =	0,21374	
	C131U017	h	Excavadora-carregadora de 385 hp, tipus CAT-245 o equivalent	1,000 /R	x	147,68000 =	0,86871	
	C131U062	h	Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-9)	0,200 /R	x	119,57000 =	0,14067	
	C1501U03	h	Camió tractor de 450 hp, de 36 t (17,5 m3)	3,000 /R	x	84,45000 =	1,49029	
						Subtotal...	2,71341	2,71341
						COSTE DIRECTO		2,85325
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,14266
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**2,99591**
P- 6	G2240002	m2	Preparació de base de terraplenat o pedraplenat, estesa i compactació segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques			**Rend.: 395.000**		0,76 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0112000	h	Cap de colla	0,300 /R	x	23,29000 =	0,01769	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,400 /R	x	17,95000 =	0,06362	
						Subtotal...	0,08131	0,08131
	Maquinaria:							
	C131U001	h	Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent	0,200 /R	x	66,65000 =	0,03375	
	C131U016	h	Excavadora-carregadora de 250 hp, tipus CAT-235 o equivalent	0,200 /R	x	118,26000 =	0,05988	
	C131U060	h	Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7)	1,000 /R	x	71,04000 =	0,17985	
	C133U002	h	Motoanivelladora de 150 hp	0,200 /R	x	59,20000 =	0,02997	
	C133U040	h	Corró vibratori autopropulsat de 14 a 18 t	1,000 /R	x	68,66000 =	0,17382	
	C1501U05	h	Camió de 15 t articulat, de tracció integral (per a grans pendents)	0,350 /R	x	71,58000 =	0,06343	
	C1502U10	h	Camió cisterna de 6000 l	0,500 /R	x	40,01000 =	0,05065	
						Subtotal...	0,59135	0,59135
	Materiales:							
	B0111000	m3	Aigua	0,050	x	1,00000 =	0,05000	
						Subtotal...	0,05000	0,05000
						COSTE DIRECTO		0,72266
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,03613
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**0,75879**
P- 7	G226U030	m3	Terraplenat o pedraplenat amb sòl procedent de la pròpia obra, inclòs selecció, garbellat, càrregues i transports intermedis, estesa i compactació segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques, mesurat sobre perfil teòric			**Rend.: 171.000**		1,36 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	A0112000	h	Cap de colla	0,198 /R	x	23,29000	=	0,02697	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,007 /R	x	17,95000	=	0,10571	
						Subtotal...		0,13268	0,13268
	Maquinaria:								
	C131U060	h	Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7)	1,007 /R	x	71,04000	=	0,41835	
	C133U002	h	Motoanivelladora de 150 hp	0,495 /R	x	59,20000	=	0,17137	
	C133U040	h	Corró vibratori autopropulsat de 14 a 18 t	1,007 /R	x	68,66000	=	0,40433	
	C1502U10	h	Camió cisterna de 6000 l	0,495 /R	x	40,01000	=	0,11582	
						Subtotal...		1,10987	1,10987
	Materiales:								
	B0111000	m3	Aigua	0,050	x	1,00000	=	0,05000	
						Subtotal...		0,05000	0,05000
						COSTE DIRECTO			1,29255
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,06463
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1,35718**
P- 8	G227U110	m3	Esplanada amb sòl adequat tipus 1, procedent de préstec, segons condicions del Plec de Prescripcions Tècniques, en coronació de terraplens o sobre desmunt, estesa i compactada al 100% del PM, mesurat sobre perfil teòric			**Rend.: 149.000**			**5,53 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	0,255 /R	x	23,29000	=	0,03986	
	A0140000	h	Manobre	1,005 /R	x	17,34000	=	0,11696	
						Subtotal...		0,15682	0,15682
	Maquinaria:								
	C131U060	h	Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7)	1,005 /R	x	71,04000	=	0,47916	
	C133U002	h	Motoanivelladora de 150 hp	0,495 /R	x	59,20000	=	0,19667	
	C133U040	h	Corró vibratori autopropulsat de 14 a 18 t	1,005 /R	x	68,66000	=	0,46311	
	C1502U10	h	Camió cisterna de 6000 l	0,495 /R	x	40,01000	=	0,13292	
						Subtotal...		1,27186	1,27186
	Materiales:								
	B0111000	m3	Aigua	0,050	x	1,00000	=	0,05000	
	B03DU126	m3	Sòl adequat tipus 1 procedent de préstec, inclòs transport a l'obra	1,200	x	3,16000	=	3,79200	
						Subtotal...		3,84200	3,84200
						COSTE DIRECTO			5,27068
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,26353
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**5,53421**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
P- 9	G227UA01	m3	Estabilització d'esplanada "in situ", per a la obtenció de S-EST1, amb ciment pòrtland amb escòria, CEM II/B-S 32,5 N, inclòs estesa i/o disgregació, humectació o desecació del sòl, distribució del conglomerant, mescla i compactació al 100% del PM, mesurat sobre perfil teòric	**Rend.: 81.000**					10,51 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	0,250 /R	x	23,29000	=	0,07188	
	A0150000	h	Manobre especialista	4,000 /R	x	17,95000	=	0,88642	
						Subtotal...		0,95830	0,95830
	Maquinaria:								
	C131U060	h	Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7)	1,000 /R	x	71,04000	=	0,87704	
	C133U002	h	Motoanivelladora de 150 hp	0,500 /R	x	59,20000	=	0,36543	
	C133U030	h	Corró vibratori autopropulsat de 12 a 14 t	1,000 /R	x	61,84000	=	0,76346	
	C1502U20	h	Camió cisterna de 10000 l	0,500 /R	x	45,99000	=	0,28389	
						Subtotal...		2,28982	2,28982
	Materiales:								
	B0111000	m3	Aigua	0,050	x	1,00000	=	0,05000	
	B051U022	t	Ciment pòrtland amb escòria CEM II/B-S 32,5 N segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,072	x	93,18000	=	6,70896	
						Subtotal...		6,75896	6,75896
						COSTE DIRECTO			10,00708
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,50035
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**10,50743**
P- 10	G227UA03	m3	Estabilització d'esplanada "in situ", per a la obtenció de S-EST2, amb ciment pòrtland amb escòria, CEM II/B-S 32,5 N, inclòs estesa i/o disgregació, humectació o desecació del sòl, distribució del conglomerant, mescla i compactació al 100% del PM, mesurat sobre perfil teòric	**Rend.: 81.000**					11,68 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	0,250 /R	x	23,29000	=	0,07188	
	A0150000	h	Manobre especialista	4,000 /R	x	17,95000	=	0,88642	
						Subtotal...		0,95830	0,95830
	Maquinaria:								
	C131U060	h	Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7)	1,000 /R	x	71,04000	=	0,87704	
	C133U002	h	Motoanivelladora de 150 hp	0,500 /R	x	59,20000	=	0,36543	
	C133U030	h	Corró vibratori autopropulsat de 12 a 14 t	1,000 /R	x	61,84000	=	0,76346	
	C1502U20	h	Camió cisterna de 10000 l	0,500 /R	x	45,99000	=	0,28389	
						Subtotal...		2,28982	2,28982

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	Materiales:							
	B0111000	m3	Aigua	0,050	x	1,00000 =	0,05000	
	B051U022	t	Ciment pòrtland amb escòria CEM II/B-S 32,5 N segons UNE-EN 197-1, en sacs	0,084	x	93,18000 =	7,82712	
						Subtotal...	7,87712	7,87712
						COSTE DIRECTO		11,12524
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,55626
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**11,68150**
P- 11	G22DU010	m2	Esbrossada en qualsevol tipus de terreny, en zones no boscoses, definides als plànols, mesurat sobre perfil teòric, inclosa càrrega i transport a l'abocador o aplec, inclòs cànon d'abocament i manteniment de l'abocador			**Rend.: 800.000**		**0,23 €**
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0112000	h	Cap de colla	0,250 /R	x	23,29000 =	0,00728	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R	x	17,95000 =	0,02244	
						Subtotal...	0,02972	0,02972
	Maquinaria:							
	C131U001	h	Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent	1,000 /R	x	66,65000 =	0,08331	
	C15018U1	h	Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	2,000 /R	x	41,01000 =	0,10253	
						Subtotal...	0,18584	0,18584
						COSTE DIRECTO		0,21556
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,01078
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**0,22634**
P- 12	G3J2U060	m3	Escullera amb bloc de pedra calcària de 200 a 400 kg, inclòs subministrament i col·locació, mesurat sobre perfil teòric segons plànols			**Rend.: 8.500**		**27,04 €**
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0112000	h	Cap de colla	0,200 /R	x	23,29000 =	0,54800	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R	x	17,95000 =	2,11176	
						Subtotal...	2,65976	2,65976
	Maquinaria:							
	C131U028	h	Retroexcavadora de 95 hp, tipus CAT-446 o equivalent	1,000 /R	x	58,54000 =	6,88706	
						Subtotal...	6,88706	6,88706
	Materiales:							
	B0442001	m3	Bloc de pedra calcària per a escullera de 200 a 400 kg, inclòs transport a l'obra	1,000	x	16,21000 =	16,21000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal...		16,21000	16,21000
				COSTE DIRECTO				25,75682
				DESPESES INDIRECTES	5,00%			1,28784
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**27,04466**
P- 13	G3Z1U010	m2	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió per a capa de neteja de 10 cm de gruix, inclòs la preparació de la base d'assentament, estesa i esquerdejat.	**Rend.: 50,000**				**9,22 €**
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0112000	h	Cap de colla	0,250 /R	x	23,29000 =	0,11645	
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x	20,74000 =	0,41480	
	A013U001	h	Ajudant	1,000 /R	x	19,53000 =	0,39060	
	A0140000	h	Manobre	2,000 /R	x	17,34000 =	0,69360	
					Subtotal...		1,61545	1,61545
	Materiales:							
	B060U110	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	0,105	x	68,25000 =	7,16625	
					Subtotal...		7,16625	7,16625
				COSTE DIRECTO				8,78170
				DESPESES INDIRECTES	5,00%			0,43909
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**9,22079**
P- 14	G450U050	m3	Formigó HA-25 per a fonaments i encepats, inclòs col·locació, vibrat i curat	**Rend.: 25,000**				**97,23 €**
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R	x	23,29000 =	0,93160	
	A0121000	h	Oficial 1a	2,000 /R	x	20,74000 =	1,65920	
	A013U001	h	Ajudant	2,000 /R	x	19,53000 =	1,56240	
	A0140000	h	Manobre	2,000 /R	x	17,34000 =	1,38720	
					Subtotal...		5,54040	5,54040
	Maquinaria:							
	C1700006	h	Vibrador intern de formigó	2,400 /R	x	1,95000 =	0,18720	
	C1701U10	h	Camió amb bomba de formigonar	0,600 /R	x	101,07000 =	2,42568	
	CZ12U00A	h	Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal	1,200 /R	x	17,28000 =	0,82944	
					Subtotal...		3,44232	3,44232
	Materiales:							

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 14/05/14

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	B060U440	m3	Formigó HA-25, consistència fluida i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	1,050	x	79,64000	=	83,62200	
						Subtotal...		83,62200	83,62200
						COSTE DIRECTO			92,60472
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		4,63024
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**97,23496**
P- 15	G450U060	m3	Formigó HA-25 per a alçats, piles i taulers, inclòs col·locació, vibrat i curat			**Rend.: 1.000**			101,19 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	0,040 /R	x	23,29000	=	0,93160	
	A0121000	h	Oficial 1a	0,120 /R	x	20,74000	=	2,48880	
	A013U001	h	Ajudant	0,080 /R	x	19,53000	=	1,56240	
	A0140000	h	Manobre	0,080 /R	x	17,34000	=	1,38720	
						Subtotal...		6,37000	6,37000
	Maquinaria:								
	C1700006	h	Vibrador intern de formigó	0,192 /R	x	1,95000	=	0,37440	
	C1701U10	h	Camió amb bomba de formigonar	0,048 /R	x	101,07000	=	4,85136	
	CZ11U001	h	Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos	0,048 /R	x	6,85000	=	0,32880	
	CZ12U00A	h	Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal	0,048 /R	x	17,28000	=	0,82944	
						Subtotal...		6,38400	6,38400
	Materiales:								
	B060U440	m3	Formigó HA-25, consistència fluida i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	1,050	x	79,64000	=	83,62200	
						Subtotal...		83,62200	83,62200
						COSTE DIRECTO			96,37600
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		4,81880
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**101,19480**
P- 16	G450U085	m3	Formigó HP-35 per a alçats, piles i taulers, inclòs col·locació, vibrat i curat			**Rend.: 37.000**			113,17 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R	x	23,29000	=	0,62946	
	A0121000	h	Oficial 1a	4,000 /R	x	20,74000	=	2,24216	
	A013U001	h	Ajudant	2,000 /R	x	19,53000	=	1,05568	
	A0140000	h	Manobre	6,000 /R	x	17,34000	=	2,81189	
						Subtotal...		6,73919	6,73919
	Maquinaria:								

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	C1700006	h	Vibrador intern de formigó	8,000 /R	x	1,95000	= 0,42162	
	C1701U10	h	Camió amb bomba de formigonar	2,400 /R	x	101,07000	= 6,55589	
	CZ11U001	h	Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos	1,200 /R	x	6,85000	= 0,22216	
	CZ12U00A	h	Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal	2,400 /R	x	17,28000	= 1,12086	
					Subtotal...		8,32053	8,32053
	Materiales:							
	B060U560	m3	Formigó HP-35, consistència fluida i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	1,050	x	88,31000	= 92,72550	
					Subtotal...		92,72550	92,72550
					COSTE DIRECTO			107,78522
					DESPESES INDIRECTES	5,00%		5,38926
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**113,17448**
P- 17	G4B0U020	kg	Acer B 500 S en barres corrugades de límit elàstic no menor de 500 N/mm2, col·locat		**Rend.: 1.000**			**1,03 €**
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0112000	h	Cap de colla	0,0006 /R	x	23,29000	= 0,01397	
	A0121000	h	Oficial 1a	0,0069 /R	x	20,74000	= 0,14311	
	A013U001	h	Ajudant	0,0069 /R	x	19,53000	= 0,13476	
					Subtotal...		0,29184	0,29184
	Maquinaria:							
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,0005 /R	x	41,71000	= 0,02086	
	C200U002	h	Màquina per a doblegar rodó d'acer	0,0017 /R	x	2,22000	= 0,00377	
	C200U003	h	Cisalla elèctrica	0,0017 /R	x	2,39000	= 0,00406	
					Subtotal...		0,02869	0,02869
	Materiales:							
	B0A142U0	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,6 mm	0,010	x	1,13000	= 0,01130	
	B0B2U002	kg	Acer en barres corrugades B 500 S de límit elàstic >= 500 N/mm2	1,050	x	0,62000	= 0,65100	
					Subtotal...		0,66230	0,66230
					COSTE DIRECTO			0,98283
					DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,04914
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1,03197**
P- 18	G4D0U010	m2	Encofrat i desencofrat pla en parament no vist		**Rend.: 1.000**			**31,46 €**
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0112000	h	Cap de colla	0,1111 /R	x	23,29000	= 2,58752	
	A0121000	h	Oficial 1a	0,4444 /R	x	20,74000	= 9,21686	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 14/05/14

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	A013U001	h	Ajudant	0,3333 /R	x	19,53000	=	6,50935	
	A0140000	h	Manobre	0,3333 /R	x	17,34000	=	5,77942	
						Subtotal...		24,09315	24,09315
	Maquinaria:								
	C150GU10	h	Grua autopropulsada de 12 t	0,0222 /R	x	54,58000	=	1,21168	
	CZ11U001	h	Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos	0,1111 /R	x	6,85000	=	0,76104	
						Subtotal...		1,97272	1,97272
	Materiales:								
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	3,000	x	0,43000	=	1,29000	
	B0D629AU	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d´alçària i 150 usos	0,030	x	20,64000	=	0,61920	
	B0D7UC02	m2	Amortització de tauler de fusta de pi de 22 mm, per a 10 usos	1,000	x	1,26000	=	1,26000	
	B0DZA000	l	Desencofrant	0,075	x	2,27000	=	0,17025	
	B0DZU005	u	Materials auxiliars per a encofrar	0,400	x	1,40000	=	0,56000	
						Subtotal...		3,89945	3,89945
						COSTE DIRECTO			29,96532
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		1,49827
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**31,46359**
P- 19	G4D0U015	m2	Encofrat i desencofrat pla en parament vist			**Rend.: 1.000**			**35,47 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	0,1176 /R	x	23,29000	=	2,73890	
	A0121000	h	Oficial 1a	0,4706 /R	x	20,74000	=	9,76024	
	A013U001	h	Ajudant	0,3529 /R	x	19,53000	=	6,89214	
	A0140000	h	Manobre	0,3529 /R	x	17,34000	=	6,11929	
						Subtotal...		25,51057	25,51057
	Maquinaria:								
	C150GU10	h	Grua autopropulsada de 12 t	0,0235 /R	x	54,58000	=	1,28263	
	CZ11U001	h	Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos	0,1176 /R	x	6,85000	=	0,80556	
						Subtotal...		2,08819	2,08819
	Materiales:								
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	3,000	x	0,43000	=	1,29000	
	B0D629AU	cu	Puntal metàl·lic i telescòpic per a 5 m d´alçària i 150 usos	0,030	x	20,64000	=	0,61920	
	B0D7UC11	m2	Amortització de tauler encadellat de fusta de pi de 22 mm, per a 3 usos	1,000	x	3,54000	=	3,54000	
	B0DZA000	l	Desencofrant	0,075	x	2,27000	=	0,17025	
	B0DZU005	u	Materials auxiliars per a encofrar	0,400	x	1,40000	=	0,56000	
						Subtotal...		6,17945	6,17945
						COSTE DIRECTO			33,77821
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		1,68891

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**35,46712**
P- 20	G4DEU010	m3	Subministrament, muntatge i desmuntatge de cindri, inclosa la preparació de la base	**Rend.: 67.000**				11,53 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0112000	h	Cap de colla	1,002 /R	x	23,29000 =	0,34831	
	A0121000	h	Oficial 1a	4,002 /R	x	20,74000 =	1,23883	
	A013U001	h	Ajudant	3,000 /R	x	19,53000 =	0,87448	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,998 /R	x	17,95000 =	0,53529	
						Subtotal...	2,99691	2,99691
	Maquinaria:							
	C131U020	h	Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent	0,126 /R	x	41,30000 =	0,07767	
	C150GU10	h	Grua autopropulsada de 12 t	0,498 /R	x	54,58000 =	0,40568	
						Subtotal...	0,48335	0,48335
	Materiales:							
	B032U010	m3	Sauló sense garbellar, inclòs cànon per extracció i transport a l'obra	0,033	x	12,86000 =	0,42438	
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,150	x	0,43000 =	0,06450	
	B0DFU001	m3	Amortització de cindri metàl·lica	1,000	x	7,01000 =	7,01000	
						Subtotal...	7,49888	7,49888
				COSTE DIRECTO				10,97914
				DESPESES INDIRECTES		5,00%		0,54896
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**11,52810**
P- 21	G4GAU010	kg	Acer Y 1770 S2 en cordons de qualsevol llargària per a pretesar en estructures, incloent-hi ancoratges, beina, injecció de beurada, accessoris i tesat	**Rend.: 300.000**				3,40 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0112000	h	Cap de colla	0,400 /R	x	23,29000 =	0,03105	
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x	20,74000 =	0,06913	
	A013U001	h	Ajudant	1,000 /R	x	19,53000 =	0,06510	
	A0150000	h	Manobre especialista	0,400 /R	x	17,95000 =	0,02393	
						Subtotal...	0,18921	0,18921
	Maquinaria:							
	C150GU10	h	Grua autopropulsada de 12 t	0,300 /R	x	54,58000 =	0,05458	
	C181U001	h	Equip per a tesat de cables amb cric hidràulic	1,000 /R	x	29,79000 =	0,09930	
	C181U002	h	Equip per a injecció de beurada	1,000 /R	x	13,24000 =	0,04413	
	C181U004	h	Llançadora per a manipulació i formació de tendons de pretesat	1,000 /R	x	14,96000 =	0,04987	
	C200U003	h	Cisalla elèctrica	1,000 /R	x	2,39000 =	0,00797	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
						Subtotal...		0,25585	0,25585
	Materiales:								
	B05A1000	l	Beurada de ciment per a injectar	5,000	x	0,12000	=	0,60000	
	B0A142U0	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,6 mm	0,020	x	1,13000	=	0,02260	
	B0ADU001	u	Ancoratge actiu i accessoris	0,005	x	66,22000	=	0,33110	
	B0ADU002	u	Ancoratge passiu i accessoris	0,005	x	55,31000	=	0,27655	
	B0AEU001	m	Beina de tub de polietilè	0,200	x	3,11000	=	0,62200	
	B0B21000	kg	Acer per a tesar Y 1770 S2 en cordons	1,050	x	0,87000	=	0,91350	
	B0B2AU01	kg	Acer corrugat B 500 S elaborat a mida	0,040	x	0,78000	=	0,03120	
						Subtotal...		2,79695	2,79695
						COSTE DIRECTO			3,24201
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,16210
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**3,40411**
P- 22	G4L1U410	m	Biga prefabricada de formigó amb armadures pretesades, tipus artesa, de 120 cm de cantell, 396 cm de base i 456 cm d'ample superior, totalment col·locada			**Rend.: 3.000**			**1.949,65 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R	x	23,29000	=	7,76333	
	A0121000	h	Oficial 1a	4,000 /R	x	20,74000	=	27,65333	
	A0150000	h	Manobre especialista	4,000 /R	x	17,95000	=	23,93333	
						Subtotal...		59,34999	59,34999
	Maquinaria:								
	C150GU50	h	Grua autopropulsada de 100 t	2,000 /R	x	155,55000	=	103,70000	
						Subtotal...		103,70000	103,70000
	Materiales:								
	B4PAU942	m	Biga prefabricada de formigó pretesat, tipus artesa, de 120 cm de cantell, 396 cm de base i 456 cm d'ample superior, inclòs transport a l'obra	1,000	x	1.693,76000	=	1.693,76000	
						Subtotal...		1.693,76000	1.693,76000
						COSTE DIRECTO			1.856,80999
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		92,84050
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1.949,65049**
P- 23	G4Z7U014	m	Formació de junt de dilatació per a taulers de ponts, amb perfil de cautxú armat, per a absorbir moviments de 100 mm com a màxim, col·locat amb adhesiu i fixacions macàniques, inclòs formació de la caixa			**Rend.: 0.750**			**349,51 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R	x	23,29000	=	31,05333	
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x	20,74000	=	27,65333	
	A0150000	h	Manobre especialista	2,000 /R	x	17,95000	=	47,86667	
						Subtotal...		106,57333	106,57333
	Maquinaria:								
	C110U040	h	Compressor portàtil, amb dos martells pneumàtics de 20 kg a 30 kg	0,667 /R	x	18,85000	=	16,76393	
	C110U075	h	Equip de màquina de serra de disc de diamant per a tallar	0,333 /R	x	16,76000	=	7,44144	
	C200U010	h	Màquina taladradora	1,000 /R	x	2,34000	=	3,12000	
	CZ11U000	h	Grup electrògen de 45/60 kVA, amb consums inclosos	1,000 /R	x	5,38000	=	7,17333	
						Subtotal...		34,49870	34,49870
	Materiales:								
	B7J1U214	m	Junt de dilatació exterior, formada per perfil de cautxú armat amb angulars i làmines d'acer embegudes, per a un recorregut de 100 mm, inclòs perns d'ancoratge i reblerts amb morter sintètic	1,050	x	182,66000	=	191,79300	
						Subtotal...		191,79300	191,79300
						COSTE DIRECTO			332,86503
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		16,64325
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**349,50828**
P- 24	G781U010	m2	Impermeabilització de paraments verticals i horitzontals de formigó, amb 1,8 kg/m2 emulsió bituminosa catiònica			**Rend.: 1.000**			**2,48 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	0,008 /R	x	23,29000	=	0,18632	
	A0150000	h	Manobre especialista	0,080 /R	x	17,95000	=	1,43600	
						Subtotal...		1,62232	1,62232
	Materiales:								
	B055U024	kg	Emulsió bituminosa catiònica al 50% de betum, tipus ECI	1,800	x	0,41000	=	0,73800	
						Subtotal...		0,73800	0,73800
						COSTE DIRECTO			2,36032
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,11802
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**2,47834**
P- 25	G921U020	m3	Base de tot-u artificial, estesa, humectació i compactació, mesurat sobre perfil teòric			**Rend.: 140.000**			**20,99 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	A0112000	h	Cap de colla	0,500 /R	x	23,29000	=	0,08318	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R	x	17,95000	=	0,12821	
						Subtotal...		0,21139	0,21139
	Maquinaria:								
	C133U002	h	Motoanivelladora de 150 hp	1,000 /R	x	59,20000	=	0,42286	
	C133U030	h	Corró vibratori autopropulsat de 12 a 14 t	1,000 /R	x	61,84000	=	0,44171	
	C1502U20	h	Camió cisterna de 10000 l	0,500 /R	x	45,99000	=	0,16425	
						Subtotal...		1,02882	1,02882
	Materiales:								
	B0111000	m3	Aigua	0,050	x	1,00000	=	0,05000	
	B037200U	m3	Tot-u artificial, inclòs transport a l'obra	1,200	x	15,58000	=	18,69600	
						Subtotal...		18,74600	18,74600
						COSTE DIRECTO			19,98621
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,99931
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**20,98552**
P- 26	G9650002	m	Vorada de 8x20 cm, tipus P-1 o P-2, de peces prefabricades de formigó rectes i corbes, inclosa excavació i base de formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió i totes les feines adients, totalment col·locada			**Rend.: 37,000**			**15,01 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R	x	23,29000	=	0,62946	
	A0121000	h	Oficial 1a	4,000 /R	x	20,74000	=	2,24216	
	A0140000	h	Manobre	6,000 /R	x	17,34000	=	2,81189	
						Subtotal...		5,68351	5,68351
	Maquinaria:								
	C131U020	h	Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent	0,250 /R	x	41,30000	=	0,27905	
	C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	0,250 /R	x	51,37000	=	0,34709	
	C1700006	h	Vibrador intern de formigó	1,000 /R	x	1,95000	=	0,05270	
	CZ11U001	h	Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos	1,000 /R	x	6,85000	=	0,18514	
						Subtotal...		0,86398	0,86398
	Materiales:								
	B060U110	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	0,042	x	68,25000	=	2,86650	
	B0718U00	m3	Morter sec de ciment 1:4, amb additius plastificants	0,014	x	88,90000	=	1,24460	
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	2,000	x	0,43000	=	0,86000	
	B0DZA000	l	Desencofrant	0,020	x	2,27000	=	0,04540	
	B0DZU005	u	Materials auxiliars per a encofrar	0,100	x	1,40000	=	0,14000	
	B9651U02	m	Peça de formigó per a vorada, de 8x20 cm, tipus P-1 o P-2	1,050	x	2,47000	=	2,59350	
						Subtotal...		7,75000	7,75000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
				COSTE DIRECTO					14,29749
				DESPESES INDIRECTES	5,00%				0,71487
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**15,01236**
P- 27	G9650020	m	Vorada de 25x13-7 cm, tipus AMERICAN, de peces prefabricades de formigó rectes i corbes, inclosa excavació i base de formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió i totes les feines adients, totalment col·locada	**Rend.: 23,000**					**28,46 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R	x	23,29000	=	1,01261	
	A0121000	h	Oficial 1a	4,000 /R	x	20,74000	=	3,60696	
	A0140000	h	Manobre	6,000 /R	x	17,34000	=	4,52348	
						Subtotal...		9,14305	9,14305
	Maquinaria:								
	C131U020	h	Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent	0,250 /R	x	41,30000	=	0,44891	
	C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	0,250 /R	x	51,37000	=	0,55837	
	C1700006	h	Vibrador intern de formigó	1,000 /R	x	1,95000	=	0,08478	
	CZ11U001	h	Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos	1,000 /R	x	6,85000	=	0,29783	
						Subtotal...		1,38989	1,38989
	Materiales:								
	B060U110	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	0,080	x	68,25000	=	5,46000	
	B0718U00	m3	Morter sec de ciment 1:4, amb additius plastificants	0,023	x	88,90000	=	2,04470	
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	2,000	x	0,43000	=	0,86000	
	B0DZA000	l	Desencofrant	0,020	x	2,27000	=	0,04540	
	B0DZU005	u	Materials auxiliars per a encofrar	0,100	x	1,40000	=	0,14000	
	B9651U08	m	Peça de formigó per a vorada, de 25x13-7 cm, tipus AMERICAN	1,050	x	7,64000	=	8,02200	
						Subtotal...		16,57210	16,57210
				COSTE DIRECTO					27,10504
				DESPESES INDIRECTES	5,00%				1,35525
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**28,46029**
P- 28	G974U012	m	Rigola prefabricada de morter de ciment blanc de 20 cm d'amplada i 8 cm de gruix, adossada a la vorera, inclosa excavació, base de formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió i totes les feines adients, totalment col·locada	**Rend.: 66,000**					**13,14 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R	x	23,29000	=	0,35288	
	A0121000	h	Oficial 1a	4,000 /R	x	20,74000	=	1,25697	
	A0140000	h	Manobre	6,000 /R	x	17,34000	=	1,57636	
						Subtotal...		3,18621	3,18621
	Maquinaria:								
	C131U020	h	Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent	0,450 /R	x	41,30000	=	0,28159	
	C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	0,450 /R	x	51,37000	=	0,35025	
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,250 /R	x	41,71000	=	0,15799	
						Subtotal...		0,78983	0,78983
	Materiales:								
	B051U012	t	Ciment pòrtland CEM I 32,5 N segons UNE-EN 197-1	0,001	x	80,56000	=	0,08056	
	B060U110	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	0,060	x	68,25000	=	4,09500	
	B0718U00	m3	Morter sec de ciment 1:4, amb additius plastificants	0,005	x	88,90000	=	0,44450	
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	1,000	x	0,43000	=	0,43000	
	B0DZA000	l	Desencofrant	0,010	x	2,27000	=	0,02270	
	B0DZU005	u	Materials auxiliars per a encofrar	0,050	x	1,40000	=	0,07000	
	B974U012	m	Rigola de morter de ciment de color blanc, de 20 cm d'amplada i 8 cm de gruix	1,050	x	3,23000	=	3,39150	
						Subtotal...		8,53426	8,53426
						COSTE DIRECTO			12,51030
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,62552
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**13,13582**
P- 29	G9H1U020	t	Mescla bituminosa en calent AC 22 bin B60/70 S per a capa de base o intermitja, inclòs filler, estesa i compactada, sense incloure betum			**Rend.: 122.000**			**33,42 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R	x	23,29000	=	0,19090	
	A0121000	h	Oficial 1a	2,000 /R	x	20,74000	=	0,34000	
	A0150000	h	Manobre especialista	4,000 /R	x	17,95000	=	0,58852	
						Subtotal...		1,11942	1,11942
	Maquinaria:								
	C1501U01	h	Camió de 400 hp, de 32 t (15,4 m3)	7,000 /R	x	77,52000	=	4,44787	
	C1709B0U	h	Estenedora per a paviments de mescla bituminosa	1,000 /R	x	57,93000	=	0,47484	
	C170U035	h	Piconadora autopropulsada de 14 a 16 t	1,000 /R	x	66,18000	=	0,54246	
	C170U051	h	Corró vibratori autopropulsat pneumàtic	1,000 /R	x	70,02000	=	0,57393	
						Subtotal...		6,03910	6,03910
	Materiales:								
	B9H1U020	t	Mescla bituminosa en calent AC 22 S per a capa de base o intermitja, inclòs filler, sense incloure betum, a peu de planta asfàltica	1,000	x	24,67000	=	24,67000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal...		24,67000	24,67000
				COSTE DIRECTO				31,82852
				DESPESES INDIRECTES	5,00%			1,59143
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**33,41995**
P- 30	G9H1U120	t	Mescla bituminosa en calent AC22 base B60/70 G, per a capa de base, inclòs filler, estesa i compactada, sense incloure betum	**Rend.: 122.000**				**33,37 €**
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R	x	23,29000 =	0,19090	
	A0121000	h	Oficial 1a	2,000 /R	x	20,74000 =	0,34000	
	A0150000	h	Manobre especialista	4,000 /R	x	17,95000 =	0,58852	
					Subtotal...		1,11942	1,11942
	Maquinaria:							
	C1501U01	h	Camió de 400 hp, de 32 t (15,4 m3)	7,000 /R	x	77,52000 =	4,44787	
	C1709B0U	h	Estenedora per a paviments de mescla bituminosa	1,000 /R	x	57,93000 =	0,47484	
	C170U035	h	Piconadora autopropulsada de 14 a 16 t	1,000 /R	x	66,18000 =	0,54246	
	C170U051	h	Corró vibratori autopropulsat pneumàtic	1,000 /R	x	70,02000 =	0,57393	
					Subtotal...		6,03910	6,03910
	Materiales:							
	B9H1U120	t	Mescla bituminosa en calent AC22 G, per a capa de base, inclòs filler, sense incloure betum, a peu de planta asfàltica	1,000	x	24,62000 =	24,62000	
					Subtotal...		24,62000	24,62000
				COSTE DIRECTO				31,77852
				DESPESES INDIRECTES	5,00%			1,58893
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**33,36745**
P- 31	G9H3U260	m2	Mescla bituminosa en calent BBTM 11B BM-3c, inclòs filler, estesa i compactada, sense incloure betum, amb una dotació de 60 kg/m2	**Rend.: 1.700.000**				**2,43 €**
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R	x	23,29000 =	0,01370	
	A0121000	h	Oficial 1a	2,000 /R	x	20,74000 =	0,02440	
	A0150000	h	Manobre especialista	4,000 /R	x	17,95000 =	0,04224	
					Subtotal...		0,08034	0,08034
	Maquinaria:							
	C1501U01	h	Camió de 400 hp, de 32 t (15,4 m3)	7,000 /R	x	77,52000 =	0,31920	
	C1709B0U	h	Estenedora per a paviments de mescla bituminosa	1,000 /R	x	57,93000 =	0,03408	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	C170U035	h	Piconadora autopropulsada de 14 a 16 t	1,000 /R	x	66,18000	=	0,03893	
	C170U051	h	Corró vibratori autopropulsat pneumàtic	1,000 /R	x	70,02000	=	0,04119	
						Subtotal...		0,43340	0,43340
	Materiales:								
	B9H3U004	t	Mescla bituminosa en calent BBTM 11B, inclòs filler, sense incloure betum, a peu de planta asfàltica	0,060	x	29,94000	=	1,79640	
						Subtotal...		1,79640	1,79640
						COSTE DIRECTO			2,31014
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,11551
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**2,42565**
P- 32	G9HA0010	t	Betum asfàltic tipus B-60/70, per a mescles bituminoses			**Rend.: 1.000**			**397,68 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Materiales:								
	B055U001	t	Betum asfàltic tipus B-60/70	1,000	x	378,74000	=	378,74000	
						Subtotal...		378,74000	378,74000
						COSTE DIRECTO			378,74000
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		18,93700
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**397,67700**
P- 33	G9HA0020	t	Betum asfàltic modificat amb polímers tipus BM-3c, per a mescles bituminoses			**Rend.: 1.000**			**605,80 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Materiales:								
	B055U010	t	Betum asfàltic modificat amb polímers, tipus BM-3c	1,000	x	576,95000	=	576,95000	
						Subtotal...		576,95000	576,95000
						COSTE DIRECTO			576,95000
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		28,84750
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**605,79750**
P- 34	G9J1U010	m2	Reg emprimació amb emulsió catiònica, tipus ECI			**Rend.: 600.000**			**0,64 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x	20,74000	=	0,03457	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R	x	17,95000	=	0,02992	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal...		0,06449	0,06449
	Maquinaria:							
	C1702DU0	h	Bituminadora automotriu per a reg asfàltic	1,000 /R	x 30,70000	=	0,05117	
					Subtotal...		0,05117	0,05117
	Materiales:							
	B055U024	kg	Emulsió bituminosa catiònica al 50% de betum, tipus ECI	1,200	x 0,41000	=	0,49200	
					Subtotal...		0,49200	0,49200
					COSTE DIRECTO			0,60766
					DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,03038
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**0,63804**
P- 35	G9J1U020	m2	Reg d'adherència amb emulsió catiònica, tipus ECR-1		**Rend.: 1.000**			**0,36 €**
				Unidades	Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0121000	h	Oficial 1a	0,0014 /R	x 20,74000	=	0,02904	
	A0150000	h	Manobre especialista	0,0014 /R	x 17,95000	=	0,02513	
					Subtotal...		0,05417	0,05417
	Maquinaria:							
	C1702DU0	h	Bituminadora automotriu per a reg asfàltic	0,0014 /R	x 30,70000	=	0,04298	
	C170E00U	h	Escombradora autopropulsada	0,0014 /R	x 41,10000	=	0,05754	
					Subtotal...		0,10052	0,10052
	Materiales:							
	B055U020	kg	Emulsió bituminosa catiònica al 60% de betum, tipus ECR-1	0,600	x 0,31000	=	0,18600	
					Subtotal...		0,18600	0,18600
					COSTE DIRECTO			0,34069
					DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,01703
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**0,35772**
P- 36	G9J1U330	m2	Reg d'adherència amb emulsió termoadherent, tipus ECR-2d-m sobre ferm nou		**Rend.: 700.000**			**0,46 €**
				Unidades	Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x 20,74000	=	0,02963	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R	x 17,95000	=	0,02564	
					Subtotal...		0,05527	0,05527
	Maquinaria:							
	C1702DU0	h	Bituminadora automotriu per a reg asfàltic	1,000 /R	x 30,70000	=	0,04386	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	C170E00U	h	Escombradora autopropulsada	1,000 /R	x	41,10000	= 0,05871	
					Subtotal...		0,10257	0,10257
	Materiales:							
	B055U330	kg	Emulsió bituminosa termoadherent al 65% de betum, tipus ECR-2d-m	0,500	x	0,56000	= 0,28000	
					Subtotal...		0,28000	0,28000
					COSTE DIRECTO			0,43784
					DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,02189
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**0,45973**
P- 37	G9L1U020	m	Camí de servei de 5 m d'ample, inclòs excavació i reblert necessàri, 20 cm de tot-u artificial i cuneta sense revestir		**Rend.: 10.000**			**58,86 €**
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R	x	23,29000	= 2,32900	
	A0121000	h	Oficial 1a	2,000 /R	x	20,74000	= 4,14800	
	A0140000	h	Manobre	2,000 /R	x	17,34000	= 3,46800	
	A0150000	h	Manobre especialista	3,000 /R	x	17,95000	= 5,38500	
					Subtotal...		15,33000	15,33000
	Maquinaria:							
	C131U002	h	Pala carregadora de 375 hp, tipus CAT-988 o equivalent	0,600 /R	x	126,44000	= 7,58640	
	C133U002	h	Motoanivelladora de 150 hp	1,036 /R	x	59,20000	= 6,13312	
	C133U010	h	Corró vibratori autopropulsat de 8 a 10 t	0,600 /R	x	50,76000	= 3,04560	
	C133U030	h	Corró vibratori autopropulsat de 12 a 14 t	0,100 /R	x	61,84000	= 0,61840	
	C15018U1	h	Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	1,120 /R	x	41,01000	= 4,59312	
					Subtotal...		21,97664	21,97664
	Materiales:							
	B0111000	m3	Aigua	0,050	x	1,00000	= 0,05000	
	B037200U	m3	Tot-u artificial, inclòs transport a l'obra	1,200	x	15,58000	= 18,69600	
					Subtotal...		18,74600	18,74600
					COSTE DIRECTO			56,05264
					DESPESES INDIRECTES	5,00%		2,80263
					COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**58,85527**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
P- 38	GB1BU212	m	Ampit prefabricat de formigó armat, tipus PXPJ6/1-14c, amb barana metàl·lica de passamà tubular de 139,7 mm de diàmetre i 8 mm de gruix, amb suports cada 3 m de 0,55 m d'alçària, tot d'acer galvanitzat en calent, incloent materials d'ancoratge i accessoris de dimensions i detalls segons plànols, totalment col·locat	**Rend.: 2.300**					**286,49 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R	x	23,29000	=	10,12609	
	A0121000	h	Oficial 1a	2,000 /R	x	20,74000	=	18,03478	
	A0150000	h	Manobre especialista	2,000 /R	x	17,95000	=	15,60870	
						Subtotal...		43,76957	43,76957
	Maquinaria:								
	C1503U20	h	Camió grua de 10 t	1,000 /R	x	48,44000	=	21,06087	
	C200PU00	h	Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica	1,000 /R	x	3,19000	=	1,38696	
	CZ11U001	h	Grup electrògen de 80/100 kVA, amb consums inclosos	1,000 /R	x	6,85000	=	2,97826	
						Subtotal...		25,42609	25,42609
	Materiales:								
	B071U003	m3	Morter de ciment pòrtland, MCP-5, de dosificació 1:4	0,025	x	84,58000	=	2,11450	
	BB14U012	m	Passamà tubular de 139,7 mm de diàmetre i 8 mm de gruix, amb suports cada 3 m de 55 cm d'alçària d'acer galvanitzat en calent, incloent material d'ancoratge i accessoris, de detalls segons plànols	1,000	x	102,30000	=	102,30000	
	BB1BUCBA	m	Ampit prefabricat de formigó armat, tipus PXPJ6/1-14c, per a protecció d'estructures, incloent perns matàl·lics, accessoris i material d'ancoratge, de dimensions i detalls segons plànols	1,000	x	99,24000	=	99,24000	
						Subtotal...		203,65450	203,65450
						COSTE DIRECTO			272,85016
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		13,64251
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**286,49267**
P- 39	GB2AU503	m	Barrera de seguretat metàl·lica simple, amb separador, tipus BMSNA4/120b, galvanitzada en calent, incloent tanca de secció doble ona, part proporcional de separador, pal de perfil tubular de 120x55 mm cada 4 m, elements de fixació, material auxiliar i captafars, inclòs enclavament i soldadures, totalment col·locada en recta o corbada de qualsevol radi	**Rend.: 20.750**					**34,51 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R	x	23,29000	=	1,12241	
	A0121000	h	Oficial 1a	2,000 /R	x	20,74000	=	1,99904	
	A0150000	h	Manobre especialista	2,000 /R	x	17,95000	=	1,73012	
						Subtotal...		4,85157	4,85157
	Maquinaria:								

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Fecha: 14/05/14

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,500 /R	x	41,71000	=	1,00506	
	C150U004	h	Furgoneta de 3500 kg	1,000 /R	x	7,81000	=	0,37639	
	C1B0AU05	h	Màquina per a clavar muntants metàl·lics	1,000 /R	x	30,40000	=	1,46506	
	C200PU00	h	Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica	1,000 /R	x	3,19000	=	0,15373	
	CZ11U000	h	Grup electrògen de 45/60 kVA, amb consums inclosos	1,000 /R	x	5,38000	=	0,25928	
						Subtotal...		3,25952	3,25952
	Materiales:								
	BBM2U503	m	Barrera metàl·lica simple, tipus BMSNA4/120b, galvanitzada en calent, incloent tanca de secció doble ona, part proporcional de separador, pal tubular de 120x55 mm, elements de fixació, material auxiliar i captafars	1,000	x	24,76000	=	24,76000	
						Subtotal...		24,76000	24,76000
						COSTE DIRECTO			32,87109
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		1,64355
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**34,51464**
P- 40	GBA1U240	m	Pintat amb dues capes de faixa de 30 cm d'amplada sobre paviments, amb pintura acrílica en solució aquosa o amb dissolvent i reflectant amb microesferes de vidre, incloent el premarcatge.			**Rend.: 1.000**			**1,64 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	0,0027 /R	x	23,29000	=	0,06288	
	A0121000	h	Oficial 1a	0,008 /R	x	20,74000	=	0,16592	
	A0150000	h	Manobre especialista	0,0053 /R	x	17,95000	=	0,09514	
						Subtotal...		0,32394	0,32394
	Maquinaria:								
	C150U004	h	Furgoneta de 3500 kg	0,0027 /R	x	7,81000	=	0,02109	
	C1B02AU0	h	Màquina per a pintar marques vials, autopropulsada	0,0027 /R	x	37,92000	=	0,10238	
						Subtotal...		0,12347	0,12347
	Materiales:								
	B8ZBU100	kg	Pintura acrílica en solució aquosa o amb dissolvent, per a marques vials	0,420	x	2,27000	=	0,95340	
	B8ZBUU01	kg	Microesferes de vidre	0,180	x	0,91000	=	0,16380	
						Subtotal...		1,11720	1,11720
						COSTE DIRECTO			1,56461
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,07823
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**1,64284**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
P- 41	GBA1U310	m	Pintat de faixa de 10 cm d'amplada sobre paviment, amb pintura termoplàstica en calent i reflectant amb microesferes de vidre, incloent el premarcatge.		**Rend.: 630.000**				**0,99 €**
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe	
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R	x	23,29000 =	0,03697		
	A0121000	h	Oficial 1a	3,000 /R	x	20,74000 =	0,09876		
	A0150000	h	Manobre especialista	2,000 /R	x	17,95000 =	0,05698		
						Subtotal...	0,19271	0,19271	
	Maquinaria:								
	C150U004	h	Furgoneta de 3500 kg	1,000 /R	x	7,81000 =	0,01240		
	C1B02AU5	h	Màquina per a pintar marques vials, amb pintura termoplàstica	1,000 /R	x	43,46000 =	0,06898		
	C1B0AU20	h	Equip de camió de 13 t amb calderes per a pintura termoplàstica	1,000 /R	x	39,74000 =	0,06308		
						Subtotal...	0,14446	0,14446	
	Materiales:								
	B8ZBU200	kg	Pintura termoplàstica, per a marques vials	0,300	x	1,84000 =	0,55200		
	B8ZBUU01	kg	Microesferes de vidre	0,060	x	0,91000 =	0,05460		
						Subtotal...	0,60660	0,60660	
						COSTE DIRECTO		0,94377	
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,04719	
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**0,99096**	
P- 42	GBA1U321	m	Pintat de banda d'ample sobre paviment, amb pintura termoplàstica en calent i reflectant amb microesferes de vidre, incluent-hi el premarcat		**Rend.: 1.000**				**3,41 €**
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe	
	Mano de obra:								
	A0121000	h	Oficial 1a	0,004 /R	x	20,74000 =	0,08296		
	A0150000	h	Manobre especialista	0,003 /R	x	17,95000 =	0,05385		
						Subtotal...	0,13681	0,13681	
	Maquinaria:								
	C1B0UV10	h	Màquina per a pintar marcas vials, amb pintura termoplàstica	0,001 /R	x	37,39000 =	0,03739		
	C1B0UV20	h	Equip de camió de 13 t amb calderes per a pintura termoplàstica	0,001 /R	x	33,98000 =	0,03398		
						Subtotal...	0,07137	0,07137	
	Materiales:								
	BBA12000	kg	Pintura no reflectora per a senyalització	0,450	x	6,00000 =	2,70000		
	BBA1M000	kg	Microesferes de vidre	0,090	x	3,72000 =	0,33480		
						Subtotal...	3,03480	3,03480	
						GASTOS AUXILIARES 1,50%		0,00205	
						COSTE DIRECTO		3,24503	
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,16225	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**3,40728**
P- 43	GBA1U350	m	Pintat de faixa de 40 cm d'amplada sobre paviment, amb pintura termoplàstica en calent i reflectant amb microesferes de vidre, incloent el premarcatge.	**Rend.: 275.000**					3,36 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R	x	23,29000	=	0,08469	
	A0121000	h	Oficial 1a	3,000 /R	x	20,74000	=	0,22625	
	A0150000	h	Manobre especialista	2,000 /R	x	17,95000	=	0,13055	
						Subtotal...		0,44149	0,44149
	Maquinaria:								
	C150U004	h	Furgoneta de 3500 kg	1,000 /R	x	7,81000	=	0,02840	
	C1B02AU5	h	Màquina per a pintar marques vials, amb pintura termoplàstica	1,000 /R	x	43,46000	=	0,15804	
	C1B0AU20	h	Equip de camió de 13 t amb calderes per a pintura termoplàstica	1,000 /R	x	39,74000	=	0,14451	
						Subtotal...		0,33095	0,33095
	Materiales:								
	B8ZBU200	kg	Pintura termoplàstica, per a marques vials	1,200	x	1,84000	=	2,20800	
	B8ZBUU01	kg	Microesferes de vidre	0,240	x	0,91000	=	0,21840	
						Subtotal...		2,42640	2,42640
				COSTE DIRECTO					3,19884
				DESPESES INDIRECTES		5,00%			0,15994
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					**3,35878**
P- 44	GBA33001	m2	Pintat manual de senyal de stop o cediu el pas, fletxes, lletres, símbols, zebrats, franges de vèrtexs d'illetes sobre el paviment, amb pintura de dos components en fred de llarga durada i reflectant amb microesferes de vidre, incloent el premarcatge	**Rend.: 14.000**					20,18 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	1,000 /R	x	23,29000	=	1,66357	
	A0121000	h	Oficial 1a	3,000 /R	x	20,74000	=	4,44429	
	A0150000	h	Manobre especialista	2,000 /R	x	17,95000	=	2,56429	
						Subtotal...		8,67215	8,67215
	Maquinaria:								
	C150U004	h	Furgoneta de 3500 kg	1,000 /R	x	7,81000	=	0,55786	
	C1B0AU10	h	Compressor portàtil amb accessoris per a pintar marques vials	1,000 /R	x	17,33000	=	1,23786	
						Subtotal...		1,79572	1,79572
	Materiales:								
	B8ZBU300	kg	Pintura de dos components en fred de llarga durada, per a marques vials	3,000	x	2,77000	=	8,31000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	B8ZBUU01	kg	Microesferes de vidre	0,480	x	0,91000 =	0,43680	
						Subtotal...	8,74680	8,74680
						COSTE DIRECTO		19,21467
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		0,96073
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**20,17540**
P- 45	GBB1U011	u	Placa circular de 90 cm de diàmetre, per a senyals de trànsit, amb revestiment reflectant EG nivell 1, inclosos elements de fixació al suport, sense incloure el suport, totalment col·locada			**Rend.: 4.000**		**98,37 €**
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x	20,74000 =	5,18500	
	A013U001	h	Ajudant	1,000 /R	x	19,53000 =	4,88250	
						Subtotal...	10,06750	10,06750
	Maquinaria:							
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,250 /R	x	41,71000 =	2,60688	
						Subtotal...	2,60688	2,60688
	Materiales:							
	BBM1U011	u	Placa circular de 90 cm de diàmetre, amb revestiment reflectant EG nivell 1, inclosos elements de fixació al suport	1,000	x	81,01000 =	81,01000	
						Subtotal...	81,01000	81,01000
						COSTE DIRECTO		93,68438
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		4,68422
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**98,36860**
P- 46	GBB1U102	u	Placa triangular de 135 cm de costat, per a senyals de trànsit, amb revestiment reflectant HI nivell 2, inclosos elements de fixació al suport, sense incloure el suport, totalment col·locada			**Rend.: 3.000**		**147,01 €**
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x	20,74000 =	6,91333	
	A013U001	h	Ajudant	1,000 /R	x	19,53000 =	6,51000	
						Subtotal...	13,42333	13,42333
	Maquinaria:							
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,250 /R	x	41,71000 =	3,47583	
						Subtotal...	3,47583	3,47583
	Materiales:							

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	BBM1U102	u	Placa triangular de 135 cm, amb revestiment reflectant HI nivell 2, inclosos elements de fixació al suport	1,000	x	123,11000 =	123,11000	
						Subtotal...	123,11000	123,11000
						COSTE DIRECTO		140,00916
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		7,00046
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**147,00962**
P- 47	GBB1U121	u	Placa octogonal de 90 cm de doble apotema, per a senyals de trànsit, amb revestiment reflectant HI nivell 2, inclosos elements de fixació al suport, sense incloure el suport, totalment col·locada			**Rend.: 3.000**		**143,31 €**
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x	20,74000 =	6,91333	
	A013U001	h	Ajudant	1,000 /R	x	19,53000 =	6,51000	
						Subtotal...	13,42333	13,42333
	Maquinaria:							
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,250 /R	x	41,71000 =	3,47583	
						Subtotal...	3,47583	3,47583
	Materiales:							
	BBM1U121	u	Placa octogonal de 90 cm de doble apotema, amb revestiment reflectant HI nivell 2, inclosos elements de fixació al suport	1,000	x	119,59000 =	119,59000	
						Subtotal...	119,59000	119,59000
						COSTE DIRECTO		136,48916
						DESPESES INDIRECTES 5,00%		6,82446
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		**143,31362**
P- 48	GBB5U552	m2	Placa d'alumini superior a 0,50 m2 i fins a 1,00 m2, per a senyals de trànsit d'orientació: presenyalització (S-200), direcció (S-300), localització (S-500), confirmació (S-600) i ús específic en poblat (S-700), amb revestiment reflectant EG nivell 1, inclosos elements de fixació al suport, sense incloure el suport, totalment col·locada			**Rend.: 2.600**		**279,22 €**
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x	20,74000 =	7,97692	
	A013U001	h	Ajudant	1,000 /R	x	19,53000 =	7,51154	
						Subtotal...	15,48846	15,48846
	Maquinaria:							
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,250 /R	x	41,71000 =	4,01058	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
						Subtotal...		4,01058	4,01058
	Materiales:								
	BBM5U352	m2	Placa d'alumini superior a 0,50 m2 i fins a 1,00 m2, d'orientació: presenyalització, direcció, localització, confirmació i ús específic en poblat, amb revestiment reflectant EG nivell 1	1,000	x	222,72000	=	222,72000	
	BBMZU601	u	Part proporcional de brides d'alumini i elements de fixació al suport de senyals de trànsit	33,860	x	0,70000	=	23,70200	
						Subtotal...		246,42200	246,42200
						COSTE DIRECTO			265,92104
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		13,29605
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**279,21709**
P- 49	GBB5U654	m2	Placa o rètol en lames d'alumini superior a 1,50 m2, per a senyals de trànsit d'orientació: presenyalització (S-200), direcció (S-300), localització (S-500), confirmació (S-600) i ús específic en poblat (S-700), amb revestiment reflectant HI nivell 2, inclosos elements de fixació al suport, sense incloure el suport, totalment col·locada			**Rend.: 3.350**			**250,32 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x	20,74000	=	6,19104	
	A013U001	h	Ajudant	1,000 /R	x	19,53000	=	5,82985	
						Subtotal...		12,02089	12,02089
	Maquinaria:								
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,250 /R	x	41,71000	=	3,11269	
						Subtotal...		3,11269	3,11269
	Materiales:								
	BBM5U454	m2	Placa o rètol en lames d'alumini superior a 1,50 m2, d'orientació: presenyalització, direcció, localització, confirmació i ús específic en poblat, amb revestiment reflectant HI nivell 2	1,000	x	198,15000	=	198,15000	
	BBMZU601	u	Part proporcional de brides d'alumini i elements de fixació al suport de senyals de trànsit	35,880	x	0,70000	=	25,11600	
						Subtotal...		223,26600	223,26600
						COSTE DIRECTO			238,39958
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		11,91998
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**250,31956**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
P- 50	GBBVU001	m3	Fonamentació per a plaques i panells de senyalització vertical d'alumini, amb formigó HM-20, inclosa excavació, càrrega i transport a l'abocador del material sobrant i col·locació dels perns d'ancoratge roscats (sense el subministre), segons plànols, totalment acabada	**Rend.: 1.250**					200,62 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	0,300 /R	x	23,29000	=	5,58960	
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x	20,74000	=	16,59200	
	A0140000	h	Manobre	1,000 /R	x	17,34000	=	13,87200	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R	x	17,95000	=	14,36000	
						Subtotal...		50,41360	50,41360
	Maquinaria:								
	C110U025	h	Retroexcavadora de 95 hp, amb martell de 800 kg a 1500 kg	0,100 /R	x	72,67000	=	5,81360	
	C131U028	h	Retroexcavadora de 95 hp, tipus CAT-446 o equivalent	0,300 /R	x	58,54000	=	14,04960	
	C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	0,400 /R	x	51,37000	=	16,43840	
	C1700006	h	Vibrador intern de formigó	2,000 /R	x	1,95000	=	3,12000	
	CZ12U00A	h	Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal	1,000 /R	x	17,28000	=	13,82400	
						Subtotal...		53,24560	53,24560
	Materiales:								
	B060U310	m3	Formigó HM-20, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	1,200	x	72,84000	=	87,40800	
						Subtotal...		87,40800	87,40800
						COSTE DIRECTO			191,06720
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		9,55336
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**200,62056**
P- 51	GBBVU105	u	Base d'acer galvanitzat per a subjecció al fonament del suport de 114 mm de diàmetre de senyals de trànsit, col·locat, inclòs el subministre (sense col·locació) dels perns roscats d'ancoratge del fonament	**Rend.: 3.500**					140,80 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x	20,74000	=	5,92571	
	A013U001	h	Ajudant	1,000 /R	x	19,53000	=	5,58000	
						Subtotal...		11,50571	11,50571
	Maquinaria:								
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,250 /R	x	41,71000	=	2,97929	
						Subtotal...		2,97929	2,97929
	Materiales:								
	BBMZU126	u	Pp de placa d'acer S355JR amb 4 perns roscats d'ancoratge, galvanitzat en calent, per a fonamentació de suport d'alumini	1,250	x	37,20000	=	46,50000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	BBMZU622	u	Base d'acer galvanitzat per a subjecció de pal de suport de 114 mm de diàmetre al fonament de senyals de trànsit	1,000	x	73,11000	= 73,11000	
					Subtotal...		119,61000	119,61000
				COSTE DIRECTO				134,09500
				DESPESES INDIRECTES	5,00%			6,70475
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**140,79975**
P- 52	GBBVU109	u	Base d'acer galvanitzat per a subjecció al fonament del suport de 168 mm de diàmetre de senyals de trànsit, col·locat, inclòs el subministre (sense col·locació) dels perns roscats d'ancoratge del fonament	**Rend.: 1.000**				**259,77 €**
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x	20,74000	= 20,74000	
	A013U001	h	Ajudant	1,000 /R	x	19,53000	= 19,53000	
					Subtotal...		40,27000	40,27000
	Maquinaria:							
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,250 /R	x	41,71000	= 10,42750	
					Subtotal...		10,42750	10,42750
	Materiales:							
	BBMZU126	u	Pp de placa d'acer S355JR amb 4 perns roscats d'ancoratge, galvanitzat en calent, per a fonamentació de suport d'alumini	1,750	x	37,20000	= 65,10000	
	BBMZU624	u	Base d'acer galvanitzat per a subjecció de pal de suport de 168 mm de diàmetre al fonament de senyals de trànsit	1,000	x	131,60000	= 131,60000	
					Subtotal...		196,70000	196,70000
				COSTE DIRECTO				247,39750
				DESPESES INDIRECTES	5,00%			12,36988
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**259,76737**
P- 53	GBBVU205	m	Pal d'alumini extrusionat de 114 mm de diàmetre, segons designació MD del Plec de Prescripcions Tècniques, per a suport de senyals de trànsit, col·locat	**Rend.: 17,000**				**35,74 €**
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x	20,74000	= 1,22000	
	A013U001	h	Ajudant	1,000 /R	x	19,53000	= 1,14882	
					Subtotal...		2,36882	2,36882
	Maquinaria:							
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,250 /R	x	41,71000	= 0,61338	
					Subtotal...		0,61338	0,61338

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	Materiales:							
	BBMZU612	m	Pal d'alumini de 114 mm de diàmetre, designació MD del Plec de Prescripcions, per a suport de senyals de trànsit	1,000	x	31,06000	= 31,06000	
					Subtotal...		31,06000	31,06000
				COSTE DIRECTO				34,04220
				DESPESES INDIRECTES	5,00%			1,70211
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**35,74431**
P- 54	GBBVU210	m	Pal d'alumini extrusionat de 168 mm de diàmetre, segons designació MH del Plec de Prescripcions Tècniques, per a suport de senyals de trànsit, col·locat		**Rend.: 5.000**			179,01 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x	20,74000	= 4,14800	
	A013U001	h	Ajudant	1,000 /R	x	19,53000	= 3,90600	
					Subtotal...		8,05400	8,05400
	Maquinaria:							
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,250 /R	x	41,71000	= 2,08550	
					Subtotal...		2,08550	2,08550
	Materiales:							
	BBMZU616	m	Pal d'alumini de 168 mm de diàmetre, designació MH del Plec de Prescripcions, per a suport de senyals de trànsit	1,000	x	160,35000	= 160,35000	
					Subtotal...		160,35000	160,35000
				COSTE DIRECTO				170,48950
				DESPESES INDIRECTES	5,00%			8,52447
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**179,01397**
P- 55	GBBZU005	u	Suport rectangular d'acer galvanitzat de 100x50x3 mm, per a la col·locació d'una senyal de trànsit en carreteres, inclòs fonamentació i col·locació		**Rend.: 2.500**			103,01 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x	20,74000	= 8,29600	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R	x	17,95000	= 7,18000	
					Subtotal...		15,47600	15,47600
	Maquinaria:							
	C131U025	h	Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent	0,250 /R	x	47,05000	= 4,70500	
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,200 /R	x	41,71000	= 3,33680	
					Subtotal...		8,04180	8,04180
	Materiales:							

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	B060U110	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	0,140	x	68,25000	=	9,55500	
	BBMZU106	m	Suport de tub d'acer galvanitzat de 100x50x3 mm, per a senyals de trànsit	3,500	x	18,58000	=	65,03000	
						Subtotal...		74,58500	74,58500
						COSTE DIRECTO			98,10280
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		4,90514
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**103,00794**
P- 56	GBBZU006	u	Suport rectangular d'acer galvanitzat de 100x50x3 mm, per a la col·locació de dues senyals de trànsit en carreteres, inclòs fonamentació i col·locació			**Rend.: 2,500**			**123,07 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x	20,74000	=	8,29600	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R	x	17,95000	=	7,18000	
						Subtotal...		15,47600	15,47600
	Maquinaria:								
	C131U025	h	Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent	0,250 /R	x	47,05000	=	4,70500	
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,200 /R	x	41,71000	=	3,33680	
						Subtotal...		8,04180	8,04180
	Materiales:								
	B060U110	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	0,175	x	68,25000	=	11,94375	
	BBMZU106	m	Suport de tub d'acer galvanitzat de 100x50x3 mm, per a senyals de trànsit	4,400	x	18,58000	=	81,75200	
						Subtotal...		93,69575	93,69575
						COSTE DIRECTO			117,21355
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		5,86068
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**123,07423**
P- 57	GBC1U010	u	Fita quilomètrica amb placa de 40x60 cm, amb revestiment reflectant EG nivell 1, inclòs suport rectangular d'acer galvanitzat de 80x40x2 mm, elements de fixació i fonament de suport, totalment col·locada			**Rend.: 4,500**			**108,37 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0121000	h	Oficial 1a	2,500 /R	x	20,74000	=	11,52222	
	A013U001	h	Ajudant	1,000 /R	x	19,53000	=	4,34000	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,500 /R	x	17,95000	=	5,98333	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
						Subtotal...		21,84555	21,84555
	Maquinaria:								
	C131U020	h	Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent	0,375 /R	x	41,30000	=	3,44167	
	C1503U10	h	Camió grua de 5 t	0,550 /R	x	41,71000	=	5,09789	
						Subtotal...		8,53956	8,53956
	Materiales:								
	B060U110	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	0,120	x	68,25000	=	8,19000	
	BBC1U010	u	Fita quilomètrica amb placa de 40x60 cm, amb revestiment reflectant EG nivell 1, inclosos elements de fixació al suport	1,000	x	43,66000	=	43,66000	
	BBMZU105	m	Suport de tub d'acer galvanitzat de 80x40x2 mm, per a senyals de trànsit	2,400	x	8,74000	=	20,97600	
						Subtotal...		72,82600	72,82600
						COSTE DIRECTO			103,21111
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		5,16056
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**108,37167**
P- 58	GD56U515	m	Cuneta triangular d'1,50 m d'amplària i 0,50 m de fondària, sense revestir, inclòs excavació en terreny no classificat, refinat, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants			**Rend.: 1.000**			**5,30 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	0,0095 /R	x	23,29000	=	0,22126	
	A0150000	h	Manobre especialista	0,0477 /R	x	17,95000	=	0,85622	
						Subtotal...		1,07748	1,07748
	Maquinaria:								
	C110U015	h	Retroexcavadora de 74 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg	0,0095 /R	x	56,43000	=	0,53609	
	C131U025	h	Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent	0,0381 /R	x	47,05000	=	1,79261	
	C133U001	h	Motoanivelladora de 125 hp	0,012 /R	x	55,14000	=	0,66168	
	C15018U1	h	Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	0,0238 /R	x	41,01000	=	0,97604	
						Subtotal...		3,96642	3,96642
						COSTE DIRECTO			5,04390
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,25220
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**5,29610**

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
P- 59	GD57U015	m	Cuneta transitable tipus TTR-15, d'1,50 m d'amplada i 0,24 m de fondària, amb un revestiment mínim de 15 cm de formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a compressió, inclòs excavació de terreny no classificat, refinat, càrrega i transport a l'abocador dels materials resultants	**Rend.: 22,500**					30,03 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	0,300 /R	x	23,29000	=	0,31053	
	A0121000	h	Oficial 1a	2,000 /R	x	20,74000	=	1,84356	
	A013U001	h	Ajudant	2,000 /R	x	19,53000	=	1,73600	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R	x	17,95000	=	0,79778	
						Subtotal...		4,68787	4,68787
	Maquinaria:								
	C110U015	h	Retroexcavadora de 74 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg	0,200 /R	x	56,43000	=	0,50160	
	C131U025	h	Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent	0,800 /R	x	47,05000	=	1,67289	
	C133U001	h	Motoanivelladora de 125 hp	0,250 /R	x	55,14000	=	0,61267	
	C15018U1	h	Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)	0,500 /R	x	41,01000	=	0,91133	
						Subtotal...		3,69849	3,69849
	Materiales:								
	B060U110	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	0,280	x	68,25000	=	19,11000	
	B0A142U0	kg	Filferro recuit de diàmetre 1,6 mm	0,050	x	1,13000	=	0,05650	
	B0A3UC10	kg	Clau acer	0,075	x	1,21000	=	0,09075	
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	0,750	x	0,43000	=	0,32250	
	B0D7UC02	m2	Amortització de tauler de fusta de pi de 22 mm, per a 10 usos	0,440	x	1,26000	=	0,55440	
	B0DZA000	l	Desencofrant	0,035	x	2,27000	=	0,07945	
						Subtotal...		20,21360	20,21360
						COSTE DIRECTO			28,59996
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		1,43000
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**30,02996**
P- 60	GD5AU116	m	Drenatge amb tub de PVC de doble paret, de diàmetre 160 mm, ranurat parcial en un arc de 220º a 360º i SN 4 kN/m2, inclòs solera de formigó de 10 cm de gruix de formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió	**Rend.: 30,000**					12,36 €
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	0,200 /R	x	23,29000	=	0,15527	
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x	20,74000	=	0,69133	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R	x	17,95000	=	0,59833	
						Subtotal...		1,44493	1,44493
	Materiales:								

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	B060U110	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	0,050	x	68,25000	=	3,41250	
	BD5AU160	m	Tub corrugat de PVC de doble paret, de D= 160 mm, ranurat en un arc de 220º a 360º, per a drenatge	1,030	x	6,71000	=	6,91130	
						Subtotal...		10,32380	10,32380
						COSTE DIRECTO			11,76873
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,58844
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**12,35717**
P- 61	GD5AU120	m	Drenatge amb tub de PVC de doble paret, de diàmetre 210 mm, ranurat parcial en un arc de 108º a 220º i SN 4 kN/m2, inclòs solera de formigó de 10 cm de gruix de formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió			**Rend.: 24,024**			**14,93 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	0,200 /R	x	23,29000	=	0,19389	
	A0121000	h	Oficial 1a	1,000 /R	x	20,74000	=	0,86330	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R	x	17,95000	=	0,74717	
						Subtotal...		1,80436	1,80436
	Materiales:								
	B060U110	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	0,050	x	68,25000	=	3,41250	
	BD5AU200	m	Tub corrugat de PVC de doble paret, de D= 210 mm, ranurat en un arc de 108º a 220º, per a drenatge	1,030	x	8,74000	=	9,00220	
						Subtotal...		12,41470	12,41470
						COSTE DIRECTO			14,21906
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		0,71095
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**14,93001**
P- 62	GD5GU020	m	Baixant per a talussos de peces prefabricades de formigó en forma d'U, de 40x13 cm interiors mínim, inclòs excavació, transport a l'abocador i base mínima de 10 cm de gruix de formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, segons plànols			**Rend.: 11,000**			**40,37 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	0,250 /R	x	23,29000	=	0,52932	
	A0121000	h	Oficial 1a	2,000 /R	x	20,74000	=	3,77091	
	A0150000	h	Manobre especialista	1,000 /R	x	17,95000	=	1,63182	
						Subtotal...		5,93205	5,93205

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN						PRECIO
	Maquinaria:								
	C131U025	h	Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent	0,100 /R	x	47,05000	=	0,42773	
	C15018U0	h	Camió de 150 hp, de 12 t (5,8 m3)	0,100 /R	x	39,24000	=	0,35673	
	C150GU10	h	Grua autopropulsada de 12 t	0,200 /R	x	54,58000	=	0,99236	
						Subtotal...		1,77682	1,77682
	Materiales:								
	B060U110	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	0,070	x	68,25000	=	4,77750	
	B071UC01	m3	Morter M-80	0,004	x	89,99000	=	0,35996	
	BD52U002	m	Baixant per a talussos de peces prefabricades de formigó en forma d'U, de 40x13 cm interiors mínim	1,050	x	24,38000	=	25,59900	
						Subtotal...		30,73646	30,73646
						COSTE DIRECTO			38,44533
						DESPESES INDIRECTES	5,00%		1,92227
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			**40,36760**
P- 63	GD78U200	m	Canalització amb tub de formigó armat de 200 cm de diàmetre, classe III segons norma ASTM C-76M, inclòs preparació de la base d'assentament, encofrat, base i reblert fins a mig tub amb formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, segons plànols			**Rend.: 3.500**			**721,85 €**
				Unidades		Precio €		Parcial	Importe
	Mano de obra:								
	A0112000	h	Cap de colla	1,470 /R	x	23,29000	=	9,78180	
	A0121000	h	Oficial 1a	5,870 /R	x	20,74000	=	34,78394	
	A013U001	h	Ajudant	2,940 /R	x	19,53000	=	16,40520	
	A0140000	h	Manobre	2,940 /R	x	17,34000	=	14,56560	
	A0150000	h	Manobre especialista	3,900 /R	x	17,95000	=	20,00143	
						Subtotal...		95,53797	95,53797
	Maquinaria:								
	C150GU10	h	Grua autopropulsada de 12 t	1,200 /R	x	54,58000	=	18,71314	
	C1700006	h	Vibrador intern de formigó	1,900 /R	x	1,95000	=	1,05857	
	CZ12U00A	h	Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal	0,950 /R	x	17,28000	=	4,69029	
						Subtotal...		24,46200	24,46200
	Materiales:								
	B060U110	m3	Formigó de 15 N/mm2 de resistència característica a la compressió, consistència plàstica i granulat màxim 20 mm, inclòs transport a l'obra	3,180	x	68,25000	=	217,03500	
	B0A3UC10	kg	Clau acer	0,450	x	1,21000	=	0,54450	
	B0D21030	m	Tauló de fusta de pi per a 10 usos	14,000	x	0,43000	=	6,02000	
	B0D7UC02	m2	Amortització de tauler de fusta de pi de 22 mm, per a 10 usos	3,400	x	1,26000	=	4,28400	
	B0DZA000	l	Desencofrant	0,250	x	2,27000	=	0,56750	
	BFG1U320	m	Tub de formigó armat prefabricat de DN 200 cm, classe III segons norma ASTM C-76M, inclòs junta elastomèrica	1,020	x	332,38000	=	339,02760	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
				Subtotal...			567,47860	567,47860
				COSTE DIRECTO				687,47857
				DESPESES INDIRECTES	5,00%			34,37393
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**721,85250**
P- 64	GR3PU010	m3	Estesa de terra vegetal procedent de l'obra sobre talussos de terraplens i desmunts de qualsevol pendent i alçada, inclòs càrrega, transport des del lloc d'aplec fins al lloc d'utilització i refinat manual dels talussos	**Rend.: 81.400**				**2,90 €**
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0112000	h	Cap de colla	0,250 /R	x	23,29000 =	0,07153	
	A0160000	h	Peó	1,000 /R	x	18,83000 =	0,23133	
				Subtotal...			0,30286	0,30286
	Maquinaria:							
	C131U025	h	Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent	1,000 /R	x	47,05000 =	0,57801	
	C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	2,000 /R	x	51,37000 =	1,26216	
	CR22U001	h	Tractor amb equip per a tractament del subsòl	1,000 /R	x	50,54000 =	0,62088	
				Subtotal...			2,46105	2,46105
				COSTE DIRECTO				2,76391
				DESPESES INDIRECTES	5,00%			0,13820
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**2,90211**
P- 65	GR3PU060	m3	Millora orgànica de la terra vegetal amb adobs d'origen vegetal, tipus compost, inclòs barreja i subministrament de l'adob	**Rend.: 118.000**				**2,10 €**
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0112000	h	Cap de colla	0,250 /R	x	23,29000 =	0,04934	
	A012P000	h	Oficial 1a jardiner	1,000 /R	x	21,99000 =	0,18636	
				Subtotal...			0,23570	0,23570
	Maquinaria:							
	C131U000	h	Pala carregadora de 110 hp, tipus CAT-926 o equivalent	1,000 /R	x	53,56000 =	0,45390	
	C15019U0	h	Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)	1,000 /R	x	51,37000 =	0,43534	
				Subtotal...			0,88924	0,88924
	Materiales:							
	BR34U003	t	Adob orgànic d'origen vegetal tipus compost	0,030	x	3,13000 =	0,09390	
	BR3AU001	kg	Adob mineral sòlid de fons simple, no soluble	2,000	x	0,39000 =	0,78000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
					Subtotal...		0,87390	0,87390
				COSTE DIRECTO				1,99884
				DESPESES INDIRECTES	5,00%			0,09994
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**2,09878**
P- 66	GR720001	m2	Hidrosembra de capa herbàcia en dues fases amb espècies adaptades agroclimàticament a la zona, inclòs el subministrament de tots els components necessaris (llavors, mulch, estabilitzant, bioactivador, adobs), regs d'arrelament, així com el manteniment necessari fins a la recepció de l'obra	**Rend.: 220.000**				1,12 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	A0112000	h	Cap de colla	0,400 /R	x	23,29000 =	0,04235	
	A012P000	h	Oficial 1a jardiner	2,000 /R	x	21,99000 =	0,19991	
					Subtotal...		0,24226	0,24226
	Maquinaria:							
	CR71U010	h	Hidrosembradora muntada sobre camió	1,000 /R	x	36,09000 =	0,16405	
					Subtotal...		0,16405	0,16405
	Materiales:							
	B0111000	m3	Aigua	0,018	x	1,00000 =	0,01800	
	BR34J000	kg	Bioactivador microbià	0,020	x	6,62000 =	0,13240	
	BR361100	kg	Estabilitzant sintètic de base acrílica	0,032	x	8,03000 =	0,25696	
	BR3B6U00	kg	Adob mineral d'alliberament molt lent (15-8-11%+2MgO) GR o similar	0,020	x	0,86000 =	0,01720	
	BR3PAN00	kg	Encoixinament protector per a hidrosembres de fibra semicurta	0,160	x	0,83000 =	0,13280	
	BR4UJJ00	kg	Barreja d'hidrosembra composada per d'espècies herbàcies adaptades agroclimàticament	0,030	x	3,53000 =	0,10590	
					Subtotal...		0,66326	0,66326
				COSTE DIRECTO				1,06957
				DESPESES INDIRECTES	5,00%			0,05348
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				**1,12305**
P- 67	PPA0U001	pa	Partida alçada de cobrament íntegre per a la seguretat vial, senyalització, abalisament i desviaments provisionals durant l'execució de les obres, segons indicació de la Direcció de l'Obra	**Rend.: 1.000**				100.000,00 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS ALZADAS

	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
	XPA000SS	pa	Partida alzada a justificar para la Seguridad y Salud de la obra, en base al Estudio y el Plan de Seguridad y Salud.	126.718,09 €
	XPA00SA	pa	Partida alzada a justificar por Servicios Afectados según el anejo de Servicios Afectados del Documento Núm. 1 del presente proyecto.	283.000,00 €
	XPA900AC	pa	Partida alçada a justificar de l'1% del PEM, per a despeses d'acció cultural, segons Decret 111/1986	103.892,67 €

ANEJO 20.

PRESUPUESTO

1. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Aplicando los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios, y los dimensionamientos del presente proyecto constructivo, y teniendo en cuenta las partidas alzadas, se obtiene el Presupuesto de Ejecución Material (PEM).

Añadiendo al presupuesto anterior los porcentajes correspondientes a los Gastos Generales, Beneficio Industrial y el IVA, se obtiene el Presupuesto de Ejecución por Contrata (PEC).

A efectos del conocimiento de la administración se debe añadir al importe anterior el valor correspondiente a las indemnizaciones por ocupación del terreno y al plan de control de calidad. Por lo que sumando estos valores, obtendríamos el Presupuesto para el Conocimiento de la Administración (PCA).

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**10.392.160,10 €**
13% Gastos Generales	1.350.980,81 €
6% Beneficio Industrial	623.529,61 €
	12.366.670,52 €
21% IVA	2.597.000,81 €
PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA	**14.963.671,33 €**
Expropiaciones	422739.83 €
Plan de Control de Calidad	251.490,27 €
PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	**15.637.901,43 €**

Por lo tanto, a modo de resumen:

- El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de DIEZ MILLONES TRES CIENTOS NOVENTA Y DOS MIL CIENTO SESENTA CON DIEZ CÉNTIMOS (10.392.160,10€).
- El Presupuesto de Ejecución por Contrata con el IVA incluido asciende a la cantidad de CATORCE MILLONES NOVECIENTOS SESENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS SETENTA Y UNO CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS (14.963.671,33 €).
- El Presupuesto para el Conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de QUINCE MILLONES SIESCIENTOS TREINTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS UNO CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS (15.637.901,43 €).

ANEJO 21.

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. INTRODUCCIÓN

Se procede a realizar un estudio fotográfico de la zona objeto de estudio. Las zonas donde se centra el presente anexo son puntos clave en la proyección de la variante, como pueden serlo los puntos de inicio y final del trazado de la variante, el punto de intersección con la N-230 y para acabar se incluye imágenes de la situación del núcleo urbano del anterior trazado de la C-26.

2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO

IMAGEN 1. INICIO DE LA VARIANTE PK 0+080 DE LA A-14

IMAGEN 2. DESVÍO TRAZADO RESPECTO CARRETERA ACTUAL

IMAGEN 3. FINAL DE LA VARIANTE PK 3+280 DE LA C-26

IMAGEN 4. ROTONDA REHABILITADA PARA ELNLACES ESTE

IMAGEN 5. INTERSECCIÓN DE LA VARIANTE CON LA N-230

IMAGEN 6. PUNTO DE PASO SOBRE EL NOGUERA RIBAGORZANA

IMAGEN 7. ROTONDA INTERSECCIÓN N-230 Y C-26

IMAGEN 8. ENTRADA C-26 OESTE ALFARRÀS

IMAGEN 9. ENTRADA C-26 ESTE ALFARRÀS

IMAGEN 10. ENTRADA N-230 SUR ALFARRÀS

IMAGEN 11. ENTRADA NORTE N-230 ALFARRÀS