

Estudio de viabilidad del contrato de concesión de  
obra pública para la ejecución, conservación y  
explotación de la Autovía de la Plata (A-66) entre  
Benavente y Zamora



*Ministerio de Fomento  
Secretaría General de Planificación e Infraestructuras  
Secretaría General de Infraestructuras  
Dirección General de Carreteras*

*Diciembre 2010*

## Índice.

1. Introducción, alcance y objetivos. ....	3
1.1. Introducción, antecedentes y alcance. ....	3
1.2. Objetivos del Contrato.....	7
2. Finalidad y justificación de la obra. Definición de sus características esenciales. ....	9
2.1. Finalidad y justificación de la obra. ....	9
2.2. Características esenciales de las obras. ....	9
3. Previsiones sobre la demanda de uso e incidencia económica y social de la obra en su área de influencia y sobre la rentabilidad de la concesión. ....	13
3.1. Previsiones sobre la demanda de uso de la infraestructura. ....	13
3.2. Incidencia económica y social de la obra. ....	14
4. Valoración de los datos e informes existentes que hacen referencia al planteamiento sectorial, territorial o urbanístico.....	16
5. Estudio de impacto ambiental. ....	18
6. Justificación de la solución elegida indicando, entre las alternativas consideradas, las características de su trazado. ....	19
7. Coste de la inversión a realizar, así como el sistema de financiación propuesto para la construcción de la obra.....	20
7.1. Objeto de la Concesión y características esenciales del modelo concesional planteado.....	20
A. Prestación del concesionario.....	20
B. Mecanismo de retribución del concesionario .....	21
C. Periodo de construcción y explotación .....	22
D. Proyectos de construcción .....	23
E. Constitución de la Sociedad Concesionaria .....	24
F. Disponibilidad de los terrenos necesarios para la obra .....	24
G. Reversión de la infraestructura a la Administración .....	25
7.2. Finalidad y justificación del recurso a la Concesión de Obras Públicas.....	25
7.3. Análisis de viabilidad económico – financiera y de financiación de la Concesión. ....	27
A. Enfoque metodológico. ....	27
B. Principales magnitudes técnico-operativas del Contrato .....	30
B.1. Principales hipótesis técnicas.....	30
B.2. Hipótesis de Explotación.....	31
C. Definición del Caso Base del plan económico-financiero.....	32
D. Resultado y conclusiones.....	33
8. Estructura de riesgos operativos y tecnológicos de la concesión.....	36
9. Estudio de seguridad y salud. ....	38
Anexo I: Estudio de Seguridad y Salud.....	39
Anexo II: Declaración de Impacto Ambiental y resoluciones del Ministerio de Medio Ambiente. ....	40
Anexo III: Planos de características esenciales de las obras.....	41
Anexo IV: Principales hipótesis asumidas en el Plan Económico – Financiero del Estudio de Viabilidad.....	42
Anexo V: Conclusiones del Plan Económico Financiero. ....	50

## 1. Introducción, alcance y objetivos.

### 1.1. Introducción, antecedentes y alcance.

El 7 de abril de 2010, el Gobierno presentó el Plan Extraordinario de Infraestructuras (PEI) que tiene por objetivo reactivar la economía y el empleo a través de la inversión en infraestructuras del transporte en esquemas de colaboración público-privada, permitiendo anticipar a 2011 y 2012 la movilización de recursos por valor de 17.000 millones de euros.

De acuerdo con la planificación recogida en el Plan Extraordinario de Infraestructuras (en adelante, "PEI"), así como en el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes 2005 – 2020 del Ministerio de Fomento (en adelante, "PEIT"), la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento está promoviendo la construcción de los tramos de la Autovía de la Plata A-66 que transcurren desde Castrogonzalo hasta Zamora.

El presente estudio de viabilidad ha sido elaborado con el objeto de proporcionar al Ministerio de Fomento, y a la Dirección General de Carreteras en particular, una visión de los aspectos más significativos del proyecto relativo al contrato de concesión de obra pública para la redacción de los proyectos, construcción, conservación y explotación de la autovía A-66 entre Benavente y Zamora, que incluye los denominados: Tramo 1 (Castrogonzalo – Santovenia del Esla), Tramo 2 (Santovenia del Esla – Fontanillas de Castro), y Tramo 3 (Fontanillas de Castro – Zamora), de la Autovía de la Plata A-66 (en adelante, "el Contrato", el Proyecto", o "la Autovía"), durante un periodo de 30 años (contado desde la formalización del contrato).

El Ministerio de Fomento, con carácter previo al proceso de licitación, habrá sometido a información pública y aprobado, los siguientes proyectos de trazado para los tramos 1, 2 y 3 de la Autovía:

- El Proyecto de Trazado del tramo "A-6 (Castrogonzalo) – Santovenia" de clave T2-ZA-3370, y el proyecto segregado del enlace de Santovenia y un área de descanso.
- El Proyecto de Trazado del tramo "Santovenia – Fontanillas de Castro" de clave T2-ZA-3380, y el proyecto segregado de una zona complementaria de explotación comercial.
- El Proyecto de Trazado del tramo "Fontanillas de Castro – Zamora" de clave T2-ZA-3390.

Estos proyectos y sus resoluciones de aprobación se adjuntarán como documentación adicional al Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP), y revestirán de carácter contractual de cara a la presentación por los licitadores de los proyectos constructivos de licitación.

Asimismo, a efectos de consulta por parte de los licitadores, y con carácter meramente informativo, se facilitarán los siguientes documentos en el proceso de licitación:

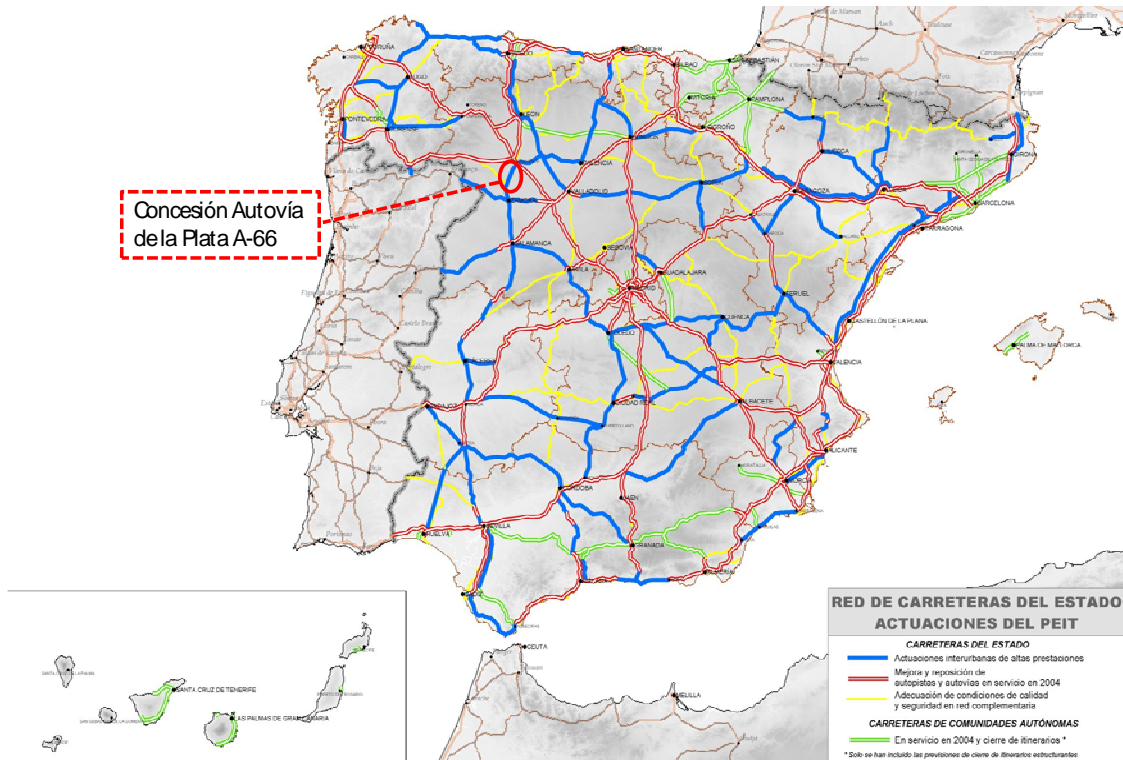
- El Proyecto de Construcción del tramo “A-6 (Castrogonzalo) – Santovenia” de clave 12-ZA-3370.
- El Proyecto de Construcción del tramo “Santovenia-Fontanillas de Castro” de clave 12-ZA-3380
- Proyecto de Construcción del tramo “Fontanillas de Castro-Zamora” de clave 12-ZA-3390.

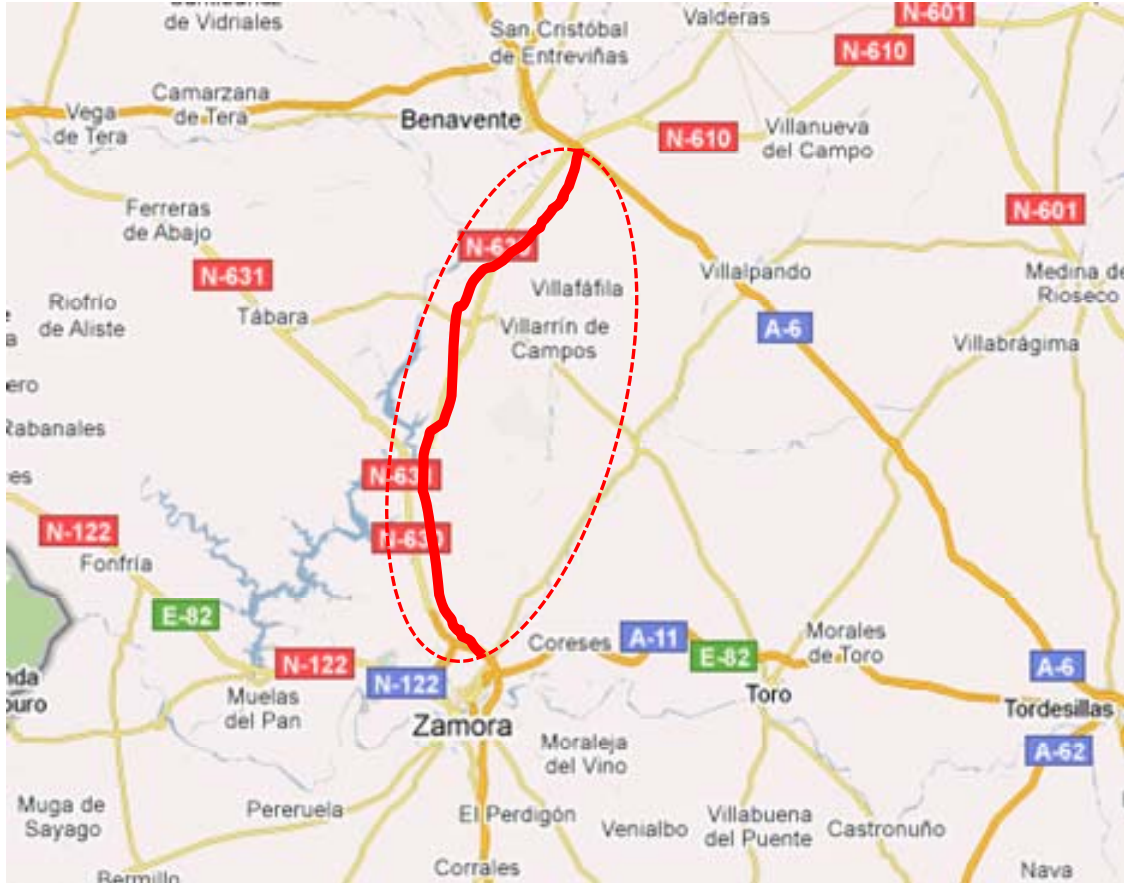
El estudio de viabilidad constituye un trámite previo al inicio del proceso de licitación, de acuerdo con la naturaleza de los datos, análisis, informes o estudios que el primero debe contener en atención a lo establecido en el artículo 112 de la ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público (en adelante, “LCSP”).

El artículo 112 de la citada ley, establece que el estudio de viabilidad deberá recoger al menos la siguiente información:

- Finalidad y justificación de la obra, así como definición de sus características esenciales.
- Previsiones sobre la demanda de uso e incidencia económica y social de la obra en su área de influencia sobre la rentabilidad de la concesión.
- Valoración de los datos e informes existentes que hagan referencia al planeamiento sectorial, territorial o urbanístico.
- Declaración de impacto ambiental emitida por el Ministerio de Medio Ambiente.
- Justificación de la solución elegida indicando, entre las alternativas consideradas, las características de su trazado.
- Riesgos operativos y tecnológicos en la construcción, conservación y explotación de la obra.
- Coste de la inversión a realizar, así como el sistema de financiación propuesto para la construcción de la obra con la justificación, asimismo, de la procedencia de esta.
- Estudio de seguridad y salud.

En los siguientes mapas puede apreciarse la localización del proyecto:





El nivel de desarrollo de los diferentes tramos de la autovía se encuentra reflejado en la siguiente tabla, junto con el presupuesto base de licitación (PBL<sup>1</sup>) sin IVA estimado para cada uno de ellos:

<sup>1</sup> Inversiones en las Infraestructuras Viarias del Contrato.

Tramo	Nivel de desarrollo	Km.	PBL Millones Euros(sin IVA)
Tramo 1: Castrogonzalo – Santovenia del Esla (1)	Proyecto construcción disponible / Proyecto de trazado y sus resoluciones de aprobación/Proyecto de trazado del enlace de Santovenia	14,3	65,7
Tramo 2: Santovenia del Esla – Fontanillas de Castro (2)	Proyecto construcción disponible/ Proyecto de trazado y sus resoluciones de aprobación/ Proyecto de trazado del área de servicio	17,8	68,4
Tramo 3: Fontanillas de Castro – Zamora	Proyecto de construcción disponible/Proyecto de trazado y sus resoluciones de aprobación	16,9	60,8
<b>Total tramos de nueva construcción</b>		<b>49,0</b>	<b>194,9</b>

- (1) Incluye el presupuesto estimado en 2,3 M€ del enlace y área de descanso perteneciente al Tramo.
- (2) Incluye el presupuesto estimado en 1,01 M€ correspondientes a la obra civil necesaria para la construcción del área de servicio perteneciente al Tramo.

El concesionario será responsable de la correcta ejecución y conservación de las obras y tramos objeto del contrato y de los defectos que en ellas pudieran advertirse, de modo que pueda proceder a la correcta explotación de los mismos y cumplimiento de indicadores, atendiendo a los criterios de calidad y disponibilidad que se establecen en los pliegos del contrato de concesión, bajo riesgo de incurrir en penalizaciones y/o correcciones a la baja del canon si la prestación de este servicio no atiende a la calidad y disponibilidad requerida en los mismos.

## 1.2. Objetivos del Contrato.

Se incluye a continuación una tabla que recoge los principales objetivos del contrato:

### **Objetivos pretendidos con la promoción de la Autovía de la Plata A-66: Benavente (Castrogonzalo) – Zamora mediante la figura de la concesión de obra pública**

Objetivos de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento
1.- Adelantar la construcción de la autovía, anticipando así los beneficios directos e indirectos asociados a la misma.
2.- Posibilitar la financiación privada y fuera de balance de la construcción de la infraestructura evitando su impacto en las cuentas públicas de la Administración del Estado, de conformidad con los criterios SEC 95.
3.- Diferir el coste de la infraestructura a lo largo del plazo concesional, optimizando la

<b>Objetivos de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento</b>
equidad intergeneracional de los contribuyentes.
4.- Asegurar una conservación y explotación adecuadas durante el periodo concesional, al transferir de forma mayoritaria los riesgos de construcción, y explotación (disponibilidad) a la iniciativa privada a cambio de un canon por prestación de servicio, en aras de la eficiencia económica y la creación de valor para la Administración.
5.- Mejorar el rendimiento de los recursos públicos, gracias a la eficiencia que supone el aprovechamiento del sector privado en el desarrollo, construcción y gestión de infraestructuras a largo plazo, y en las relaciones con el mercado financiero.
6.- Condicionar la retribución del concesionario a los efectos de la adecuada monitorización del contrato e incentivar la adecuada conservación y disponibilidad de la infraestructura, definiendo un esquema retributivo con deducciones en caso de que el estado de la infraestructura y calidad del servicio se encontrase por debajo de niveles óptimos, así como el establecimiento de obligaciones de mantenimiento de la infraestructura en el pliego de la concesión.

Además de los beneficios que se han estimado derivados de la construcción de la Autovía, debe ponerse de manifiesto la voluntad del Ministerio de Fomento de:

- Maximizar la rentabilidad económica del Contrato, así como la eficiencia económica y presupuestaria.
- Transferir de forma adecuada y en todo caso, mayoritariamente, los riesgos de construcción y explotación (disponibilidad) a la iniciativa privada a cambio de una remuneración durante el periodo concesional.
- Cumplir con los criterios SEC 95 para la contabilización de la infraestructura y el endeudamiento asociado como dentro del balance del concesionario, sin efectos sobre el déficit y endeudamiento público, de conformidad con los criterios y normas del Sistema Europeo de Cuentas (SEC 95) y de la oficina estadística de la Unión Europea (Eurostat).

Se acude, por tanto, a la fórmula de contrato de concesión de obra pública para la construcción, conservación y explotación de la Autovía de la Plata A-66: Benavente (Castrogonzalo) – Zamora. Para el desarrollo y puesta en marcha del citado contrato se han diseñado los principios que deben regir el modelo a seguir.



## 2. Finalidad y justificación de la obra. Definición de sus características esenciales.

### 2.1. Finalidad y justificación de la obra.

La Vía de la Plata representa una vía de gran capacidad entre Gijón y Benavente y desde Zamora hasta Sevilla. Con el subtramo Benavente-Zamora se concluye este eje vertebrador del occidente de España.

Actualmente, el corredor es servido por la carretera N-630, carretera de una calzada con dos sentidos de circulación, sección 7/12 con múltiples travesías, con calles inapropiadas para el tráfico interurbano y, muy especialmente el tráfico pesado de largo recorrido.

El objeto de la presente concesión es la definición de un tramo de Autovía que permita dar continuidad a la Autovía de la Plata y con ello constituir un eje de gran capacidad en el occidente de la Península Ibérica que con dirección norte – sur atraviese la totalidad de la Península evitando la circulación por el centro del país. Además, la autovía contribuirá a la cohesión territorial y al desarrollo económico de la zona occidental de España.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, la concesión comprende la ejecución, conservación y explotación de tres tramos de autovía:

- Tramo 1: A-6 (Castrogonzalo) – Santovenia, incluyendo el enlace de Santovenia y un área de descanso.
- Tramo 2: Santovenia – Fontanillas de Castro, incluyendo una zona complementaria de explotación comercial en el tramo.
- Tramo 3: Fontanillas de Castro – Zamora.

En el mapa del apartado 1.1 puede verse la ubicación y trazado de los tramos objeto de concesión.

### 2.2. Características esenciales de las obras.

#### **Tramo A6 (Castrogonzalo) – Santovenia del Esla**

La longitud total del primer tramo es de 15 km contados desde la conexión con la A-6 (tronco de 14,3 km).

Este tramo comienza en la Autovía A-6 donde se realiza un enlace. Desde este enlace, el tramo de Autovía se dirige hacia el Sur paralelo al río Esla por la margen izquierda y a

la carretera N-630. Pasa por los municipios de Villanueva de Azoague, Barcial del Barco, Villaveza del Agua y Santovenia del Esla.

Discurre sobre el actual trazado de la N-601 en los 2,5 primeros kilómetros por la travesía de Zaratán que en la actualidad está parcialmente desdoblada, con vías de servicio en ambos márgenes.

Las principales actuaciones a realizar en este tramo consisten en:

- Enlace con la A-6 con confluencia y divergencia.
- Remodelación del enlace de Castrogonzalo, que se conecta con el enlace con la A-66.
- Tronco de Autovía de dos carriles por sentido de 14,3 km de longitud.
- Enlace con la N-630 entre las poblaciones de Villaveza y Santovenia
- "Nuevo Enlace entre la Autovía A-66 y las carreteras N- 630 y ZA-100 y reubicación del área de descanso del P.K. 13+000 al P.K. 14+000." que se aprueba como proyecto segregado.

### **Tramo Santovenia del Esla – Fontanillas de Castro**

Este segundo tramo se desarrolla en 17,76 km.

Trascurre entre los términos municipales de Santovenia del Esla, Bretó de la Ribera, Granja de Moreruela, Manganeses de la Lampreana y San Cebrián de Castro. Próximo al trazado pero sin ser afectada por éste se encuentra la ZEPA ES0000004 "Lagunas de Villafafila".

El trazado comienza en el cruce del mismo con la N-630 en la localidad de Santovenia del Esla. En los siguientes kilómetros, la traza discurre sensiblemente paralela a la N-630, atravesando un monte de utilidad pública (pp.kk. 3+000 y 3+300) y cruzando mediante viaducto, los arroyos de Valdecoso (pp.kk. 5+550 y 5+620) y Laguna (pp.kk. 6+980 y 7+240). En el p.k. 2+560, se proyecta un paso de fauna específico, suficiente para permitir el paso de vertebrados medianos como el lobo.

Próximo a la localidad de Riego del Camino, se cruza nuevamente la N-630 con un paso superior situado en el p.k. 11+550 para seguidamente alejarse de la nacional hacia el Este y alcanzar el segundo enlace del tramo.

Una vez pasado el enlace, se dispone un viaducto en torno al p.k. 13+450 que atraviesa un curso de agua en la zona. Desde éste punto y hasta el final del tramo, la traza discurre sensiblemente paralela y al Este de la nacional.

Una vez pasada la localidad de Fontanillas de Castro se encuentra el tercer enlace, donde finaliza el tramo de la autovía.

Los enlaces proyectados son:

- Enlace 1: cruce con la ZA-123, p.k. 4+800.
- Enlace 2: conexión de la N-630 y acceso a Manganases con la A-66, p.k. 12+740.
- Enlace 3: conexión de la N-630 y Fontanillas de Castro con la A-66, p.k. 17+740,.

En el proyecto se incluyen las siguientes estructuras:

- 3 Viaductos
- Ocho pasos inferiores.
- Nueve pasos superiores
- Un paso de fauna

La sección tipo utilizada en este proyecto de trazado es de dos calzadas:

- Calzada: 7,00 m
- Arcén interior: 1,00 m
- Arcén exterior: 2,50 m
- Bermas: 1,00 m
- Mediana: 10,00 m

Dentro de las actuaciones de este tramo se incluye además un área de servicio que se aprueba como proyecto segregado. El área se sitúa en torno al P.K. 8+350. Consiste en dos áreas enfrentadas, una por sentido de circulación, con una superficie cada una de 2,3 ha.

### **Tramo Fontanillas de Castro – Zamora**

El tramo objeto del presente proyecto tiene una longitud de 16,9 km.

El Proyecto discurre por los términos municipales de San Cebrián de Castro, Montamarta y Cubillos, pertenecientes todos ellos a la provincia de Zamora.

Están previstos:

- Cuatro (4) enlaces, situados en los p.k. 0+000 (de este enlace sólo se incluyen en el presente proyecto los dos ramales sentido sur), 4+440, 10+760 y 17+060 (este enlace ya está construido en el tramo de la ronda norte de Zamora).

- Un viaducto, desde el p.k. 2+060 al p.k. 2+280.
- Ocho (8) Pasos Superiores, situados en los p.k. 1+100, 1+900, 3+400, 4+100, 5+200, 7+900, 12+200 y 14+500, respectivamente.
- Seis (6) Pasos Inferiores, situados en los p.k. 4+400, 6+600, 8+900, 9+800, 10+700 y 15+800, respectivamente.

El tronco de la autovía tiene una sección tipo con las siguientes características:

- Una calzada por sentido y circulación con dos carriles de 3,50 m.
- Arcén interior de 1 m.
- Arcén exterior de 2,50 m.
- Berma de 1 m de anchura en desmontes y 1,10 m en terraplenes.

La velocidad de proyecto es de 120 km/h.

En el Anexo III se incluye un plano general de todos los tramos.

### 3. Previsiones sobre la demanda de uso e incidencia económica y social de la obra en su área de influencia y sobre la rentabilidad de la concesión.

#### 3.1. Previsiones sobre la demanda de uso de la infraestructura.

Los proyectos de construcción y/o trazado de los tramos 1, 2 y 3 incluyen un estudio de tráfico. La previsión de IMD's para los tramos 1, 2 y 3 para 2010, recogida en los estudios de tráfico de los distintos tramos asciende a 6.279 vehículos.

Asimismo, de acuerdo con la situación económica que acontece en el momento de redacción del presente Estudio de Viabilidad, y con la relación existente entre el crecimiento del PIB y el crecimiento de tráfico, los incrementos de tráfico considerados en el presente estudio han sido los siguientes:

- 2010-2012: 1,08% Anual acumulativo
- 2013-2016: 1,12% Anual acumulativo
- 2017 en adelante: 1,44% Anual acumulativo

De acuerdo con las hipótesis anteriormente mencionadas, la siguiente tabla muestra las previsiones de tráfico recogidas en el presente estudio de viabilidad.

**Previsiones de tráfico de la infraestructura**

<b>Año</b>	<b>IMD Vehículo Ligero</b>	<b>IMD Vehículo Pesado</b>	<b>IMD Vehículos Totales</b>
<b>2010</b>	5.260	1.019	6.279
<b>2011</b>	5.317	1.030	6.347
<b>2012</b>	5.374	1.041	6.415
<b>2013</b>	5.432	1.052	6.485
<b>2014</b>	5.493	1.064	6.557
<b>2015</b>	5.555	1.076	6.631
<b>2016</b>	5.617	1.088	6.705
<b>2017</b>	5.680	1.100	6.780
<b>2018</b>	5.762	1.116	6.878
<b>2019</b>	5.845	1.132	6.977
<b>2020</b>	5.929	1.149	7.077
<b>2021</b>	6.014	1.165	7.179
<b>2022</b>	6.101	1.182	7.283
<b>2023</b>	6.188	1.199	7.387
<b>2024</b>	6.278	1.216	7.494

<b>2025</b>	6.368	1.234	7.602
<b>2026</b>	6.460	1.251	7.711
<b>2027</b>	6.553	1.269	7.822
<b>2028</b>	6.647	1.288	7.935
<b>2029</b>	6.743	1.306	8.049
<b>2030</b>	6.840	1.325	8.165
<b>2031</b>	6.938	1.344	8.283
<b>2032</b>	7.038	1.364	8.402
<b>2033</b>	7.140	1.383	8.523
<b>2034</b>	7.242	1.403	8.646
<b>2035</b>	7.347	1.423	8.770
<b>2036</b>	7.453	1.444	8.896
<b>2037</b>	7.560	1.465	9.024
<b>2038</b>	7.669	1.486	9.154
<b>2039</b>	7.779	1.507	9.286
<b>2040</b>	7.891	1.529	9.420
<b>2041</b>	8.005	1.551	9.556

### 3.2. Incidencia económica y social de la obra.

La Autovía de la Plata A-66 se engloba dentro de uno de los ejes básicos que recorren la Península Ibérica de Norte a Sur, mejorando las comunicaciones terrestres a nivel nacional. Las actuaciones de construcción y posterior conservación y explotación de la infraestructura prevista incidirán en la creación de empleo, así como en la utilización de una infraestructura que permitirá un ahorro en términos de tiempo por desplazamiento, con el consiguiente beneficio económico para los distintos usuarios de la misma.

Asimismo, las actuaciones contempladas para la Autovía de la Plata, mejorarán la capacidad, el trazado y la seguridad de las infraestructuras actuales. El desarrollo de la Autovía de la Plata, incidirá en el consiguiente beneficio social derivado de la descongestión de las actuales comunicaciones viarias de la zona, así como en la mayor calidad del servicio prestado a los usuarios mediante la gestión privada de una infraestructura nueva y sujeta en su prestación a unos estándares de calidad definidos por la Administración, con unos niveles de seguridad para los usuarios más elevados.

Se ha llevado a cabo un análisis de rentabilidad socio-económica de la actuación, en el cual se concluye que la ejecución de la autovía consigue los siguientes objetivos:

- Mejora de la red de infraestructuras de transporte impulsando la competitividad y el desarrollo económico en el corredor occidental de la península ibérica.

- Promoción de la cohesión económica y social, a través del desarrollo de regiones desfavorecidas, vertebrando y garantizando la accesibilidad homogénea en todo el territorio.
- Mejora ambiental por un uso más eficiente de la energía y menor contaminación ambiental.
- Asegurar la sostenibilidad y conectividad del sistema de transportes, ya que en el corredor en estudio no hay infraestructura ferroviaria.
- Incrementar la seguridad vial en general, y en particular, la seguridad vial urbana con la erradicación de las travesías de la actual N-630 por siete poblaciones.
- Lograr una adecuada homogeneización del sistema de transporte español y europeo, mejorando la conectividad con el resto de los modos de transportes conectándose con el modo marítimo en los extremos del corredor de la Vía de la Plata (Sevilla y Gijón), así como con el modo ferroviario (León y Plasencia).

#### 4. Valoración de los datos e informes existentes que hacen referencia al planteamiento sectorial, territorial o urbanístico.

Durante la redacción del estudio informativo y de los proyectos de trazado correspondientes, se ha coordinado el trazado con los distintos instrumentos de planeamiento vigentes de la Comunidad Autónoma y Corporaciones Locales afectadas según lo establecido en el artículo 10.1 de la ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras.

Se incluye a continuación un resumen de los instrumentos de planteamiento considerados en los proyectos de trazado.

##### Tramo A-6 (Castrogonzalo) – Santovenia

El trazado discurre por los términos municipales de Castrogonzalo, Villanueva de Azoague, Barcial del Barco, Villaveza del Agua y Santovenia del Esla.

En los distintos Municipios afectados la figura urbanística son las Normas Urbanísticas Municipales, en las que únicamente se establecen las delimitaciones de Suelo Urbano.

A continuación se incluye una tabla resumen con las figuras de planeamiento urbano vigentes en cada uno de los términos municipales afectados y sus fechas de aprobación:

Municipio	Tipo de Normativa	Fecha de aprobación	Fecha publicación en el BOCYL
Castrogonzalo	Delimitación de suelo urbano	28/03/1989	-
Villanueva de Azoague	Normas subsidiarias municipales	23/06/1997	14/07/1997
Barcial del Barco	Delimitación de suelo urbano	30/01/1987	-
Villaveza del Agua	Delimitación de suelo urbano	24/10/1988	09/03/1989
	Modificación puntual: Ampliación condiciones edificación en suelo urbano Expte: 59/01	18/06/2001	18/07/2001
Santovenia del Esla	Normas subsidiarias municipales	2003	-



### Tramo Santovenia del Esla – Fontanillas de Castro

El trazado de la autovía discurre en la totalidad por suelo No Urbanizable, destacando los tramos comprendidos entre los P.K. 3 + 200 al 3 + 600 que corresponde con un área de interés forestal y montes relevantes, y los tramos entre los P.K. 6 + 950 - 7 + 200 y 13 +800 - 14+000 correspondientes a áreas de interés agrícola.

A continuación se incluye una relación de los Municipios afectados, así como la figura de planeamiento vigente:

Municipio	Planteamiento	Aprobación en Comisión Provincial de Urbanismo	Fecha publicación en el BOCYL
Santovenia del Esla	Normas Subsidiarias de planeamiento municipal con ámbito provincial de Zamora	03/07/1998	14/07/1998
Breto de la Ribera	Normas Subsidiarias de planeamiento municipal con ámbito provincial de Zamora	03/07/1998	14/07/1998
	Delimitación de Suelo Urbano	27/06/1977	-
Granja de Moreruela	Normas Subsidiarias de planeamiento municipal con ámbito provincial de Zamora	03/07/1998	14/07/1998
	Delimitación de Suelo Urbano	24/05/1988	-
Manganeses de la Lampreana	Normas Subsidiarias de planeamiento municipal con ámbito provincial de Zamora	03/07/1998	14/07/1998
San Cebrián de Castro	Normas Subsidiarias de planeamiento municipal con ámbito provincial de Zamora	03/07/1998	14/07/1998
	Delimitación de Suelo Urbano	26/05/1978	-

### Tramo Fontanillas de Castro – Zamora

El trazado del tercer y último tramo objeto de concesión discurre por los términos municipales de San Cebrián de Castro, Montamarta y Cubillos, pertenecientes todos ellos a la provincia de Zamora.

En el T.M. de San Cebrián de Castro el trazado discurre mayoritariamente por suelo rústico común. También atraviesa suelo rústico de protección natural, suelo urbanizable delimitado y suelo rústico de protección cultural.

A lo largo del T.M. de Montamarta, el trazado discurre mayoritariamente por suelos clasificados como no urbanizables con protección básica, salvo en las proximidades del río Esla, donde discurre por suelos clasificados como no urbanizables con protección de márgenes de ríos. Además, se afecta al núcleo de Caricastro (suelo apto para urbanizar).

En el T.M. de Cubillo, el trazado atraviesa en todo momento terrenos calificados como suelo no urbanizable.

## 5. Estudio de impacto ambiental.

La actuación se encuentra sometida al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, conforme establece el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos. En ese marco (y en el conformado por los textos legales antecedentes, que el nuevo R.D. refunde), fueron redactados y sometidos a Información Pública el correspondiente Estudio Informativo y Estudio de Impacto Ambiental.

Así, en Resolución de 14 de febrero de 2007, la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático formula Declaración de Impacto Ambiental (en adelante, "DIA") sobre el proyecto "Autovía de la Plata, tramo: Benavente-Zamora".

Con ella, el Estudio Informativo correspondiente se aprueba con el condicionante de que se asuman e incorporen al proyecto una serie de prescripciones, que se especifican en las Declaraciones de Impacto Ambiental.

Por otra parte, los dos proyectos segregados para la construcción del enlace y área de descanso en Santovenia, y para la ejecución del área de servicio en el tramo Santovenia del Esla – Fontanillas, cuentan con la pertinente resolución del Ministerio de Medio Ambiente en la que se les exime de la necesidad de que se formule DIA para los mismos.

Asimismo, en el proyecto del tramo Fontanillas de Castro - Zamora se planteó una modificación de trazado sobre el que se presentaba en el Estudio Informativo, sometiendo el nuevo proyecto a consulta, y resolviendo la Secretaría de Estado de Cambio Climático del Ministerio de Medio Ambiente la no necesidad de someter el mismo al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

La citada Declaración de Impacto Ambiental así como las resoluciones mencionadas anteriormente, se adjuntan como Anexo II al presente informe.

## 6. Justificación de la solución elegida indicando, entre las alternativas consideradas, las características de su trazado.

La solución elegida para el trazado que se plantea, es el resultado de un proceso de análisis técnico, funcional, territorial, económico y ambiental, que se inició con la redacción del estudio informativo EI.1-ZA-08 “Autovía ruta de la plata A-66. Tramo: Benavente-Zamora (N)”.

El citado estudio fue sometido a información pública, con lo que queda garantizada la participación en la toma de decisión de los ciudadanos, y se emitió la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental, con lo que queda garantizada la viabilidad ambiental del trazado.

En la memoria-resumen se plantearon 4 alternativas de grandes corredores (A, B, C y D) y además se contemplaba la opción de desdoblamiento de la N-630 con variantes en las poblaciones. Posteriormente el estudio EI.1-ZA-08 analizó tres alternativas (A, B y D) que se resumieron en dos alternativas combinación de las mismas. Finalmente, tras un proceso de análisis y coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente, se tomó como solución la Alternativa 1, puesto que resultaba más ventajosa para el interés general según los criterios antes mencionados (territorial, funcional, económico y ambiental).

El estudio informativo se aprobó definitivamente por Resolución del Secretario de Estado de Infraestructuras y Planificación de 11 de mayo de 2007.

Posteriormente, durante la redacción del proyecto de construcción del tramo Fontanillas de Castro – Zamora, se ha modificado ligeramente el trazado para su coordinación con el trazado de la línea de alta velocidad entre Zamora y Ourense, habiéndose sometido esta modificación de trazado a información pública con fecha 14 de agosto de 2010.

Las características de los trazados desarrollados han sido resumidas en los apartados anteriores.

## 7. Coste de la inversión a realizar, así como el sistema de financiación propuesto para la construcción de la obra.

### 7.1. Objeto de la Concesión y características esenciales del modelo concesional planteado.

El objeto del contrato de concesión de obra pública es la construcción, conservación y explotación de la autovía A-66 entre Benavente y Zamora, incluyendo la redacción de los proyectos constructivos correspondientes, según se ha indicado en los apartados anteriores.

Se ha considerado una duración de la concesión de 30 años, a contar desde el día siguiente al de la formalización del contrato. Al término del plazo concesional, el concesionario entregará a la Administración los activos que formen parte del objeto de la concesión en perfecto estado de conservación.

A continuación se describen las características fundamentales del modelo de gestión - financiación planteado mediante el desarrollo del Contrato de Concesión de Obra Pública y que aparecerá recogido en detalle en el pliego de cláusulas administrativas particulares correspondiente.

#### A. Prestación del concesionario

Tal y como se ha enunciado al describir el objeto del contrato, la prestación del concesionario consistirá en la redacción de los proyectos de construcción, la ejecución, conservación y explotación de la misma durante un período de 30 años.

El concesionario deberá ejecutar tanto las obras recogidas en los proyectos constructivos redactados por éste y aprobados por la Administración, como las zonas complementarias de explotación comercial y las instalaciones de conservación que se definan en el PCAP o que sean necesarios para su actividad. Además, deberá hacerse cargo del coste asociado a las expropiaciones que se recojan en los proyectos de trazado con las posibles variaciones que se planteen en los proyectos de licitación, de acuerdo con lo que se establezca en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares y todos aquellos otros costes que se establezcan en el PCAP.

A continuación se recogen en mayor detalle las prestaciones que deberá llevar a cabo el concesionario en el marco del contrato:

- La redacción del proyecto de construcción de las obras de los Tramos 1, 2 y 3, del enlace y área de descanso del Tramo 1, y la zona complementaria de explotación comercial del Tramo 2, de la Autovía de la Plata A-66, sobre la base de los proyectos de trazado adaptados a las resoluciones de aprobación.

Adicionalmente, como referencia meramente informativa se facilitará a los licitadores los proyectos de construcción. Se ha estimado un plazo para la presentación de los proyectos de cuatro (4) meses, de dos (2) meses para la aprobación de los mismos, de un (1) mes para la firma del acta de replanteo e inicio de las obras, y un plazo de construcción estimado total de treinta (30) meses desde la firma del acta de replanteo, con la puesta en servicio de la totalidad de los tramos construidos estimada para el último trimestre de 2014.

- La construcción de las obras recogidas en los proyectos de construcción redactados por el concesionario.
- La explotación de los tramos 1 a 3 de la Autovía, incorporando las actividades de puesta a disposición de los usuarios, operación, mantenimiento, vialidad, conservación y reposición de la infraestructura, desde la puesta en servicio de cada uno de los tramos.
- La explotación del área complementaria de explotación comercial.

Con respecto a las actividades de explotación de los tramos objeto de concesión, se entiende que la explotación de las obras, durante el plazo concesional, conlleva la puesta a disposición de los usuarios, la operación, conservación y reposición de las mismas por lo que los costes derivados de la explotación, conservación, personal, maquinaria y cualesquiera otros que fuesen necesarios para el correcto funcionamiento de las obras y para el adecuado servicio a los usuarios, serán por cuenta del concesionario durante el plazo concesional.

## B. Mecanismo de retribución del concesionario

La Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento ha optado para este Contrato por un mecanismo de retribución del concesionario mediante un sistema de pago por disponibilidad, en aras de posibilitar una transferencia mayoritaria, además del riesgo de construcción, del riesgo de disponibilidad de la obra pública, así como garantizar la eficiencia económica y presupuestaria.

La opción que se ha determinado como óptima, y que será adecuadamente trasladada al PCAP del concurso consiste en un Canon Mensual por Prestación de Servicio (CMPS). Este mecanismo consistiría en un pago por la disponibilidad y calidad de la infraestructura, que con el fin de promover e incentivar la realización de una conservación adecuada de la misma por parte del concesionario, estará sujeto a deducciones automáticas en caso de que la disponibilidad de la infraestructura se encuentre por debajo de los valores de referencia óptimos que se establecerán en el pliego.

El Canon Mensual por Prestación de Servicio (CMPS) ofertado por el adjudicatario se actualizará coincidiendo con el inicio del año natural en función de la fórmula que se recoja en los pliegos cumpliendo con lo establecido en el artículo 79.3 de la LCSP.

Asimismo, el sistema retributivo considerado no incorpora, en ningún caso, mecanismos que garanticen unos ingresos mínimos al concesionario, en la medida que el modelo de gestión – financiación se ha estructurado a riesgo y ventura del concesionario. En este sentido, y de acuerdo con la cláusula 58 del PCAP, el inicio del devengo de la retribución del concesionario únicamente se producirá conforme se vayan poniendo en servicio los tramos objeto de construcción por parte del mismo.

El sistema de deducciones será objetivamente aplicable y estas serán calculadas mediante la aplicación de fórmulas matemáticas, de forma que se garantice que el rendimiento por debajo de óptimos o en su caso las deficiencias en las labores de conservación y mantenimiento por causa imputable al concesionario, puedan tener un efecto significativo en su remuneración y, por tanto, en la rentabilidad que extraiga del contrato. Asimismo, los pliegos preverán mecanismos de supervisión y control del rendimiento en materia de indicadores de calidad y disponibilidad de las infraestructuras objeto de concesión que permitan un control efectivo de su desempeño. Todo ello con el fin de asegurar que existe una transferencia efectiva del riesgo de disponibilidad al concesionario.

### C. Periodo de construcción y explotación

El plazo concesional se ha establecido en 30 años contados desde la fecha de formalización del contrato. Este plazo incluye un periodo de 4 meses para la redacción de los proyectos constructivos, de 2 meses para su supervisión y aprobación, y de 1 mes para la firma del acta de replanteo e inicio de las obras.

Se ha considerado a efectos del Plan Económico – Financiero del Estudio de Viabilidad, un plazo de construcción de 28 meses para el Tramo 1 (Castrogonzalo – Santovenia del Esla), de 30 meses para el Tramo 2 (Santovenia del Esla – Fontanillas de Castro), y de 28 meses para la terminación del Tramo 3 (Fontanillas de Castro – Zamora), todos ellos considerados desde el momento de la aprobación del acta de replanteo.

El inicio del devengo de los ingresos del concesionario se producirá con la puesta en servicio del primero de los tramos objeto de construcción por parte de este, y nunca antes del 1 de enero de 2014. De este modo, el concesionario percibirá la parte proporcional de CMPS correspondiente al porcentaje de inversión de las obras del Área 1 puestas en servicio. Así, una vez finalizadas las obras y la puesta en servicio de cada uno de los tramos de la Autovía, el concesionario percibirá el CMPS íntegro establecido en su oferta para cada tramo, corregido, en su caso, por el cumplimiento de indicadores.



#### D. Proyectos de construcción

La Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento facilitará a los licitadores los siguientes proyectos de trazado, que tendrán carácter contractual y regirán la elaboración de los proyectos constructivos de licitación por parte de los licitadores:

- El Proyecto de Trazado del tramo “A-6 (Castrogonzalo) – Santovenia” de clave T2-ZA-3370, y el proyecto segregado del enlace de Santovenia y un área de descanso.
- El Proyecto de Trazado del tramo “Santovenia – Fontanillas de Castro” de clave T2-ZA-3380, y el proyecto segregado de una zona complementaria de explotación comercial.
- El Proyecto de Trazado del tramo “Fontanillas de Castro – Zamora” de clave T2-ZA-3390.

Asimismo, a efectos de consulta por parte de los licitadores, y con carácter meramente informativo, se facilitarán los siguientes documentos en el proceso de licitación:

- Proyecto de Construcción del tramo “A-6 (Castrogonzalo) – Santovenia” de clave 12-ZA-3370.
- Proyecto de Construcción del tramo “Santovenia-Fontanillas de Castro” de clave 12-ZA-3380.
- Proyecto de Construcción del tramo “Fontanillas de Castro-Zamora” de clave 12-ZA-3390.

De este modo, el concesionario presentará para su aprobación por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento los proyectos constructivos de cada Tramo,

que deberán respetar el proyecto de licitación presentado en la oferta, que a su vez, debe desarrollar los proyectos de trazado aprobados por la Administración. Las obras se construirán a riesgo y ventura del concesionario a partir de la aprobación del proyecto de construcción de cada uno de los Tramos. La redacción de los proyectos constructivos de los distintos tramos objeto de concesión será asumida por el concesionario. Su aprobación por la Administración no supondrá una limitación del riesgo del concesionario durante la construcción, de forma que éste asumirá los defectos o errores que puedan finalmente detectarse en el proyecto.

#### E. Constitución de la Sociedad Concesionaria

El adjudicatario se obligará a constituir una sociedad anónima (en adelante, la "Sociedad Concesionaria") previamente a la formalización del contrato, que tendrá lugar dentro del plazo que establecen los artículos 138 y 140 de la LCSP. La sociedad de nueva creación será la titular de la concesión durante el plazo concesional.

La Sociedad Concesionaria se configurará conforme a los requisitos mínimos y condiciones que se establezcan en el pliego de cláusulas administrativas particulares, en la normativa de aplicación, y con sujeción a los compromisos ofertados y asumidos por el adjudicatario en su oferta. En este sentido, el pliego de cláusulas establecerá que el capital social de la sociedad concesionaria, así como los recursos desembolsados por los accionistas<sup>2</sup>, se cifrarán, como mínimo, en el 20% de los recursos movilizados<sup>3</sup>.

#### F. Disponibilidad de los terrenos necesarios para la obra

La Sociedad Concesionaria deberá satisfacer los costes asociados a las expropiaciones de los terrenos que se recojan en los proyectos de trazado, con las posibles variaciones que se planteen en los proyectos de licitación de los Tramos 1, 2 y 3. Para ello, deberá recabar de la Administración, desde la formalización del contrato, la tramitación de los procedimientos de expropiación forzosa, imposición de servidumbres y desahucio administrativo que resulten necesarios para la construcción, modificación y explotación de las actuaciones objeto de concesión y actuando en el procedimiento expropiatorio como beneficiario.

---

<sup>2</sup> De acuerdo con el PCAP, se considerarán como recursos desembolsados por los accionistas el capital social desembolsado, las reservas de libre disposición así como los préstamos subordinados y efectivamente desembolsados concedidos por los accionistas a la sociedad concesionaria. Dichos préstamos tendrán la consideración de subordinados respecto al total de recursos ajenos de la sociedad concesionaria, en cuanto al orden de prelación de deudas a todos los efectos civiles y mercantiles.

<sup>3</sup> De acuerdo con el PCAP, se entenderá por recursos movilizados, el total de recursos invertidos por la sociedad concesionaria, que incluirán los recursos desembolsados por los accionistas y los recursos ajenos de cualquier naturaleza que constituyan el pasivo de la sociedad concesionaria.



Para el cumplimiento de sus funciones, el concesionario asumirá las facultades y obligaciones previstas para el beneficiario de la expropiación forzosa establecidas en el artículo 5.2 del Reglamento de la Ley de expropiación forzosa. Una vez realizadas las expropiaciones, los terrenos necesarios para la obra quedarán a disposición de la sociedad concesionaria.

#### G. Reversión de la infraestructura a la Administración

Cuando finalice el plazo contractual de la concesión, la infraestructura objeto de la concesión revertirá a la Administración en su totalidad, sin derecho a indemnización alguna por este concepto a favor del concesionario, que deberá entregarla en perfecto estado de funcionamiento y con todas sus obras, material, dependencias, bienes muebles e inmuebles y demás elementos de la concesión, perfectamente conservados y con capacidad de prestar el servicio, cumpliendo los umbrales establecidos en los indicadores de estado sin incurrir en correcciones a la baja o en incumplimientos.

La reversión de todos los bienes de la concesión se formalizará mediante acta de recepción, que firmarán tanto la Administración como el concesionario, de conformidad con el art. 28 del Real Decreto 2188/95 de 28 de diciembre, y siempre que la concesión se encuentre en buen estado, procediendo a la liquidación de las cantidades que se adeuden ambas partes por cualquier concepto, como consecuencia de la ejecución del contrato, y a la devolución de la garantía definitiva.

#### 7.2. Finalidad y justificación del recurso a la Concesión de Obra Pública

La Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento estima que el recurso al contrato de concesión de obra pública como fórmula de colaboración público-privada debe configurarse como un instrumento que permita compatibilizar el impulso al desarrollo económico y social por parte del sector público, con la necesaria austeridad de las cuentas de las Administraciones Públicas, determinada por el Pacto de Estabilidad y Crecimiento, de obligado cumplimiento por parte de los Estados Miembros de la Unión Europea, así como por la Ley General de Estabilidad Presupuestaria en el contexto estatal.

La mejora en la gestión que se puede atribuir a los usos e iniciativa privada y a la gestión continuada e integral de la infraestructura, incentivadas ambas por la efectiva y mayoritaria transferencia de riesgos y recompensas al concesionario, constituye una de las características básicas del esquema de concesión que se pretende impulsar para el desarrollo del Contrato. De esta manera, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento confía en que la mayor eficiencia en la construcción, explotación y mantenimiento de la infraestructura por parte de los promotores privados, considerando la gestión de la misma sobre la base de un contrato a largo plazo unido a la transferencia de riesgos y responsabilidades a la iniciativa privada, debe compensar el mayor coste asociado a la remuneración de los capitales invertidos por éstos y los

fondos aportados por las entidades financieras y/o prestamistas para financiar la infraestructura, produciéndose de esta manera un efecto de creación de valor para la Administración.

Es importante subrayar que las fórmulas de colaboración público-privada, y en concreto la figura de concesión de obra pública, requiere que los riesgos y beneficios inherentes al Contrato estén transferidos en su mayoría al sector privado, para evitar que la concesión pierda su propia naturaleza, derivando en un mero arrendamiento financiero, con el consiguiente deterioro de la relación calidad-precio y la consideración del endeudamiento del concesionario como consolidable en las cuentas públicas.

En todo caso, se asume que la transferencia debe ser mayoritaria pero no desmesurada y por lo tanto ineficiente, debiendo encontrarse un diseño adecuado de la transferencia de riesgos, ya que éste será un factor determinante de cara a establecer el importe de la remuneración que habrá de satisfacer la Administración por la construcción, conservación y explotación de la obra por parte de la iniciativa privada. Si los riesgos transferidos en el marco de la concesión fueran totalmente incontrolables para el sector privado, el precio requerido se dispararía, haciendo el Contrato inviable económicamente para el Ministerio de Fomento (en último término, la propia concurrencia del sector privado en el proceso de licitación podría verse afectada). Por esta razón, uno de los objetivos fundamentales perseguidos por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento durante la configuración del esquema y la estructura concesional ha sido el de encontrar el punto adecuado de riesgo a transferir, que resultando en todo caso mayoritario, ofrezca la mejor relación valor obtenido por los recursos invertidos - coste asumido por el Ministerio de Fomento.

Debe ponerse de manifiesto que la elección de esta fórmula no interfiere en modo alguno ni con los derechos de los ciudadanos a utilizar el bien público que supone la Autovía de la Plata A-66 entre Benavente y Zamora, ni con las competencias de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento en la promoción y gestión de la red de gran capacidad de la Red de Carreteras del Estado. En el caso del Contrato, se ha estructurado una concesión para la construcción, conservación y explotación de la infraestructura con un esquema de retribución denominado pago por disponibilidad.

La decisión del Ministerio de Fomento de recurrir a la concesión de obra pública como fórmula de colaboración público-privada para el desarrollo de la nueva infraestructura constituye una solución ya experimentada por otras Administraciones Públicas españolas y por la Administración General del Estado, tanto en el sector de carreteras como en otros sectores de infraestructuras de promoción pública. La experiencia acumulada evidencia múltiples ventajas derivadas de este modelo concesional, tanto desde el punto de vista de la eficiencia presupuestaria para la Administración, como desde la perspectiva de la eficiencia y la calidad en la gestión de la infraestructura percibidos por los usuarios.

### 7.3. Análisis de viabilidad económico – financiera y de financiación de la Concesión.

#### A. Enfoque metodológico.

El análisis de viabilidad económico-financiera se ha realizado sobre la base de la información obtenida de distintas fuentes:

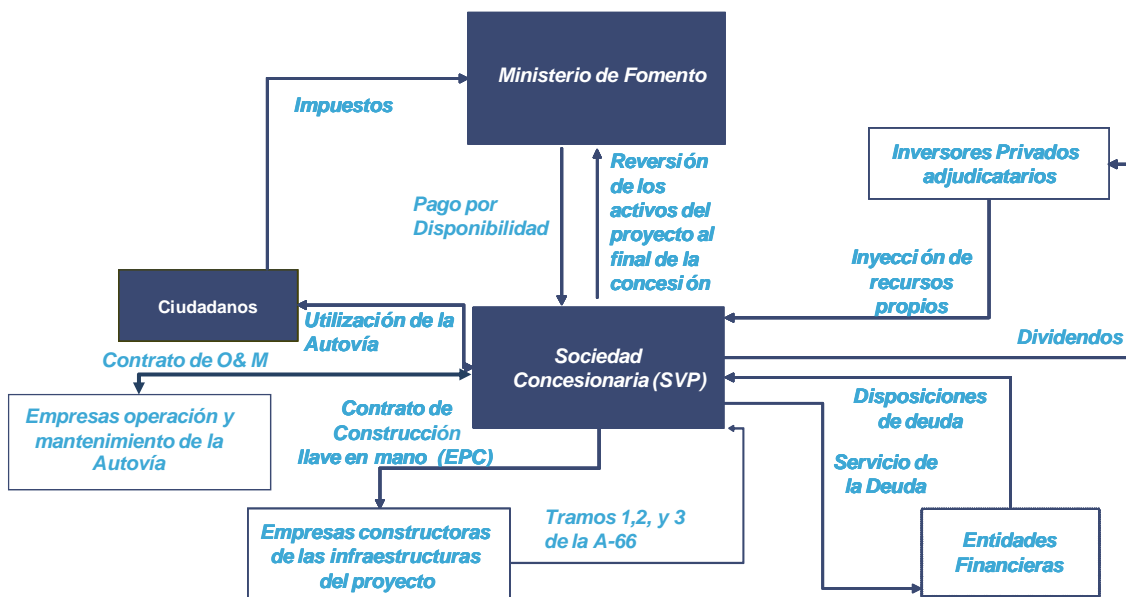
- Proyecto de trazado del Tramo 1 “A-6 (Castrogonzalo) – Santovenia”, proyecto de trazado del Tramo 2 “Santovenia – Fontanillas de Castro”, proyecto de trazado del Tramo 3 “Fontanillas de Castro – Zamora”, proyecto de trazado del “Nuevo Enlace entre la Autovía A-66 y las carreteras N- 630 y ZA-100 y reubicación del área de descanso del P.K. 13+000 al P.K. 14+000. Tramo: A-6 (Castrogonzalo) – Santovenia”, y proyecto de trazado de la zona complementaria de explotación comercial (área de servicio) Santovenia – Fontanillas de Castro, todos ellos de **carácter contractual**.
- Proyecto de Construcción del tramo “A-6 (Castrogonzalo) – Santovenia”, Proyecto de Construcción del tramo “Santovenia – Fontanillas de Castro” y Proyecto de Construcción del tramo “Fontanillas de castro-Zamora” todos ellos de **carácter informativo**.
- Presupuestos asociados a los proyectos de trazado y sus resoluciones de aprobación.
- Borrador del Pliego de cláusulas administrativas particulares que regirá el Contrato;
- Información externa sobre proyectos de financiación privada de infraestructuras / colaboración público-privada y del mercado financiero e inversores.

Para la realización del análisis de viabilidad económico-financiera se ha desarrollado un modelo computerizado de simulación *ad-hoc*, reflejo del plan de negocio de una hipotética sociedad gestora de capital 100% privado, que ejecutase y explotase el Contrato en los términos contemplados en los apartados anteriores de este estudio.

En cuanto a la obtención de financiación, se presume factible que la Sociedad Concesionaria pueda obtener suficientes recursos en los mercados financieros recurriendo a la fórmula de “*project finance*” o financiación a riesgo-proyecto.

La anterior es la fórmula que viene utilizándose recurrentemente en la financiación de infraestructuras en España y en el ámbito internacional, siendo previsible que sea aplicable a la Sociedad Concesionaria y a sus accionistas para la financiación del Contrato, teniendo en cuenta el coste del Contrato o el volumen de financiación necesaria y el esquema contractual/regulatorio previsto por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Teniendo en cuenta lo anterior, el estudio de viabilidad económico-financiera ha supuesto la estructura contractual y de gestión del Contrato recogida a continuación:



La mencionada estructura, que busca una traslación eficiente de riesgos desde la Sociedad Concesionaria a los subcontratistas con el objeto de liberar en la medida de lo posible de los mismos a la primera, no impide que los promotores / accionistas de la Sociedad Concesionaria o Sociedad Vehículo del Proyecto (“SVP”) y las compañías subcontratistas en la construcción y, en su caso, conservación y explotación (operación y mantenimiento) de la infraestructura, sean en último término distintas cabeceras de una misma compañía, o incluso la misma persona física o jurídica.

El riesgo financiero de los promotores privados queda principalmente reducido a su aportación de recursos en el capital / fondos propios de la SVP, por lo que la principal garantía sobre la que recaerá la obligación de repago de la deuda será la propia capacidad del Contrato de generar flujos de efectivo, si bien en algunos casos un cierto recurso, aunque limitado, puede exigirse a los accionistas de la SVP por parte de los acreedores financieros, fundamentalmente en la fase de construcción.

En consecuencia, el enfoque proporcionado para la configuración del Caso Base de la futura sociedad concesionaria implica:

- Relativo elevado endeudamiento de la financiación de las infraestructuras y a largo plazo;
- Deuda sin recurso o con recurso limitado sobre los promotores del Proyecto: el titular de los activos del Contrato será una sociedad “vehículo” mercantil

(Sociedad Concesionaria) creada al efecto y con personalidad jurídica independiente a la de los promotores. El riesgo financiero de éstos quedará reducido a la aportación de recursos propios en la sociedad y la estructura de garantías que se acuerde con las entidades financieras que faciliten la financiación; no excluyéndose la posibilidad de que las entidades financieras pudieran demandar compromisos de aportación de capitales contingentes, en todo caso, limitadas.

- La principal garantía para los financiadores del repago y retribución de los fondos aportados será el flujo de efectivo generado por el Contrato, lo que, a su vez y en función del riesgo de explotación plasmado en el mecanismo de retribución definido, dependerá exclusivamente de la calidad de la explotación / disponibilidad de la infraestructura; y
- La fórmula de financiación a riesgo-proyecto es compatible con una asignación mayoritaria, eficiente y clara de riesgos desde la Administración al sector privado, pudiendo cumplir los requisitos establecidos por el SEC95 de cara a evitar que la inversión pueda computar como endeudamiento dentro del balance de la Administración.

Partiendo de esta configuración del modelo concesional, se han proyectado los estados contables previsionales de la hipotética sociedad concesionaria<sup>4</sup>, es decir:

- Cuenta de resultados
- Balance de situación
- Estado de orígenes y aplicaciones fondos
- Estado de flujos de tesorería

A partir de la anterior información, se ha definido un Caso Base viable desde el punto de vista financiero y de la legislación mercantil. El objetivo perseguido mediante la realización de este análisis ha sido el de obtener resultados de rentabilidad de los accionistas de la Sociedad Concesionaria y la magnitud de pagos requeridos a realizar por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento durante el plazo concesional como retribución del concesionario.

---

<sup>4</sup> El Modelo Financiero ha sido preparado de acuerdo con los principios contables (Plan General de Contabilidad) y la regulación general mercantil y fiscal vigente en España a la fecha de emisión del presente informe. Algunas de estas normas podrían ser objeto de revisión con anterioridad a la fecha de licitación.

## B. Principales magnitudes técnico-operativas del Contrato

A continuación se exponen las principales magnitudes técnico-operativas del Contrato, obtenidas de las distintas fuentes relacionadas con la elaboración de este estudio. Para un mayor detalle de las principales hipótesis asumidas en el Plan Económico – Financiero del Estudio de Viabilidad, véase el Anexo IV del presente informe.

### B.1. Principales hipótesis técnicas.

#### A. Fechas principales

Se ha estimado el siguiente cronograma con los momentos más relevantes de cara a la elaboración del estudio de viabilidad económico-financiera:

<i>Hito del proyecto</i>	<i>Fecha</i>
Fecha estimada de licitación	Primer trimestre de 2011
Fecha firma del contrato de concesión	Último trimestre de 2011
Fecha estimada de Inicio de la Construcción	Tercer Trimestre de 2012
Período de construcción estimado (desde el acta de comprobación de replanteo) (*)	30 meses
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tramo 1: A-6 (Castrogonzalo) – Santovenia</li> </ul>	28 meses
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tramo 2: Santovenia – Fontanillas de Castro</li> </ul>	30 meses
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tramo 3: Fontanillas de Castro – Zamora</li> </ul>	28 meses
Fecha estimada del acta de comprobación y de inicio de explotación por tramos	Último trimestre 2014
Plazo de concesión	30 años
Fecha estimada de fin de concesión	Último trimestre de 2041
(*) Plazos de construcción que se estiman razonables para cada uno de los tramos, considerando la fecha de finalización de construcción que es previsible se recoja en los proyectos de trazado y sus resoluciones de aprobación.	

#### B. Costes de inversión

El importe del Presupuesto Base de Licitación (PBL) sin IVA de las obras de los Tramos 1, 2, y 3, se ha obtenido de los distintos proyectos de trazado, que serán adjuntados al pliego y determinarán el contenido de los proyectos constructivos de licitación, en 194,9

millones de euros constantes de 2010, desagregados por conceptos de inversión de acuerdo con la siguiente tabla:

<b>Concepto</b>	<b>Importe (millones de euros constantes año 2010)</b>
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	158,4
17% Gastos Generales	27
6% Beneficio Industrial	9,5
<b>Total Presupuesto Base de Licitación (PBL)</b>	<b>194,9</b>

Las partidas anteriores son costes directos a sufragar por el concesionario para la construcción de las obras de los Tramos 1, 2, y 3. A todos los conceptos tendrá que añadirse el Impuesto Sobre el Valor Añadido ("IVA") que en cada caso sea aplicable.

La Sociedad Concesionaria deberá hacer frente a determinados gastos adicionales durante el período de construcción. Se estima que estos comprenderán los costes asociados a las expropiaciones, las inversiones para fomento del patrimonio histórico español, la construcción de zonas complementarias de explotación comercial y la construcción de instalaciones de conservación, el pago de los intereses y comisiones financieras derivadas de la financiación, así como de los impuestos durante el período de construcción y la dotación inicial a la Cuenta de Reserva del Servicio de la Deuda que le exijan las entidades financieras, así como otros gastos iniciales necesarios para el arranque del proyecto. El coste total asociado a estos conceptos se estima estará comprendido en el rango entre 70 y 75 millones de euros corrientes, dependiendo del apalancamiento financiero que pueda conseguir la sociedad concesionaria en el proceso de negociación de la financiación del proyecto.

## B.2. Hipótesis de Explotación

De acuerdo con lo señalado anteriormente, el sistema de retribución del concesionario será un sistema de pago por disponibilidad. El canon mensual por prestación de servicio máximo para este mecanismo de retribución, es decir, aquél sobre el cual ofertarán los licitadores a la baja, se recogerá en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

Por otra parte, el concesionario tendrá que hacer frente a cinco (5) partidas fundamentales de costes, así como a las inversiones de reposición que genere la infraestructura:

- Costes de conservación y mantenimiento de la infraestructura: La Sociedad Concesionaria tendrá que hacer frente a los gastos de conservación, mantenimiento y vialidad de la infraestructura, así como a las reparaciones y mejoras que ésta demande a lo largo del período de duración de la concesión

para la satisfacción de los niveles de indicadores de disponibilidad que se recojan en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

- Costes asociados a la medición de indicadores que el concesionario habrá de asumir de acuerdo con los pliegos durante el periodo de explotación de la concesión.
- Costes de estructura / gastos de la Sociedad Concesionaria: Los costes de estructura son todos aquellos costes de personal fijo, mantenimiento de edificios, alquiler de oficinas, etcétera, en que incurre la Sociedad Concesionaria para llevar a cabo su actividad.
- Impuestos que sean de aplicación durante el período de explotación del proyecto.
- Costes de financiación, tanto relativos a la retribución de los recursos ajenos como los fondos propios aportados por los accionistas.

Asimismo, el concesionario tendrá derecho a la explotación de las zonas complementarias de explotación comercial, con la percepción de ingresos y asunción de costes que la misma conlleve.

### C. Definición del Caso Base del plan económico-financiero

Sobre la base de lo establecido en el apartado de enfoque metodológico y de acuerdo a las hipótesis anteriores, el Caso Base del contrato de concesión ha sido previsto tomando como referencia una estructura financiera con un razonable nivel de apalancamiento, situado en torno al 80% de las necesidades de financiación del Contrato durante el plazo de construcción. Debe recalcarse que la anterior estructura vendrá parcialmente delimitada por el pliego del concurso, que previsiblemente establecerá una aportación mínima necesaria de recursos propios en la Sociedad Concesionaria.

Se ha considerado una financiación mediante un préstamo (Deuda Senior) de tipo Mini – Perm para el Contrato con plazo de entre 7 y 9 años, y con plazo subyacente de entre 22 y 25 años contando desde la fecha de formalización del contrato, periodo que incluye una fase de disposición de 30 meses (coincidente con la fase de obra), estimando un plazo para el cierre de la financiación de 7/8 meses desde la firma del contrato, con un plazo de carencia de amortizaciones máximo de 1 año. Se considera que este es un plazo razonablemente accesible teniendo en cuenta las características del Contrato y su sistema retributivo, los plazos habidos en préstamos recientes, y en las actuales situaciones de mercado en financiación de infraestructuras viarias en España.

El coste de la financiación del tramo de la Deuda Senior que tendrá que asumir el concesionario se estima se situará en el entorno del 7,5% - 8,0% (*Swap* sobre Euribor + margen de financiación). Asimismo, el concesionario tendrá que asumir los costes de financiación asociados a las comisiones de formalización y estructuración habituales para este tipo de préstamos.



Las necesidades adicionales de recursos en concepto de IVA soportado durante el período de construcción habrán de ser igualmente financiadas por el concesionario mediante una línea de financiación adicional consistente en créditos de financiación de circulante (tramo a corto plazo de deuda IVA).

El programa subyacente de amortización del principal de la deuda senior a que quedará obligado el concesionario en el contrato de financiación se determinará en función del cumplimiento a lo largo del periodo de explotación de un Ratio de Cobertura del Servicio de la Deuda (en adelante, "RCSD") estimado entre 1,25 y 1,30 veces, de forma que la Sociedad Concesionaria sea capaz de satisfacer los niveles habituales mínimos exigidos por las entidades financieras.

En cuanto a la fórmula de retribución del capital aportado por los accionistas, debe señalarse que ésta se ha considerado mediante el reparto de dividendos por parte de la sociedad concesionaria, teniendo en cuenta las limitaciones legales y temporales para la distribución de los mismos, así como las restricciones habituales al reparto de dividendos que suelen imponer las entidades financieras en este tipo de financiaciones apalancadas a riesgo-proyecto.

#### D. Resultado y conclusiones

Los resultados del Caso Base concluyen de forma global unos pagos anuales de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento en niveles coherentes con los importes de inversión y gasto que se han previsto para la construcción, conservación y explotación de la infraestructura, atendiendo a una estructura financiera que suponga un recurso al endeudamiento entorno al 80%, y un coste asociado a esta financiación bancaria en el entorno del 7,5% - 8%. El importe actualizado del pago por disponibilidad de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento se ha estimado en un rango comprendido entre [392.902.924 – 434.261.127] euros de 2010<sup>5</sup> (IVA Excluido). El anexo V incluye algunas de las conclusiones del análisis.

Se considera que este canon resulta suficiente como para garantizar la viabilidad económico - financiera del concesionario, dejando igualmente un cierto margen para bajas durante el proceso de licitación.

Como parte del análisis de los resultados proyectados para el Caso Base, se ha procedido a analizar los usos *teóricos* que se podrían realizar de estos pagos por parte de la sociedad vehículo del proyecto durante el plazo concesional, con objeto de analizar la exposición al riesgo de la financiación privada y confirmar el cumplimiento de premisas de transmisión de los mismos.

---

<sup>5</sup> El tipo de descuento utilizado para la actualización del pago por disponibilidad de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento ha sido el 6,0%, y la fecha de referencia a la que han sido actualizados los flujos ha sido la de presentación de ofertas.

Con dicho análisis se puede verificar que, desde un punto de vista conceptual, y atendiendo a los resultados arrojados por el Caso Base, durante el plazo concesional:

- Se habrían de recuperar, mediante la gestión adecuada de la construcción, conservación y explotación de la infraestructura, los “costes fijos” de la Sociedad Concesionaria: servicio de la deuda, gastos de explotación y mantenimiento de la infraestructura (incluyendo las inversiones de reposición), gastos generales de la Sociedad Concesionaria, impuestos y tributos durante el periodo de explotación (incluyendo el Impuesto de Sociedades) y otros conceptos de cuantía menor;
- La retribución para el accionista dependerá de la capacidad de la Sociedad Concesionaria para gestionar el servicio y mantener la infraestructura con la calidad y disponibilidad que se demande en los pliegos.

Asimismo, puede destacarse que, dadas las hipótesis de capitalización establecidas en el análisis, a lo largo de todo el periodo concesional la Sociedad Concesionaria evidencia una elevada solvencia patrimonial en el Caso Base, cumpliendo constantemente los niveles mínimos de fondos propios recogidos en la legislación mercantil en vigor. De esta forma, la Sociedad Concesionaria sería capaz de absorber con suficiente holgura una evolución de negocio sensiblemente más desfavorable que la estimada en el Caso Base, debido fundamentalmente a, y en función del mecanismo de retribución seleccionado:

- mayores costes de construcción;
- mayores costes de explotación y mantenimiento, mayor importe de los gastos generales o de estructura, etc. y/o
- la aplicación de deducciones por una inadecuada conservación de la infraestructura por debajo de los niveles de calidad establecidos en el pliego.

De forma similar, la solidez del Caso Base evidencia que se espera que la Sociedad Concesionaria satisfará a lo largo del periodo concesional las condiciones de solvencia previsiblemente impuestas por los acreedores financieros, fundamentalmente por lo que se refiere al mantenimiento de los ratios de cobertura y el cumplimiento de los plazos mini – perm y subyacentes de repago de los importes de deuda dispuestos.

En línea con lo anterior, se ha comprobado el impacto sobre la Sociedad Concesionaria en general y los prestamistas de la misma en particular, del impacto de una resolución anticipada del contrato por causas atribuibles al concesionario (el más negativo de los escenarios), por causas atribuibles a la Administración y por causas de Fuerza Mayor. Los resultados del análisis demuestran que en los tres casos, la compensación a la Sociedad Concesionaria se encuentra en términos generales en el entorno de lo que es habitual en concesiones de infraestructuras.

Puede concluirse, por tanto, que sujeto a la calidad de las hipótesis consideradas en el presente estudio, la estructura de la concesión de construcción, conservación y

explotación de obra pública es viable técnica y económicamente, existiendo fuentes de financiación privada adecuadas para aplicarse a un esquema como el expuesto.

## 8. Estructura de riesgos operativos y tecnológicos de la concesión

Seguidamente se muestra un resumen de la estructura de la asignación de los riesgos inherentes al Proyecto entre los distintos agentes (Administración y concesionario), tanto durante la fase de construcción como durante la fase de explotación.

El cuadro que a continuación se expone es un resumen indicativo y por lo tanto no constituye una explicación exhaustiva de los diferentes mecanismos de mitigación y/o transferencia de riesgos. La configuración detallada de dicha estructuración de riesgos aparecerá convenientemente reflejada en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que regirán el proceso de licitación.

No obstante, se ha evaluado de forma preliminar la importancia que puede tener cada riesgo en el proyecto, de acuerdo con la siguiente clasificación (a la que se le asocia la clave de colores indicada):

- ❖ Riesgos de importancia baja por su excepcionalidad / baja probabilidad de ocurrencia en atención a la actuación y/o por estar mitigados a través de una norma.
- ❖ Riesgos de importancia media normalmente asumidos por un contratista en un contrato de obras o riesgos compartidos con la Administración.
- ❖ Riesgos de importancia alta por ser específicos del contrato de concesión.

### **Asignación mayoritaria de riesgos de la Concesión**

Riesgo	Evaluación del riesgo	Asumido por la Administración	Asumido por el concesionario
<b>Riesgo de diseño</b>			
✓ Errores en la redacción de proyectos y mediciones.	✓		✓
<b>Riesgo de construcción</b>			
✓ Riesgo de sobre-costes y retrasos	✓		✓
✓ Riesgo de expropiaciones	✓		✓
✓ Riesgo geológico, geotécnico y arqueológico	✓		✓
✓ Riesgos de fuerza mayor (según LCSP)	✓	✓	✓
<b>Riesgo de disponibilidad</b>			
✓ Riesgo de deducciones a retribución por la Administración	✓		✓
✓ Riesgo de incrementos en inversiones de reposición	✓		✓

✓	Riesgo de incrementos de los costes de conservación / mantenimiento	✓	✓
✓	Fuerza mayor (según LCSP)	✓	✓
<b>Otros riesgos específicos del proyecto</b>			
✓	Riesgo de incrementos de los costes de explotación por mayor demanda / utilización de la Infraestructura	✓	✓
✓	Riesgos derivados de la financiación	✓	✓
✓	Riesgos macroeconómicos (inflación, Euribor, otros)	✓	✓

Los potenciales interesados en participar en el proceso deben entender que en el transcurso del trabajo de análisis y asignación de riesgos del Contrato, ha tratado de alcanzarse un adecuado equilibrio entre:

- Una excesiva transmisión de riesgos a la Sociedad Concesionaria que podría encarecer innecesariamente el Contrato desde la perspectiva de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento e incluso poner en peligro eventualmente la concurrencia privada en el proceso de licitación.
- Una mayoría de riesgos soportados por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, supondría desvirtuar la fórmula de concesión, eliminando incentivos a una prestación óptima y, finalmente, la consolidación en las cuentas públicas de las infraestructuras y su endeudamiento atendiendo a los criterios definidos por el SEC95.

Se entiende que los escenarios de sensibilidad realizados y la estructura contractual que se definirá en mayor detalle en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares cumple con lo establecido por Eurostat, asumiendo el socio privado la mayoría del riesgo de Construcción y al menos el riesgo de Disponibilidad de la infraestructura. En este sentido, se considera que el endeudamiento asociado al contrato debe considerarse fuera del balance de las Administraciones Públicas.

Con respecto al riesgo de construcción, el concesionario asumirá los costes asociados a errores no detectados en los proyectos constructivos de la Administración así como los errores de sus propios proyectos. Asimismo, asumirá los sobre – costes y retrasos en la construcción de las obras, los incrementos en los costes de expropiaciones, y cualquier otro efecto negativo externo. En el momento de finalizar la obra, la Administración comprobará el estado y disponibilidad de las mismas, pudiendo solicitar al concesionario la subsanación de todos los defectos y deficiencias que haya detectado.

Con respecto al riesgo de disponibilidad, el concesionario asumirá los sobre – costes de mantenimiento y reposición de la infraestructura así como las deducciones y penalidades automáticas y en ningún caso de carácter cosmético, asociadas al sistema de rendimiento por debajo de los niveles óptimos de los indicadores de calidad y disponibilidad.

Asimismo, el concesionario asumirá todos los riesgos asociados a la financiación de las infraestructuras objeto de concesión, y los riesgos de variaciones en los principales indicadores macroeconómicos con incidencia en la economía de la concesión.

## 9. Estudio de seguridad y salud.

En aplicación del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Proyecto, se ha redactado un estudio de Seguridad y Salud en cada uno de los proyectos constructivos analizados. Se adjunta la memoria del estudio correspondiente al tramo Santovenia-Fontanillas de Castro como Anexo I al presente estudio de viabilidad. Los estudios completos de Seguridad y Salud podrán consultarse durante la licitación de la concesión.

## Anexo I: Estudio de Seguridad y Salud.

# DOCUMENTO N° 1.- MEMORIA

---



## ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

### ÍNDICE.-

- 1.- OBJETO DEL ESTUDIO
  - 2.- CARÁCTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA
    - 2.1.- Datos generales
    - 2.2.- Descripción general de la obra proyectada
    - 2.3.- Programa de ejecución de la obra, plazos y presupuesto
      - 2.3.1.- programa de ejecución de la obra
      - 2.3.2.- Presupuestos
      - 2.3.3.- Mano de obra
    - 2.4.- Marco Jurídico
  - 3.- EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN
    - 3.1.- Actividades que componen la obra proyectada
    - 3.2.- Equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones previstas
    - 3.3.- Identificación de riesgos
      - 3.3.1.- Riesgos relacionados con las actividades de obra
      - 3.3.2.- Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo
  - 4.- MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA
    - 4.1.- Medidas generales
      - 4.1.1.- Medidas de carácter organizativo
      - 4.1.2.- Medidas de carácter dotacional
      - 4.1.3.- Medidas generales de carácter técnico
    - 4.2.- Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas
      - 4.2.1.- Movimiento de tierras
      - 4.2.2.- Obras de fábrica y drenaje
      - 4.2.3.- Firmes y pavimentos
      - 4.2.4.- Estructuras
      - 4.2.5.- Señalización, Balizamiento y DefensaS
    - 4.2.6.- Ordenación ecológica, estética y paisajística
    - 4.2.7.- Servicios afectados
    - 4.2.8.- Obras complementarias
    - 4.2.9.- Actividades diversas
  - 4.3.- Medidas preventivas relativas a la maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo
    - 4.3.1.- Medidas generales para maquinaria pesada
    - 4.3.2.- Maquinaria y herramientas diversas
    - 4.3.3.- Medios de hormigonado
    - 4.3.4.- Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos
    - 4.3.5.- Acopios y almacenamientos
    - 4.3.6.- Instalaciones auxiliares
- 5.- PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA CARRETERA
  - 5.1.- Taludes
  - 5.2.- Estructuras y obras de fábrica
  - 5.3.- Canalizaciones y elementos de drenaje
  - 5.4.- Elementos de señalización, balizamiento y defensa
  - 5.5.- Conducciones y servicios
- 6.- MEDIDAS DE EMERGENCIA Y EVACUACION
  - 6.1.- Posibles situaciones de emergencia
  - 6.2.- Disponibilidad de medios humanos y materiales
    - 6.2.1.- Medios materiales
    - 6.2.2.- Equipos de emergencia
  - 6.3.- Relaciones a organizar con servicios externos
  - 6.4.- Primeros auxilios
    - 6.4.1.- Normas de comportamiento ante un accidente en general
    - 6.4.2.- Normas de comportamiento ante una herida
    - 6.4.3.- Normas de comportamiento ante hemorragias
    - 6.4.4.- Normas de comportamiento ante una amputación traumática

- 6.4.5.- Normas de comportamiento ante accidentes producidos por electricidad
- 6.4.6.- Normas de comportamiento ante caídas en altura
- 6.5.- Prevención de incendios
  - 6.5.1.- Clasificación de los incendios
  - 6.5.2.- Plan de prevención de incendios
  - 6.5.3.- Medidas preventivas
  - 6.5.4.- Medidas correctoras
  - 6.5.5.- Protecciones colectivas
- 6.6.- Procedimiento de actuación contra incendio y explosión
  - 6.6.1.- Conato de emergencia (fuego fácilmente controlado)
  - 6.6.2.- Emergencia general
  - 6.6.3.- Llegada de Bomberos
  - 6.6.4.- Finalizada la emergencia
- 6.7.- Plan de actuación en caso de incendio o explosión
  - 6.7.1.- Medios de lucha contra incendios
- 6.8.- Vías y salidas de emergencia

## 7.- CONCLUSIÓN

### ANEXO I

#### APÉNDICE. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

## **MEMORIA**

### **1.- OBJETO DEL ESTUDIO**

El presente Estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el R.D.1627/1997, de 24 de Octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución del PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA A-66. TRAMO: SANTOVENIA DEL ESLA - FONTANILLAS DE CASTRO A-66.

Según especifica el artículo 4 del mencionado R.D. 1627/1997, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 451.000 euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, conducciones subterráneas y presas.

Dadas las características de la obra en cuestión, ésta se ciñe a los supuestos anteriormente mencionados, y por tanto, se redacta el presente estudio.

Este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y

salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

Igualmente, el contratista está obligado a establecer mecanismos de revisión inicial y periódica de la documentación de seguridad legalmente exigible correspondiente al propio personal del contratista, a las subcontratas y a los autónomos presentes en la obra.

### **2.- CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA OBRA**

#### **2.1.- Datos generales**

- **Promotor**

MINISTERIO DE FOMENTO. Secretaría de Estado de Infraestructuras y Planificación.  
Secretaría General de Infraestructuras.  
Dirección General de Carreteras. Demarcación de Carreteras del Estado de Castilla y León Occidental.

- **Título de Proyecto**

Proyecto de Construcción A-66: Autovía Ruta de la Plata. Tramo: Santovenia del Esla – Fontanillas de Castro.

- **Clave de Proyecto**

12-ZA-3380

- **Autor del Proyecto**

D. José Roberto García García  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

- **Autor del Estudio de Seguridad y Salud**

Dña. Eva Rodríguez Martín  
Ingeniero Técnico de Obras Públicas  
Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales.

## 2.2.- Descripción general de la obra proyectada

### Descripción general

El tramo objeto de estudio presenta una longitud total aproximada de unos 17,60 kilómetros a lo largo de los cuales se proyectan un total de 3 enlaces. La red de caminos que resulta interceptada, resulta eficientemente repuesta asegurando la comunicación de todas las fincas adyacentes que resultaran afectadas. De igual manera la permeabilidad transversal queda resuelta mediante el diseño de un total de nueve pasos superiores, ocho inferiores y tres viaductos. Asimismo y en cumplimiento de la D.I.A. se ha proyectado un paso de fauna en torno al P.K. 2 + 500.

Tal y como comentamos anteriormente el proyecto incluye el diseño de tres enlaces. El primero se ubica en el cruce de la autovía con la ZA-123 en el término municipal de Bretó, en torno al P.K. 4 + 800.

El segundo queda previsto a la altura de la progresiva 12 + 750, tratándose de un enlace que se diseña para enlazar la autovía con la N-630 y la carretera que conduce a Manganeses de la Lampreana. Este enlace se sitúa al Este de la localidad de Riego del Camino perteneciente al término municipal de Manganeses de la Lampreana.

Finalmente el tercer enlace se encuentra al final del tramo objeto de estudio en torno al P.K. 17 + 720 próximo a la localidad de Fontanillas de Castro que pertenece al término municipal de San Cebrián de Castro, teniendo como finalidad la conexión de la autovía con dicha localidad a través de la N-630.

El eje proyectado comienza en el cruce del mismo con la N-630 (a través de un paso inferior) en la localidad de Santovenia del Esla con una curva circular de radio 16.000 m y continúa alejándose de la carretera hacia el Oeste.

En los siguientes kilómetros el trazado discurre sensiblemente paralelo a la N-630, atravesando en este tramo, por la zona menos arbolada, un monte de utilidad pública (PP.KK 3 + 000- 3 + 300 aprox.), un arroyo denominado Valdecoso (PP.KK 5 + 550- 5 + 620 aprox) a través de un viaducto y el Arroyo Laguna (PP.KK 6 + 980- 7 + 240 aprox) mediante un

viaducto de longitud suficiente para evitar afectar el hábitat asociado a este arroyo. Se sitúa en el P.K.2 + 560 un paso de fauna con el fin de permitir el flujo de fauna que utilice el corredor de la mancha de encinar existente.

Al aproximarse a la localidad de Riego del Camino y antes de llegar a la misma, se produce nuevamente un corte con la actual N-630 situándose un paso superior en el P.K. 11 + 550 para la reposición de la carretera. A partir de aquí el trazado se aleja de la nacional hacia el Este y transcurridos algo más de un kilómetro se ubica el segundo enlace del proyecto.

Una vez pasado el enlace, en torno al P.K 13 + 450 se encuentra un viaducto que sirve para atravesar un curso de agua en la zona.

A partir de este punto y hasta el final del eje el trazado se desarrolla al Este de la nacional discurren sensiblemente paralela a ésta en los últimos kilómetros. Una vez pasada la localidad de Fontanillas de Castro se sitúa el tercer enlace finalizando el tramo unos ochocientos metros (aproximadamente) más adelante.

Asimismo en el cruce de la N-630 con las carreteras ZA-123 y ZA-702 se ha realizado una adecuación consistente en el diseño de un glorieta.

### Localización geográfica

El tramo objeto del Proyecto discurre por los términos municipales de Santovenia del Esla, Breto de la Ribera, Granja de Morerueta, Manganesos de la Lampreana y San Cebrián de Castro en la Provincia de Zamora.

### Geomorfología

En general, toda la zona está dominada por materiales terciarios y cuaternarios derivados del Río Esla y afluentes del mismo, que en conjunto forman la red de drenaje del río que da nombre a la cuenca, el Duero.

La zona por la que discurrirá la futura autovía corresponde a un gran conjunto morfoestructural: "La Cuenca Terciaria del Duero". En ella los materiales terciarios dan lugar a relieves alomados suaves, relieves tabulares y en ocasiones, como consecuencia de la erosión diferencial, algún cerro testigo o mesa. Estos materiales se encuentran en la zona de estudio parcialmente tapizados por depósitos cuaternarios de génesis fluvial.

Los materiales afectados por el trazado corresponden a detríticos cuaternarios y terciarios, concretamente a conglomerados, gravas, areniscas, arenas y arcillas. Los conglomerados, gravas y areniscas constituyen los materiales más resistentes a la erosión, dando niveles de capas duras.

#### **Hidrogeología**

Aunque puede aparecer agua, este hecho no es muy probable, ya que en la observación de los taludes existentes no se ha detectado la presencia ni de agua, ni de humedad alguna.

#### **Materiales**

En principio se intentará aprovechar la mayor parte de los materiales presentes en el trazado y provenientes de los desmontes.

#### **Climatología**

El área de estudio se caracteriza por inviernos no muy rigurosos y veranos calurosos, pudiéndose encuadrar como clima **MEDITERRÁNEO TEMPLADO**.

#### **Red actual de carreteras**

Las vías que se encuentran en el entorno del corredor objeto de estudio son:

- Carreteras de la Red Estatal:
  - La carretera N-630.
  - La autovía A-6 (Madrid – A Coruña).
  - La carretera N-631.

- Carreteras autonómicas
- Carreteras de la Comunidad, tales como la ZA-100, ZA-123, ZA-702 y ZA-714.
- Carreteras locales.

#### **Interferencias y Servicios afectados por las obras**

Inicialmente se prevé en el proyecto la interferencia con los siguientes servicios afectados:

- **Caminos agrícolas:**

La reposición de caminos se ha resuelto mediante variantes y cruces con estructuras en paso sobre o bajo la autovía o mediante caminos de enlace paralelos al tronco que conectan los caminos que no se reponen transversalmente con los caminos donde se sitúan dichas estructuras.

En total se han proyectado 18 estructuras para asegurar la permeabilidad transversal de los caminos (pasos superiores o inferiores), además de los pasos correspondientes a enlaces y reposición de carreteras.

Además de las variantes de caminos y caminos de enlace, se han proyectado caminos agrícolas paralelos a la autovía para reponer accesos a fincas que quedarán cortadas. Estos caminos agrícolas conectan también con las variantes de los caminos repuestos transversalmente.

- **Líneas eléctricas aéreas** de alta, media y baja tensión.
- **Líneas telefónica subterránea.**
- **Línea de fibra óptica subterránea.**
- **Tubería de impulsión de riego.**

Hay que tener presente que pueden existir otros servicios afectados durante la ejecución de las obras que no siempre están identificados o localizados en el proyecto, por lo que conviene detectar la existencia y localización de los mismos en el plan de seguridad y salud, con el fin de poder evaluar claramente los posibles peligros y riesgos.

En la oficina de obra, en lugar visible, se dispondrá de una relación de teléfonos y contactos de los diferentes suministradores.

### Drenaje

En total se han dispuesto 52 obras de drenaje transversal, de las cuales 24 se sitúan en el tronco, 7 en ramales de enlace, 12 en caminos, 2 en el P.S. 11.5 y 7 en reposiciones de carreteras existentes.

En la tabla siguiente se reflejan todas las obras proyectadas:

Denominación	Geometría	Situación	Actuación
OD 1,4	Ø1.80 m	Tronco A-66	Nueva
OD 1,8	Ø1.80 m	Tronco A-66	Nueva
OD 1.8 MD	Ø1.00 m	Camino	Nueva
OD 2,0	Ø1.80 m	Tronco A-66	Nueva
OD 2,0 MD	Ø1.50 m	Camino	Nueva
OD 2,3	Ø1.80 m	Tronco A-66	Nueva
OD 2,3 MI	Ø1.00 m	Camino	Nueva
OD 3,6	Ø1.80 m	Tronco A-66	Nueva
OD 3,8	Ø1.80 m	Tronco A-66	Nueva
OD E1-REP1 0,1	Ø1.80 m	Reposición 1 Enlace 1	Nueva
OD GL N-630	Ø0.80 m	Acceso Glorieta N-630 ZA-702	Nueva
OD E1-REP2 0.2	Ø1.80 m	Reposición 2 Enlace 1	Nueva
OD E1-REP2 0,0	2Ø0.80 m	Reposición 2 Enlace 1	Ampliación od existente
OD 4,9	Ø1.80 m	Tronco A-66	Nueva
OD E1-R3 3,3	Ø1.80 m	Ramal 3 Enlace 1	Nueva
OD E1-R2 2,1	Ø1.80 m	Ramal 2 Enlace 1	Nueva
OD 5,8	Ø1.80 m	Tronco A-66	Nueva
OD 6,4	Ø1.80 m	Tronco A-66	Nueva
OD 6,4 MD	Ø1.80 m	Camino	Nueva
OD 7,5	Ø1.80 m	Tronco A-66	Nueva
OD 7,5 MD	Ø1.50 m	Camino	Nueva
OD 7,5 MI	Ø1.50 m	Camino	Nueva
OD 9,3	Ø1.80 m	Tronco A-66	Nueva
OD 9,6	Ø1.80 m	Tronco A-66	Nueva
OD 11,4	Ø1.80 m	Tronco A-66	Nueva
OD PS11,5 0,2	Ø1.80 m	Paso Superior 11.5	Nueva
OD 11,7	Marco 3.00x2.00	Tronco A-66	Nueva
OD 11,7 MI	Marco 3.00x2.00	Camino	Nueva
OD PS11,5 0,5	Ø1.80 m	Paso Superior 11.5	Nueva
OD 11,8	Ø1.80 m	Tronco A-66	Nueva
OD 12,3	Ø1.80 m	Tronco A-66	Nueva
OD 12,7	Ø1.80 m	Tronco A-66	Nueva
OD E2-R4 4,0	Ø1.80 m	Ramal 4 Enlace 2	Nueva

Denominación	Geometría	Situación	Actuación
OD E2-R2 2.0	Ø1.80 m	Ramal 2 Enlace 2	Nueva
OD E2-REP2 0.0	Marco 4.00x2.00	Reposición 2 Enlace 2	Nueva
OD E2-REP 2 0.0 MI	Marco 4.00x2.00	Camino	Nueva
OD E2-REP 2 0.0 MD	Marco 4.00x2.00	Camino	Nueva
OD E2-REP1 0.0	Ø1.80 m	Reposición 1 Enlace 2	Nueva
OD E2-REP1 0.3	Marco 3.00x2.00	Reposición 1 Enlace 2	Nueva
OD E2-REP1 0.3 MI	Marco 3.00x2.00	Camino	Nueva
OD 13,7	Ø1.80 m	Tronco A-66	Nueva
OD 14,2	Marco 3.00x2.50	Tronco A-66	Nueva
OD 14,2 MI	Marco 3.00x2.50	Camino	Nueva
OD 14,2 MD	Marco 3.00x2.50	Camino	Nueva
OD 14,7	Ø1.80 m	Tronco A-66	Nueva
OD 15,6	Ø1.80 m	Tronco A-66	Nueva
OD 15,9	Ø1.80 m	Tronco A-66	Nueva
OD 16,2	Ø1.80 m	Tronco A-66	Nueva
OD 16,9	Ø1.80 m	Tronco A-66	Nueva
OD E3-R1 1,3	Ø1.80 m	Ramal 1 Enlace 3	Nueva
OD E3-R4 4.0	Ø1.20 m	Ramal 4 Enlace 3	Nueva
OD E3-R0(B) 0.1	Ø1.80 m	Ramal 0 Enlace 3	Nueva

### Estructuras

En el presente proyecto es necesario realizar 21 estructuras para mantener la permeabilidad territorial reponiendo los distintos caminos y carreteras afectados.

Las estructuras se dividen en nueve pasos superiores, ocho pasos inferiores, tres viaductos y un paso de fauna. Todas las estructuras son bastantes simples, no habiendo viaductos de especial relevancia en el tramo.

Todas las estructuras se proyectan mediante cimentación superficial.

A continuación figura una relación de las estructuras elegidas en el tramo:

ESTRUCTURA	TIPOLOGÍA	LUCES/GÁLIBO
P.I. 0.1	Tablero monocajón 3 vanos	30 + 40 + 30
P.S. 0.9	Losa 4 vanos	12 + 20.50 + 20.50 + 12
P.I. 2.3	Marco H.A.	9x5,50
P.F. 2.5	Marco H.A.	10,00x3,50
P.S. 3.2	Losa 4 vanos	12 + 20.50 + 20.50 + 12

ESTRUCTURA	TIPOLOGÍA	LUCES/GÁLIBO
P.S. 4.7	Losa 4 vanos	12 + 20.50 + 20.50 + 12
Viaducto 5.5	Vigas doble T	35 + 35
P.I. 5.9	Marco H.A.	9x5,50
Viaducto 7.1	Vigas doble T	8x28
P.I. 7.3	Vigas doble T	15,60
P.S. 8.9	Losa 4 vanos	12 + 20.50 + 20.50 + 12
P.I. 9.3	Marco H.A.	9x5,50
P.S. 10.6	Losa 4 vanos	12 + 20.50 + 20.50 + 12
P.S. 11.5	Losa 4 vanos	18 + 27 + 27 + 18
P.I. 11.8	Marco H.A.	9x5,50
P.S. 12.7	Losa 4 vanos	17 + 26 + 26 + 17
Viaducto 13.4	Vigas doble T	1x30
P.I. 13.5	Marco H.A.	9x5,50
P.I. 15.4	Marco H.A.	9x5,50
P.I. 16.6	Losa 4 vanos	12 + 20.50 + 20.50 + 12
P.S. 17.7	Losa 4 vanos	12 + 20.50 + 20.50 + 12

#### Soluciones propuestas al tráfico durante la ejecución de las obras

La construcción del tronco de la autovía y enlaces interfiere con el tráfico rodado que actualmente circula por la actual N-630 en diversos puntos así como en las carreteras ZA-123 (de Tábara a la Tabla) y ZA-714 en Riego del Camino.

En el Anejo N°13 se recogen las soluciones propuestas en cada caso, las cuales se han concebido en diferentes fases y mediante la utilización en su caso de desvíos provisionales, o mediante la canalización del tráfico por diferentes calzadas dependiendo de las fases planteadas.

#### Integración ambiental

Se prevé la revegetación de taludes, la reutilización del suelo vegetal afectado por las explanaciones, la adopción de las medidas compensatorias adoptadas por la DIA y la adecuación de los pasos de fauna para garantizar la permeabilidad transversal de paso de las especies animales existentes en la zona.

#### Obras complementarias

Se prevé la realización del cerramiento perimetral, hitos de expropiaciones y estación permanente de aforos.

#### Señalización provisional

La señalización que se empleará en las situaciones provisionales será acorde con las especificaciones de la Instrucción 8.3-I.C "Señalización, balizamiento y defensa de obras".

Los principales elementos que constituyen la señalización de los desvíos provisionales son los siguientes:

- Limitación progresiva de la velocidad.
- Prohibición de adelantamiento.
- Aviso por estrechamiento de la vía.
- Balizamiento reflectante para el guiado de la circulación en las curvas.
- Espada luminosa en desvíos nocturnos.

#### Accesos

Los caminos utilizados para el acceso a las obras son los ya existentes y no se prevé la apertura de nuevos caminos. Estos accesos se jalonarán para evitar el trasiego de maquinaria fuera de los límites marcados.

#### Zona de instalaciones auxiliares

La ubicación de las zonas de instalaciones auxiliares y parque de maquinaria debe realizarse de forma que sus afecciones al entorno sean las menores posibles ya que muchas de las operaciones realizadas en el interior de la misma y en el parque de maquinaria pueden generar alteraciones de importancia en su entorno, en especial problemas de contaminación de suelo y aguas como consecuencia de vertidos accidentales.

La zona para ubicar las instalaciones de obra y parque de maquinaria tendrá una extensión más o menos llana dotada del acceso suficiente para acceder a toda la traza.

Una vez que se haya finalizado el período operativo de las instalaciones se procederá a la recuperación del área afectada. Posteriormente se llevarán a cabo los procesos de restauración ambiental y revegetación de la zona afectada según el marco de plantación desarrollado.

### Centros sanitarios, bomberos y protección civil

Los Centros Sanitarios de urgencias más próximos a la zona de proyecto es:

Hospital "Virgen de la Concha"

Avda. Requejo, 35  
49022 ZAMORA  
Telf: 980 548 200

Hospital de Benavente

C/ Luisa Mozo, 4  
49600 BENAVENTE  
Telf. 980 63 19 00

Bomberos

C/ Campo de Marte, s/n  
49007 ZAMORA  
Telf: 980 527 080

Cruz Roja:

C/ Hernán Cortés, 42  
49021 ZAMORA  
Telf: 980 523 300

Protección civil:

Avda. Plaza de Toros, 1  
ZAMORA  
Telf: 980 536 190

Los itinerarios para acceder a los centros asistenciales y bomberos, se presentan en lo planos del presente Estudio.

Otros teléfonos de interés:

- Para cualquier tipo de emergencia y urgencia: **112**
- Policía Nacional: **091/ 062/ 080**
- Policía Municipal: **092**
- Servicio Urgente (24 horas) de consultas sobre intoxicaciones: **91 562 04 20**

### 2.3.- Programa de ejecución de la obra, plazos y presupuesto

#### 2.3.1.-PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

El plan de ejecución de obra, recoge las unidades del proyecto de adjudicación y las de seguridad y salud, de forma desglosada con el fin de que puedan ser puestas en obra en el momento oportuno para lograr su eficacia. Recordamos que el plan de ejecución de obra, es un documento abierto a cuantos ajustes recomienden o exijan los problemas de la ejecución de la obra, en consecuencia, este documento sufrirá los ajustes necesarios durante la construcción, que como es obligado, contarán con la autorización de la Dirección Facultativa de Producción y la Dirección Facultativa de seguridad y salud.

La duración estimada de la obra es de 30 meses.

El diagrama de barras elaborado en el presente estudio representa los plazos parciales y globales previstos para cada una de las actividades principales de la obra, en correspondencia con el plan de obra del anejo N° 21 del proyecto.



PROGRAMA DE TRABAJOS. AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA A-66. Tramo: Santovenia del Esla - Fontanillas de Castro																															
DESCRIPCIÓN / Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
1 INICIO																															
2 INSTALACIONES GENERALES Y REPLANTEO	■																														
3 MOVIMIENTO DE TIERRAS		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
4 DRENAJE		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5 AFIRMADO																															
6 ESTRUCTURAS																															
7 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS																															
8 ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA																															
9 REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS																															
10 CONEXIÓN INICIAL																															
11 DESVÍOS PROVISIONALES																															
12 OBRAS COMPLEMENTARIAS																															
13 VARIOS																															
14 SEGURIDAD Y SALUD	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
15 GESTIÓN DE RESÍDUOS	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

### 2.3.2.-PRESUPUESTOS

El Presupuesto de Ejecución Material del "AUTOVÍA RUTA DE LA PLATA A-66. Tramo: Santovenia del Esla - Fontanillas de Castro. Asciede a la cantidad de CINCUENTA Y CUATRO MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS (54.752.359,80€) según el siguiente desglose:

CAPÍTULOS	CONCEPTO	EUROS
Capítulo: 01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	17.497.416,97
Capítulo: 02	OBRAS DE FÁBRICA Y DRENAJE	7.247.215,27
Capítulo: 03	AFIRMADO	9.687.201,74
Capítulo: 04	ESTRUCTURAS	11.614.258,72
Capítulo: 05	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	2.862.716,46
Capítulo: 06	ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA	2.306.359,30
Capítulo: 07	REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS	1.146.950,01
Capítulo: 08	CONEXIÓN INICIAL	286.224,54
Capítulo: 09	DESVÍOS PROVISIONALES	305.263,95
Capítulo: 10	OBRAS COMPLEMENTARIAS	1.219.008,63
Capítulo: 11	VARIOS	60.000,00
Capítulo: 12	SEGURIDAD Y SALUD	161.769,99
Capítulo: 13	GESTIÓN DE RESIDUOS	357.974,22
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>54.752.359,80</b>
17% Gastos Generales		9.307.901,17
6% Beneficio Industrial		3.285.141,59
<b>PRESUPUESTO DE LICITACIÓN</b>		<b>67.345.402,56</b>
16% I.V.A.		10.775.264,41
<b>PRESUPUESTO DE LICITACIÓN MAS IVA</b>		<b>78.120.666,97</b>

El PRESUPUESTO DE LICITACIÓN MAS IVA del Proyecto asciende a la cantidad de SETENTA Y OCHO MILLONES CIENTO VEINTE MIL SEISCIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS (78.120.666,97 €).

El PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de CIENTO SESENTA Y UN MIL SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (161.769,99€).

El PRESUPUESTO DE LICITACIÓN MAS IVA del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de DOSCIENTOS TREINTA MIL OCHOCIENTOS TRECE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS (230.813,42€).

### 2.3.3.-MANO DE OBRA

Se ha calculado el número medio de trabajadores que intervienen en cada una de las actividades proyectadas teniendo en cuenta tanto el personal como los equipos asignados a cada una de ellas según proyecto, tal y como se indica en el cuadro adjunto:

EQUIPO	TITULADO SUPERIOR	TITULADO MEDIO	ENCARGADO	OFICIAL ADMVO 1*	CAPATAZ	OFICIAL 1ª MAQUINISTA	OFICIAL 2ª OFICIO	AYUDANTE DE OFICIO	PEÓN ESPECIALIZADO	PEÓN ORDINARIO	TOTAL
Inst gnales y replanteo			1			1	1		2		5
Mvto tierras					1	18				8	27
Drenaje					1	6	1	1	1	6	16
Afirmado					1	11		1		6	19
Estructuras		1			1	10	2	1	4	6	25
Señalización, bal y def					1	5			1	6	13
Ordenación ecológica	1					2			1	1	5
Reposición de servicios					1					4	5
Conexiones provisionales					1	3				2	6
Obras compl					1	10				13	24
Seguridad y Salud											5

150

El resultado de esta justificación se resuelve con un número máximo de operarios de 150 (distribuidos en diferentes puntos de trabajo, en diferentes emplazamientos de construcción simultánea), siendo el valor medio en el transcurso de los trabajos de 96 operarios trabajando simultáneamente.

Con estos datos se calcularán el consumo de equipos de protección individual, para todos los operarios incluso el personal técnico, de supervisión y control, incluidos los visitantes cuya presencia en la obra puede ser prevista.

Los criterios establecidos son los siguientes:

Casco de seguridad	2,5xNO
Pantalla de seguridad para soldadura	2xNS
Pantalla de seguridad para soldador con casco	2xNS
Pantalla para protección contra partículas	0,2xNO
Pantalla malla metálica	0,2xNO
Pantalla cortocircuito eléctrico	0,2xNO
Gafas contra impactos	0,8xNO
Gafas antipolvo	0,8xNO
Gafas panorámicas contra líquidos	0,2xNO
Mascarilla antipolvo	0,18xNO
Filtro recambio mascarilla	0,58xNO
Protectores auditivos	0,48xNOE
Mascarilla antigás silicona	0,2xNO
Filtro 300 cc máscara antigás	0,58xNO
Respirador buconasal doble	0,1xNO
Filtro respirador buconasal	0,15xNO
Filtro respirador buconasal polvo	0,15xNO
Mascarilla polvos tóxicos FFP1	0,3xNO
Mascarilla polvos tóxicos FFP2	0,3xNO
Mono de trabajo	2xNO
Impermeable	1,5xNO
Mandil soldador serraje	2xNS
Peto reflectante	2,5xNO
Cinturón de seguridad clase A	0,5xNO
Arnés de seguridad amarre dorsal	0,3xNO
Arnés amarre dorsal y torsal	0,3xNO
Anticaídas deslizante c. acero	0,1xNO
Aparato freno	0,15xNO
Cuerda poliamida D = 14 mm	1xNO
Cinturón antilumbago	0,5xNO
Faja elástica sobrefuerzos	0,5xNO
Cinturón portaherramientas	0,75xNO
Cuerda amarre poliamida	1xNO
Tapones antirruído	0,48xNOE

Par guantes piel vacuno	3,7xNO
Par de guantes de goma	2,4xNO
Par de botas de agua	0,8xNO
Par de botas seguri.con punt.serr.	0,7xNO
Par de botas aislantes	0,5xNO

Siendo:

NO: Número medio de operarios trabajando simultáneamente

NS: Número de soldadores

NOE: Número de obreros expuestos al ruido

El método para estimar las instalaciones provisionales de los trabajadores:

- Vestuarios:

- Una (1) taquilla por cada trabajador
- Bancos o sillas
- Superficie mínima de vestuario/aseo de dos metros cuadrados (2 m<sup>2</sup>) por trabajador

- Aseos:

- Un (1) inodoro por cada 25 hombres
- Un (1) inodoro por cada 15 mujeres
- Una (1) ducha por cada 10 trabajadores
- Un (1) lavabo por cada 10 trabajadores
- Espejos
- Jaboneras, portarrollos, toallas o secaderos automáticos
- Instalaciones de agua caliente y fría

- Comedor:

- Cuatro (4) fuegos por cada 50 trabajadores
- Un (1) grifo en pileta por cada 10 operarios
- Menaje
- Mobiliario (mesas, sillas, o bancos)
- Superficie mínima de dos (2) metros cuadrados (m<sup>2</sup>) por trabajador

Si el plan de seguridad y salud efectúa alguna modificación de la cantidad de trabajadores que intervengan en esta obra, deberá justificarlo técnica y documentalmente.

## 2.4.- Marco Jurídico

Como queda dicho, este estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el R.D.1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en la obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado R.D.1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado R.D.1627/97, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, con las reformas del marco normativo de la prevención de riesgos laborales redactadas posteriormente en la Ley 54/2003, cuyo desarrollo reglamentario es de aplicación directa al Estudio de Seguridad y Salud en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan por en las siguientes:

- ORDEN MINISTERIAL de 20 de mayo de 1952, sobre Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo de la construcción y obras públicas. Derogada parcialmente por:
  - Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- DIRECTIVA 89/391/CEE del Consejo, de 12 de junio de 1989, relativa a la aplicación de medidas para promover la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.

- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. BOE 10/11/95. Modificaciones posteriores por:
  - Ley 50/1998, de 30 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social (Art. 45, 47, 48 y 49 de la Ley 31/1995).
  - Ley 39/1999, de 5 de noviembre, para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras.
  - Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. BOE nº 189 08/08/2000.
  - Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. BOE, n. 298 13/12/2003.
  - Ley 31/2006, de 18 de octubre, sobre implicación de los trabajadores en las sociedades anónimas y cooperativas europeas. BOE núm. 250 de 19 de octubre BOE n. 250 19/10/2006.
  - Ley Orgánica 3/2007, de 22 de marzo, para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, sobre "Reglamento de servicios de prevención". BOE nº 27, de 31 de enero. Modificaciones por:
  - Real Decreto 780/1998, de 30 de abril.
  - Real Decreto 688/2005, de 10 de junio, por el que se regula el régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social como servicio de prevención ajeno.
  - Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo.
  - Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo.
- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- REAL DECRETO 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. BOE nº 97, de 23 de abril. BOE nº 97 23/04/1997.

- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación manual de cargas, que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- REAL DECRETO 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. BOE nº 97 23/04/1997.
- REAL DECRETO 664/1997, de 12 de mayo, protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE nº 124 24/05/1997.
- REAL DECRETO 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE nº 124 24/05/1997. Modificada por:
  - Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo.
- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual.
- 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. BOE nº 165 11/07/1997.
- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo. Modificaciones por:
  - Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre.
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE 25/10/97. Modificaciones posteriores por:
  - Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio.
  - Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo.
  - Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006.
- REAL DECRETO 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal. BOE nº 47 24/02/1999.
- 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. BOE nº 104 01/05/2001.
- 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.
- DIRECTIVA 2001/45/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio, por la que se modifica la Directiva 89/655/CEE del Consejo relativa a las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- ORDEN CIRCULAR 12/2003, sobre Medidas de prevención extraordinarias en obras con afección a líneas ferroviarias.
- REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de Ley 31/1995 de 8 de noviembre de prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. BOE nº 265 05/11/2005.
- REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- LEY 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. BOE núm. 250 de 19 de octubre BOE n. 250 19/10/2006. Desarrollada por:
  - Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, modificado a su vez por el Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo.

- REAL DECRETO 597/2007, de 4 de mayo, sobre publicación de las sanciones por infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales.
- REAL DECRETO 1468/2008, de 5 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia.
- ORDEN DE LA CONSEJERA DE TRABAJO Y FORMACIÓN, de 29 de septiembre de 2008, de modificación de la Orden del Consejero de Trabajo y Formación de 10 de junio de 1998 por la que se aprueba el Libro de incidencias en obras de construcción.

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 LABORAL de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-08-1970, B.O.E. 09-09-1970).
- ORDENANZA GENERAL de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. de 09-03-1971, B.O.E. 16-03-1971; vigente el capítulo 6 del título II).
- ORDEN sobre "Homologación de medios de protección personal de los trabajadores" de 17-5-1974. BOE 29-5-1974. Modificada por:
  - Real Decreto 1407/1992.
- RESOLUCIÓN de 1 de agosto de 2007, de la Dirección General de Trabajo, por la que se inscribe en el registro y publica el IV Convenio Colectivo general del Sector de la Construcción, para el período 2007-2011.
- CONVENIO COLECTIVO Provincial de la Construcción.

Además, han de considerarse otras normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales, o por diferentes organismos o entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular

las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, por el Ministerio de Industria, por el Ministerio de Medioambiente, por las Comunidades Autónomas, así como las normas UNE e ISO de aplicación a saber:

- NTP-278, sobre "Zanjas: Prevención del Desprendimiento de Tierras". Orden de 22 de noviembre de 1977. BOE de 3/12/1977.
- INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA ITC MIE AP5 extintores de incendios. (O. 31/5/1982. BOE 23/6/1982) (O. 26/10/1983. BOE 7/11/1983) (O. 31/5/1985. BOE 20/6/1985) (O. 15/11/1989. BOE 28/11/1989) (O.10/3/1998. BOE 29/4/1998).  
Modificaciones por:
  - Orden de 10 de marzo de 1998.
- REAL DECRETO 3275/1982, de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías en Centrales Eléctricas y Centros de Transformación.
- REGLAMENTO GENERAL de Normas Básicas de Seguridad Minera. R. D. 863/1985 de 2 de abril de 1985 y órdenes posteriores aprobando las Instrucciones Técnicas Complementarias. BOE de 12 de junio de 1985
- REAL DECRETO 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención.
- REAL DECRETO 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- LEY DE INDUSTRIA 21/1992, de 16 de julio, B.O.E. 26-07-92).
- 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. BOE 28/12/92. Modificaciones por:
  - Orden ministerial 16/5/94. BOE 1/6/94
  - Real Decreto 159/95. BOE 8/3/95
  - Orden Ministerial 20/2/97. BOE 6/3/97.

- REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- REAL DECRETO 400/1996, de 1 de marzo, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 94/9/CE, relativa a los aparatos y sistemas de protección para uso en atmósferas potencialmente explosivas.
- 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).
- REAL DECRETO 230/1998 de 16 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos. Modificaciones por:
  - Real Decreto 277/2005.
- RESOLUCIÓN de 8 de abril de 1999, de la Secretaría de Estado de Aguas y Costas, sobre delegación de facultades en materia de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 91 de 16 de abril BOE n. 91 16/04/1999.
- REAL DECRETO 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. Modificaciones por:
  - Real Decreto 119/2005
  - Real Decreto 948/2005
- ORDEN de 10 de marzo de 2000 por la que se modifican las Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT 01, MIE-RAT 02, MIE-RAT 06, MIE-RAT 14, MIE-RAT 15, MIE-RAT 16, MIE-RAT 17, MIE-RAT 18 y MIE-RAT 19 del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación.
- REAL DECRETO 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- REAL DECRETO 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7.
- REAL DECRETO 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre. Modificaciones por:
  - Real Decreto 524/2006
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- REAL DECRETO 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
- REAL DECRETO 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba una nueva Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-2" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
- REAL DECRETO 837/2003, de 27 de junio, por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.
- REAL DECRETO 277/2005, de 11 de marzo por el que se modifica el reglamento de explosivos, aprobado por el REAL DECRETO 230/1998 de 16 de febrero.
- REAL DECRETO-Ley 11/2005, de 22 de julio, por el que se aprueban las medidas urgentes en materia de incendios forestales. (BOE del 23/07/2005).
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- ORDEN PRE/672/2006, de 10 de marzo, por la que se establece un período transitorio para la sustitución de los depósitos auxiliares de distribución. (BOE núm. 60. 11/03/06).
- REAL DECRETO 551/2006, de 5 de mayo, por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.

- REAL DECRETO 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- REAL DECRETO 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN, del Ministerio de Fomento, aplicables en función de las unidades de obra o actividades correspondientes.
- Diversas normas competenciales, reguladoras de procedimientos administrativos y registros que pueden resultar aplicables a la obra, cuya relación puede resultar excesiva, entre otras razones, por su variabilidad en diferentes comunidades autónomas del Estado. Su consulta idónea puede verse facilitada por el coordinador de seguridad y salud de la obra.
- NORMAS UNE del Instituto Español de Normalización.
- DECRETO 103/2005, de 29 de diciembre, por el que se crea y regula el Consejo Regional de Seguridad y Salud Laboral de Castilla y León y sus Comisiones Provinciales de Seguridad y Salud Laboral.

### **3.- EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN**

El estudio de identificación y evaluación de los riesgos potenciales existentes en cada fase de las actividades constructivas o por conjuntos de tajos de la obra proyectada, se lleva a cabo mediante la detección de necesidades preventivas en cada una de dichas fases, a través del análisis del proyecto y de sus definiciones, sus previsiones técnicas y de la formación de los precios de cada unidad de obra, así como de las prescripciones técnicas contenidas en su pliego de condiciones.

El resumen del análisis de necesidades preventivas se desarrolla en las páginas anexas, mediante el estudio de las actividades y tajos del proyecto, la detección e identificación de riesgos y condiciones peligrosas en cada uno de ellos y posterior selección

de las medidas preventivas correspondientes en cada caso. Se señala la realización previa de estudios alternativos que, una vez aceptados por el autor del proyecto de construcción, han sido incorporados al mismo, en tanto que **soluciones capaces de evitar riesgos laborales**. La evaluación, resumida en las siguientes páginas, se refiere obviamente a aquellos riesgos o condiciones insuficientes que no han podido ser resueltas o evitadas totalmente antes de formalizar este estudio de seguridad y salud. Sí han podido ser evitados y suprimidos, por el contrario, diversos riesgos que, al iniciarse este estudio de Seguridad y Salud, fueron estimados como **evitables** y que, en consecuencia, **se evitaron y han desaparecido**, tanto por haber sido modificado el diseño o el proceso constructivo que se propuso inicialmente, como por haberse introducido el preceptivo empleo de procedimientos, sistemas de construcción o equipos auxiliares que eliminan la posibilidad de aparición del riesgo, al anular suficientes factores causales del mismo como para que éste pueda considerarse eliminado en la futura obra, tal y como el proyecto actual la resuelve.

En todo caso, los riesgos aquí analizados, se resuelven mediante la protección colectiva necesaria, los equipos de protección individual y la señalización oportuna, que se definen a lo largo del estudio, para su neutralización o reducción a la categoría de "riesgo trivial", "riesgo tolerable" o "riesgo moderado", según se detalla en el Anexo I, porque se entienden "controlados sobre el papel" por las decisiones preventivas que se adoptan en este estudio de seguridad y salud.

El éxito de estas prevenciones actuales dependerá del nivel de seguridad que se alcance durante la ejecución de la obra. En todo caso, esta autoría de seguridad entiende, que el plan de seguridad y salud que componga el Contratista adjudicatario respetará la metodología y concreción conseguidas por este trabajo.

#### **3.1.- Actividades que componen la obra proyectada**

En relación con las condiciones de seguridad y salud laboral que han de producirse a lo largo de la ejecución de la obra proyectada, las actividades constructivas que en la misma se consideran de forma diferenciada son las siguientes:

##### **Movimiento de tierras**

##### **Demoliciones por medios mecánicos**

##### **Excavaciones**

Excavación por medios mecánicos y/o explosivos



### **Terraplenes y Rellenos**

### **Estabilización de Suelos**

### **Obras de fábrica y drenaje**

#### **Zanjas y pozos**

#### **Pozos y catas**

#### **Pequeñas obras de fábrica y drenaje**

### **Firmes y pavimentos**

#### **Puesta en obra de firme bituminoso nuevo**

### **Estructuras**

#### **Pasos Superiores**

Losa ejecutada "in situ"

#### **Puentes y viaductos**

Cimentaciones superficiales

Pilas y dinteles

Tableros de vigas prefabricadas

Acabados

#### **Pasos Inferiores**

Ejecutados "in situ"

#### **Montaje de elementos prefabricados**

#### **Muros**

Muros de escollera

Muros de hormigón

### **Señalización, balizamiento y defensas**

### **Ordenación ecológica, estética y paisajística**

### **Servicios afectados**

#### **Conducciones**

Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica

Líneas subterráneas de cable telefónico

Acequias de riego

#### **Interferencias con vías de servicio (desvíos, cortes,...)**

Retirada y reposición de elementos

Corte de carril

Desvío de carril

### **Obras complementarias**

#### **Cerramientos**

#### **Sistemas S.O.S.**

#### **Hito de expropiaciones**

### **Actividades diversas**

#### **Trabajos de replanteo y topografía**

Replanteo de grandes movimientos de tierra

Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

#### **Actuaciones en la obra de los servicios técnicos**

### **3.2.- Equipos de trabajo, maquinaria e instalaciones previstas**

Las máquinas, instalaciones de obra y equipos de trabajo que pueden ser utilizadas durante la ejecución de la obra, en cuanto que elementos generadores de condiciones de trabajo peligrosas o riesgos para los trabajadores, se relacionan a continuación. Las condiciones de seguridad de dichas máquinas y equipos o de aquéllos que, efectivamente, sean finalmente utilizados por el contratista, serán exigibles en la obra y, como tales, figuran en el pliego de condiciones del presente estudio.

#### Maquinaria y herramientas diversas

- Bulldozers y tractores
- Palas cargadoras
- Motoniveladoras
- Retroexcavadoras
- Carros perforadores
- Rodillos vibrantes
- Camiones y dúmperes
- Motovolquetes
- Camión grúa
- Grúa móvil
- Grúa torre
- Compresores
- Martillos neumáticos
- Sierra circular de mesa
- Pistola fijaclavos
- Soldadura
- Maquinillos elevadores de cargas
- Taladro portátil
- Herramientas manuales
- Regla vibrante
- Cortadora de juntas
- Barredora mecánica
- Grupo electrógeno
- Cizalla eléctrica
- Hidrosembradora
- Ahoyadora
- Cunetadora
- Perfiladora

#### Medios de hormigonado

- Plantas de hormigonado
- Camión hormigonera
- Bomba autopropulsada de hormigón
- Vibradores

- Andamios colgados y plataformas voladas
- Andamios tubulares y castilletes
- Plataformas de trabajo

#### Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos

- Extendedora de aglomerado asfáltico
- Compactador de neumáticos
- Rodillo vibrante autopropulsado
- Camión basculante

#### Acopios y almacenamiento

- Acopio de tierras y áridos
- Acopio de tubos, marcos, prefabricados, ferralla, ...
- Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles,

#### Instalaciones auxiliares

- Planta de machaqueo de áridos
- Planta de clasificación y separación de áridos
- Cintas transportadoras fijas (grandes cintas)
- Cintas transportadoras transportables (pequeñas cintas)
- Instalaciones eléctricas provisionales de obra

### **3.3.- Identificación de riesgos**

Para cada una de las actividades constructivas, máquinas, equipos de trabajo e instalaciones previstos en las diferentes fases de la obra proyectada, se identifican y relacionan los siguientes riesgos y condiciones peligrosas de trabajo que resultan previsibles durante el curso de la obra:

#### **3.3.1.- RIESGOS RELACIONADOS CON LAS ACTIVIDADES DE OBRA**

##### **Movimiento de tierras**

###### ***Demolición por medios mecánicos***

- Caída de trabajadores a distinto nivel por hundimiento repentino del suelo donde opera
- Caída de personas al mismo nivel

- Golpes, choques y cortes por objetos y herramientas
- Proyección de partículas
- Atrapamientos o aplastamiento por el desplome o derrumbamiento de materiales
- Caída de materiales sueltos o desprendidos
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras
- Sobreesfuerzos
- Generación de polvo
- Daños a terceros
- Ruido
- No aptitud psicofísica del trabajador

#### **Excavaciones**

##### Excavación por medios mecánicos

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
- Atrapamientos de personas por maquinarias
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal a distinto nivel
- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Hundimientos inducidos en estructuras próximas
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
- Contacto imprevisto con objetos y herramientas
- Caída de objetos
- Inundación por rotura de conducciones de agua
- Incendios o explosiones imprevistas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido y vibraciones
- Condiciones climatológicas adversas
- No aptitud psicofísica del trabajador

##### Excavación con explosivos

- Caída de trabajadores a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Contacto imprevisto con objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos de roca
- Explosiones
- Atrapamientos o aplastamiento por el desplome o derrumbamiento de materiales
- Caída de materiales sueltos o desprendidos

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras
- Sobreesfuerzos
- Generación de polvo
- Daños a terceros
- Ruido
- Condiciones climatológicas adversas
- No aptitud psicofísica del trabajador

#### **Terraplenes y rellenos**

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
- Atrapamientos de personas por maquinarias
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caídas del personal a distinto nivel
- Corrimientos o desprendimientos del terreno
- Contactos directos o indirectos con líneas eléctricas
- Contacto con objetos y herramientas
- Caída de objetos
- Ambiente pulvígeno
- Ruido y vibraciones
- Condiciones climatológicas adversas
- No aptitud psicofísica del trabajador

#### **Estabilización de suelos**

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra
- Atrapamiento por partes móviles de la máquina
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra
- Caída de personas a distinto nivel
- Contacto con objetos y herramientas
- Caída de objetos
- Ambiente pulvígeno
- Ruido y vibraciones
- Enfermedades causadas por temperaturas ambientales extremas
- Contacto con cemento
- No aptitud psicofísica del trabajador

### **Obras de fábrica y drenaje**

#### **Zanjas y pozos**

##### Zanjas

- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Contacto con objetos y herramientas
- Caídas de objetos sobre los trabajadores
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido y vibraciones
- Condiciones climatológicas adversas
- No aptitud psicofísica del trabajador

##### Pozos y catas

- Desprendimiento de paredes de terreno
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Interferencia con conducciones eléctricas enterradas
- Inundaciones por rotura de tuberías o grandes lluvias
- Contacto imprevisto con objetos y herramientas
- Caída de objetos al interior del pozo
- Atrapamientos de personas por maquinaria
- Atropellos y golpes por vehículos de obra o maquinaria
- Afección a edificios o estructuras próximas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido y vibraciones
- Condiciones climatológicas adversas
- No aptitud psicofísica del trabajador

### **Pequeñas obras de fábrica y de drenaje**

- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Sepultamiento por deslizamiento de tierras
- Contacto con cemento
- Contacto imprevisto con objetos y herramientas
- Caída de vehículos a zanjas en la traza
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Condiciones climatológicas adversas
- No aptitud psicofísica del trabajador

### **Firmes y pavimentos**

#### **Firme bituminoso nuevo**

- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Golpes y choques de maquinaria
- Accidentes del tráfico de obra
- Afecciones a vías en servicio
- Contacto con las emanaciones de vapores calientes en el afirmado
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria
- Ambiente pulvígeno
- Ruido y vibraciones
- Condiciones climatológicas adversas
- No aptitud psicofísica del trabajador

### **Estructuras**

#### **Pasos superiores**

##### Losa ejecutada "in situ"

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de herramientas y objetos desde las plataformas de trabajo
- Derrumbamiento de la cimbra
- Fallo del encofrado

- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos durante le hormigonado
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
- Heridas con objetos punzantes
- Interferencia con vías de servicio

### ***Puentes y viaductos***

#### Cimentación superficial

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos al interior
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Atrapamiento por desplome o corrimiento de tierras
- Contacto imprevisto con objetos punzantes
- Interferencia con servicios enterrados
- Interferencia con vía en servicio
- Condiciones climatológicas adversas
- No aptitud psicofísica del trabajador

#### Pilas y dinteles

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
- Males de altura (vómitos, mareos, ...)
- Incendio de los encofrados
- Fallo del encofrado
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
- Contacto imprevisto con objetos punzantes
- Interferencia con vías en servicio

- Condiciones climatológicas adversas
- No aptitud psicofísica del trabajador

#### Tableros de vigas prefabricadas

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
- Males de altura (vómitos, mareos, ...)
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos durante el hormigonado de la losa
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
- Contacto imprevisto con objetos punzantes
- Interferencia con vías en servicio
- Condiciones climatológicas adversas
- No aptitud psicofísica del trabajador
- Sobreesfuerzos

#### Acabados

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
- Males de altura (vómitos, mareos, ...)
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Contacto imprevisto con objetos punzantes
- Aplastamiento
- Interferencia con vías en servicio
- Condiciones climatológicas adversas
- No aptitud psicofísica del trabajador
- Sobreesfuerzos

### ***Pasos inferiores***

#### Ejecutados "in situ"

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
- Derrumbamiento de la cimbra o del encofrado
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas
- Contacto imprevisto con objetos punzantes
- Interferencia con vías en servicio
- Ruido y vibraciones
- Condiciones climatológicas adversas
- No aptitud psicofísica del trabajador
- Sobreesfuerzos

#### Montaje de elementos prefabricados

- Caídas de personas al mismo nivel
- Caídas de personas a distinto nivel
- Cortes y pinchazos por el manejo de máquinas herramienta
- Golpes por transporte de grandes piezas
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte de cargas a gancho
- Aplastamiento de manos o pies al recibir las piezas
- Vuelco de piezas prefabricadas
- Sobreesfuerzos (guía de piezas)
- Condiciones climatológicas adversas
- No aptitud psicofísica del trabajador

### ***Muros***

#### Muros de escollera

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel

- Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Contacto imprevisto con objetos punzantes
- Aplastamiento
- Sobreesfuerzos
- Condiciones climatológicas adversas
- No aptitud psicofísica del trabajador

#### Muros de hormigón

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de herramientas u objetos desde las plataformas de trabajo
- Atropellos, golpes y vuelcos de las máquinas y vehículos de obra
- Heridas con objetos punzantes
- Aplastamiento
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- No aptitud psicofísica del trabajador

### **Señalización, balizamiento y defensa**

#### ***Vía de nueva construcción***

- Caídas a distinto nivel
- Aplastamiento por desplome de pórticos u otros elementos pesados
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Contacto imprevisto con objetos y herramientas
- Interferencias con el tráfico de obra
- Sobreesfuerzos
- No aptitud psicofísica del trabajador

### **Ordenación ecológica, estética y paisajística**

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Contacto imprevisto con objetos y herramientas
- Proyección de fragmentos y partículas
- Sobreesfuerzos de posturas obligadas en sustentación de cargas
- Agentes químicos (tratamientos especiales para plantaciones)
- Afecciones respiratorias (por polvo, polen, corrientes de viento, etc.)
- Dermatitis por contacto con la vegetación
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- No aptitud psicofísica del trabajador

### **Servicios afectados**

#### **Conducciones**

##### Líneas aéreas de transporte de energía eléctrica

- Caídas a distinto nivel
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Contactos eléctricos de la maquinaria
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos
- No aptitud psicofísica del trabajador

##### Conducciones subterráneas de agua

- Rotura de la canalización
- Inundaciones
- Caídas en profundidad
- Corrimientos de tierras
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas

- Sobreesfuerzos
- No aptitud psicofísica del trabajador

### **Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, ...)**

#### Retirada y reposición de elementos

- Atropellos
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Contacto imprevisto con objetos y herramientas
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- Condiciones climatológicas adversas
- No aptitud psicofísica del trabajador

#### Corte de carril

- Atropellos
- Alcances entre vehículos
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas
- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Contacto imprevisto con objetos y herramientas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- Condiciones climatológicas adversas
- No aptitud psicofísica del trabajador
- Sobreesfuerzos

#### Desvío de carril

- Atropellos
- Salidas de la calzada, vuelcos, alcances, etc... entre vehículos
- Inhalación de gases tóxicos desprendidos por las pinturas

- Invasión de la calzada con herramientas o elementos
- Contacto imprevisto con objetos y herramientas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- Condiciones climatológicas adversas
- No aptitud psicofísica del trabajador
- Sobreesfuerzos

#### **Obras complementarias**

- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Contacto imprevisto con objetos y herramientas
- Atrapamiento por vuelco de máquinas, tractores o vehículos
- Daños en pies por calzado inadecuado
- Enfermedades causadas por temperaturas ambientales extremas
- Sobreesfuerzos
- Atropellos por máquinas y vehículos
- Electrocuación (iluminación)
- No aptitud psicofísica del trabajador

#### **Actividades diversas**

##### ***Trabajos de replanteo y topografía***

Replanteo de grandes movimientos de tierra

- Accidentes de tráfico "in itinere"
- Deslizamientos de ladera
- Caída de objetos o rocas por el talud
- Atropellos
- Deshidrataciones, insolaciones, quemaduras solares
- Torceduras
- Picaduras de animales o insectos
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Sobreesfuerzos

- Ambiente pulvígeno
- No aptitud psicofísica del trabajador

Replanteo en obras de fábrica o trabajos localizados

- Caídas a distinto nivel
- Caída de herramientas
- Golpes con cargas suspendida
- Sobreesfuerzos
- Ambiente pulvígeno
- No aptitud psicofísica del trabajador

#### ***Actuaciones en la obra de los servicios técnicos***

- Accidentes de tráfico "in itinere"
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atropellos
- Torceduras
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas
- Ambiente pulvígeno
- Ruido
- No aptitud psicofísica del trabajador

### **3.3.2.- RIESGOS DE LA MAQUINARIA, INSTALACIONES Y EQUIPOS DE TRABAJO**

#### **Maquinaria y herramientas diversas**

##### **Bulldozers y tractores**

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos



- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Ruido y vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambientes pulvígeno
- Riesgo por impericia

#### ***Palas cargadoras***

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Ruido y vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Riesgo por impericia

#### ***Motoniveladoras***

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin

desconectar ni poner frenos

- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Ruido y vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Ruido y vibraciones
- Riesgo por impericia

#### ***Retroexcavadoras***

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas o enterradas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Ruido y vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Riesgo por impericia

#### ***Carros perforadores***

- Proyecciones de materiales del terreno
- Ruido y vibraciones transmitidas por la máquina

- Ambiente pulvígeno
- Polvaredas y disminución de visibilidad
- Enfermedades causadas por temperaturas ambientales extremas
- Riesgo por impericia

#### ***Rodillos vibrantes***

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Ruido y vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Riesgo por impericia

#### ***Camiones y dúmperes***

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos

- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Ruido y vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Riesgo por impericia

#### ***Motovolquetes***

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ruido y vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Riesgo por impericia

#### ***Camión grúa***

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Incendios por sobretensión

- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Riesgo por impericia

#### **Grúa móvil**

- Accidentes en trayecto hacia el punto de trabajo
- Atropellos
- Vuelco de la grúa
- Corrimientos de tierra inducidos en excavaciones próximas
- Riesgo por impericia
- Aplastamiento por caída de carga suspendida
- Contacto eléctrico de la pluma con líneas aéreas
- Golpes a trabajadores con la pluma o con la carga
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ruido y vibraciones

#### **Grúa torre**

- Accidentes en el transporte de las piezas
- Caídas a distinto nivel durante el montaje o el mantenimiento
- Derrumbamiento de la estructura de la grúa, tanto en fase de montaje como de servicio
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Golpes con la carga
- Enganches de los cables de tiro con salientes u otras grúas
- Incendios por sobretensión
- Caídas a diferente nivel por arrastre o empuje de la carga
- Males de altura en cabinas de mando elevadas

#### **Compresores**

- Incendios y explosiones
- Golpes de "látigo" por las mangueras
- Proyección de partículas
- Riesgo por impericia
- Reventones de los conductos
- Inhalación de gases de escape
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ruido y vibraciones

#### **Martillos neumáticos**

- Proyección de partículas
- Riesgo por impericia
- Golpes con el martillo
- Sobreesfuerzos o lumbalgias
- Ruido y vibraciones
- Contacto con líneas eléctricas enterradas
- Reventones en mangueras o boquillas
- Ambiente pulvígeno

#### **Sierra circular de mesa**

- Contacto de extremidades o partes del cuerpo con el elemento de corte en funcionamiento
- Riesgo por impericia
- Golpes con objetos despedidos por el disco
- Caída de la sierra a distinto nivel
- Contactos eléctricos indirectos
- Impacto por proyección de partículas
- Contacto imprevisto con objetos punzantes
- Incendios por sobretensión
- Ambiente pulvígeno
- Ruido y vibraciones
- Sobreesfuerzos

#### ***Pistola fijaclavos***

- Alcances por disparos accidentales de clavos
- Riesgo por impericia
- Reventón de la manguera a presión
- Contactos eléctricos indirectos
- Caída de la pistola a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por exceso de empuje
- Sobreesfuerzos

#### ***Soldadura***

- Riesgo eléctrico
- Quemaduras por contacto
- Lesiones por radiaciones infrarrojos y ultravioletas
- Impacto por proyecciones de partículas a los ojos
- Humos de soldadura
- Riesgo de incendio
- Riesgo de explosión
- Riesgo por impericia
- Sobreesfuerzos

#### ***Maquinillos elevadores de cargas***

- Caídas a distinto nivel durante el montaje o el mantenimiento
- Arranque del maquinillo por vuelco
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Incendios por sobretensión
- Caídas a diferente nivel por arrastre o empuje de la carga
- Sobreesfuerzos

#### ***Taladro portátil***

- Taladros accidentales en las extremidades
- Riesgo por impericia
- Contactos eléctricos indirectos
- Caída del taladro a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo
- Impacto por proyecciones de partículas a los ojos
- Sobreesfuerzos

#### ***Herramientas manuales***

- Riesgo por impericia
- Caída de las herramientas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel por tropiezo
- Sobreesfuerzos

#### ***Regla vibrante***

- Caída de personas desde la máquina
- Caídas de personas al mismo nivel
- Contacto imprevisto con objetos y herramientas
- Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas (suelo caliente + radiación solar + vapor)
- Sobreesfuerzos
- Ruido y vibraciones
- Riesgo por impericia

#### ***Cortadora de juntas***

- Caída de personas desde la máquina
- Caídas de personas al mismo nivel
- Accidentes con otra máquina o vehículos
- Ruido y vibraciones
- Los derivados de trabajos en ambientes pulverulentos
- Riesgo por impericia

#### **Barredora mecánica**

- Caída de personas desde la máquina
- Caídas de personas al mismo nivel
- Accidentes con otra máquina o vehículos
- Ruido y vibraciones
- Los derivados de trabajos en ambientes pulverulentos
- Riesgo por impericia

#### **Grupo eléctrico**

- Caída desde altura
- Caída de las botellas durante el transporte a gancho de grúa
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamiento entre objetos pesados, en fase de soldadura o de corte
- Aplastamiento de manos, pies por objetos pesados en fase de soldadura o de corte
- Inhalación de vapores metálicos
- Radiaciones luminosas por metal blanco
- Quemaduras
- Incendios
- Explosión
- Sobre esfuerzos
- Impacto por proyección violenta de partículas a los ojos
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales
- Riesgo por impericia

#### **Cizalla de corte**

- Corte y/o amputaciones por atrapamiento entre las cuchillas.
- Aplastamiento de las manos entre el pisón y la pieza a cortar
- Riesgo por impericia
- Sobreesfuerzos

#### **Hidro sembradora**

- Caída de personas desde la máquina
- Caída de personas al mismo nivel
- Los derivados de los trabajos bajo altas temperaturas
- Riesgo por impericia

#### **Ahoyadora**

- Caída de personas desde la máquina
- Caída de personas al mismo nivel
- Contacto imprevisto con objetos y herramientas
- Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas (suelo caliente + radiación solar + vapor)
- Ruido y vibraciones
- Riesgo por impericia

#### **Cunetadora**

- Caída de personas
- Golpes y contactos contra objetos inmóviles o móviles de la máquina
- Impacto por proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamientos por o entre objetos
- Riesgo por impericia

#### **Perfiladora**

- Caída de personas desde la máquina
- Caídas de personas a distinto nivel
- Contacto imprevisto con objetos y herramientas
- Los derivados de los trabajos realizados bajo altas temperaturas (suelo caliente + radiación solar + vapor)
- Ruido y vibraciones
- Riesgo por impericia

### **Medios de hormigonado**

#### ***Plantas de hormigonado***

- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Contactos eléctrico directos
- Contacto eléctricos indirectos
- Aplastamiento por caída de cargas suspendidas
- Atrapamientos
- Contacto con cemento
- Quemaduras
- Contacto imprevisto con objetos punzantes
- Ruido y vibraciones

#### ***Camión hormigonera***

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Ruido y vibraciones

#### ***Bomba autopropulsada de hormigón***

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados o zanjas del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Proyecciones de hormigón bombeado sobre trabajadores o público
- Desprendimientos o latigazos bruscos de mangueras y conductos de hormigón
- Impacto por proyección descontrolada de tapones de hormigón seco
- Ruido y vibraciones
- Riesgo por impericia

#### ***Vibradores***

- Contactos eléctrico directos
- Contacto eléctricos indirectos
- Golpes a otros operarios con el vibrador
- Sobreesfuerzos
- Lumbalgias
- Reventones en mangueras o escapes en boquillas
- Ruido y vibraciones
- Riesgo por impericia

#### ***Andamios colgados y plataformas voladas***

- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos o herramientas
- Descuelgue del andamio durante su montaje o desmontaje

- Contacto imprevisto con objetos punzantes

#### ***Andamios tubulares y castilletes***

- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos o herramientas
- Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje
- Corrimientos en los acopios de las piezas
- Contacto imprevisto con objetos punzantes

#### ***Plataformas de trabajo***

- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos o herramientas
- Desplome del andamio durante su montaje o desmontaje
- Corrimientos en los acopios de las piezas
- Contacto imprevisto con objetos punzantes

#### **Medios de fabricación y puesta en obra de firmes y pavimentos**

##### ***Extendidora de aglomerado asfáltico***

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Contacto con partes de la maquina a elevadas temperaturas en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Incendios y/o explosiones
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido y vibraciones
- Riesgo por impericia

#### ***Compactador de neumáticos***

- Accidentes en los viales de la obra
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ambiente pulvígeno
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido y vibraciones
- Riesgo por impericia

#### ***Rodillo vibrante autopropulsado***

- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas
- Ruido y vibraciones
- Riesgo por impericia

### ***Camión basculante***

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde/hacia la obra
- Derrame del material transportado
- Atropello o golpes a personas por máquinas en movimiento
- Deslizamientos y/o vuelcos de máquinas sobre planos inclinados del terreno
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas a distinto nivel de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Contacto de la máquina con líneas eléctricas aéreas
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno
- Ruido y vibraciones transmitidas por la máquina
- Ambiente pulvígeno
- Riesgo por impericia

### **Acopios y almacenamiento**

#### ***Acopio de tierras y áridos***

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Corrimientos de tierras del propio acopio
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades
- Ambiente pulvígeno

#### ***Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...***

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas
- Desplome del propio acopio
- Aplastamiento de articulaciones

- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades
- Sobreesfuerzos
- Torceduras

### ***Almacenamiento de pinturas, desencofrante, combustibles, ...***

- Inhalación de vapores tóxicos
- Incendios o explosiones
- Contacto con cemento
- Proyección de sustancias
- Afecciones ambientales por fugas o derrames

### **Instalaciones auxiliares**

#### ***Planta de machaqueo de áridos***

- Atrapamiento por partes móviles
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ambiente pulvígeno
- Ruido y vibraciones

#### ***Planta de clasificación y separación de áridos***

- Desplome de los compartimentos
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Golpes en el lanzamiento de la cazoleta
- Ambiente pulvígeno
- Ruido y vibraciones



***Cintas transportadoras fijas (grandes cintas)***

- Atrapamiento por partes móviles
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ambiente pulvígeno
- Ruido y vibraciones

***Cintas transportadoras transportables (pequeñas cintas)***

- Atrapamiento por partes móviles
- Vuelco de la cinta
- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al mismo nivel
- Atrapamientos por útiles o transmisiones
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Ambiente pulvígeno
- Ruido y vibraciones

***Instalaciones eléctricas provisionales de obra***

- Contactos eléctricos directos
- Contactos eléctricos indirectos
- Manipulaciones inadecuadas de los interruptores o seccionadores
- Incendios por sobretensión
- Inducción de campos magnéticos peligrosos en otros equipos

**4.- MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA**

**4.1.- Medidas generales**

Al objeto de asegurar el adecuado nivel de seguridad laboral en el ámbito de la obra, son necesarias una serie de medidas generales a disponer en la misma, no siendo éstas susceptibles de asociarse inequívocamente a ninguna actividad o maquinaria concreta, sino al conjunto de la obra. Estas medidas generales serán definidas concretamente y con el detalle suficiente en el plan de seguridad y salud de la obra.

**4.1.1.-MEDIDAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO**

Será de aplicación lo establecido en los artículos 35, 36 y 37 del RD 39/1997 y en el artículo 2º del RD 780/1998 que modifica al anterior.

**4.1.1.1.- Formación e información**

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador.

En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del plan de seguridad y salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

**4.1.1.2.- Servicios de prevención y organización de la seguridad y salud en la obra.**

En función del número medio de trabajadores estimado en la obra (96), la empresa

constructora viene obligada a la designación como mínimo de 2 trabajadores para llevar a cabo la actividad preventiva de la empresa, de acuerdo con lo establecido en el R.D. 39/1997, salvo que la Autoridad laboral competente decida, previo informe de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y, en su caso, de los órganos técnicos en materia preventiva de las Comunidades Autónomas, la designación por parte del empresario de constituir un Servicio de Prevención Propio en función de la peligrosidad de la actividad desarrollada, o de la frecuencia o gravedad de la siniestralidad en la obra.

La vigilancia de la salud de los trabajadores, así como aquellas otras actividades preventivas no asumidas personalmente por los trabajadores designados, o a través del Servicio de Prevención Propio, deberán cubrirse mediante un Servicio de Prevención Ajeno.

En la negociación colectiva o mediante los acuerdos fijados en el Estatuto de los Trabajadores, podrán establecerse los criterios para la determinación del número de trabajadores designados, así como los medios materiales necesarios para llevar a cabo las actividades de prevención.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El plan de seguridad y salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

#### 4.1.1.3.- Modelo de organización de la seguridad en la obra

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del plan de seguridad y salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho plan de seguridad y salud contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- ◆ **Técnicos de prevención** designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- ◆ **Trabajadores responsables** de mantener actualizado y completo el archivo de seguridad y salud de su empresa en obra.
- ◆ **Vigilantes de seguridad y salud**, con la función de vigilar el cumplimiento del plan de seguridad y salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquéllos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores.
- ◆ **Brigada de seguridad**, con la función durante toda la duración de la obra de supervisar diariamente los tajos antes de comenzar la jornada de trabajo.

#### 4.1.2.- MEDIDAS DE CARÁCTER DOTACIONAL

##### 4.1.2.1.- Servicio médico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de grúistas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

#### 4.1.2.2.- Botiquín de obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios.

Debido a la linealidad de la obra proyectada, se dispondrá al menos, un botiquín de obra en cada una de las zonas de Instalaciones Auxiliares previstas en la obra y con capacidad para asistir al menos  $\frac{1}{4}$  de los trabajadores máximos previstos.

#### 4.1.2.3.- Instalaciones de higiene y bienestar

De acuerdo con el apartado 15 del Anexo 4 del R.D.1627/97, la obra dispondrá de las instalaciones necesarias de higiene y bienestar.

Se asegurará, en todo caso el suministro de agua potable y electricidad al personal perteneciente a la obra.

#### 4.1.3.-MEDIDAS GENERALES DE CARÁCTER TÉCNICO

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 100 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

Para las barandillas de mano se recomienda una altura de 1 m (UNE –EN 13374) y la disposición de pasamanos, listón intermedio (plintos a 45 cm) y rodapié (plintos a 15 cm). Estarán debidamente ancladas al elemento estructural que las soporta (tablero, vigas, ...) con la supervisión de la brigada de seguridad encargada de supervisar estos tajos.

En todo caso, se recomienda seguir las indicaciones de las normas UNE vigentes de aplicación a las barandillas, a pesar de que dichas normas no son de obligado cumplimiento.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquella que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Las tomas de red, alargadores y enchufes de las herramientas mecánicas, deben estar en perfecto estado, evitando introducir cables pelados en los enchufes hembra o empalmes de cables no reglamentarios.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El plan de seguridad y salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de a obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes, en su caso.

Así mismo, desarrollará un Plan de Evacuación para casos de incendio, u otra emergencia general grave.

El Plan de Seguridad y Salud, incorporará las previsiones establecidas en la Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre, por la que se dictan las instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera.

#### **4.2.- Medidas preventivas a establecer en las diferentes actividades constructivas**

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las **medidas preventivas y protectoras** a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.

##### **4.2.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS**

###### **4.2.1.1.- Demoliciones por medios mecánicos**

Antes del comienzo de los trabajos de demolición, se hará un detallado estudio en el cual se tendrán en cuenta los diversos puntos que a continuación se detallan:

- Estudio de la estructura a demoler, para lo cual se debe recabar la mayor cantidad de datos: plantas, secciones, alzados, etc., así como cualquier detalle de interés.
- Estado actual de los elementos estructurales, antigüedad en la construcción, técnica con que ésta fue construida, características estructurales.
- Características del suelo, cimentaciones, viales, redes de servicios, estas últimas previa información y estudio de con los organismos y compañías suministradoras.
- Medidas de protección con respecto a terceros que no intervienen en la obra.
- Medidas generales de protección colectiva e individual.

- Reglamento en vigor de aplicación específica a la demolición
- Procedimiento de demolición que se va a emplear.

Con todos estos datos y aquellos específicos de la estructura a demoler, el contratista dispondrá de información suficiente para poder iniciar con las mayores garantías de seguridad los trabajos de demolición.

###### **4.2.1.1.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS PREVIAS A LA DEMOLICIÓN**

###### **4.2.1.1.1.1 Vallado del recinto y señalización. Protección de accesos y huecos**

- Cuando la estructura a demoler linde con vías públicas, o bien haya o pueda haber intromisión de terceros, se cerrará el recinto mediante valla de material consistente.
- Esta valla tendrá una altura no menor de dos (2) metros.
- La distancia mínima de esta valla a los paramentos de la obra, siempre que esto fuera posible y, además, según las Ordenanzas Municipales, será de 1.50 m.
- La valla se iluminará siempre que obstaculice el paso de personas o vehículos, cada 10 m de longitud y, en las esquinas, con luces rojas.
- La señalización exterior será de prohibido el paso a los peatones, salida de camiones, maquinaria pesada en movimiento.
- La señalización interior será de uso obligatorio de casco, guantes, botas, cinturón de seguridad, gafas y mascarilla, caídas a distinto nivel y caída de objetos. Asimismo se pondrán las señales específicas de oficios y actividades que en su caso se desarrollen.
- Los accesos a la estructura a demoler y las distintas zonas de trabajo, así como los huecos, se protegerán en caso necesario, con cubiertas, pasillos de seguridad, barandillas, tapas u otros medios eficaces para evitar el daño de caída de materiales a los trabajadores y de estos mismos.

###### **4.2.1.1.2.- ELIMINACIÓN DE SERVICIOS Y PROTECCIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS**

- Las líneas eléctricas próximas a la demolición, se dejarán fuera de servicio. La compañía suministradora será la encargada de retirarlas. Si fuera necesario el

uso de electricidad, se dejará una toma independiente o se creará una nueva acometida e instalación provisional.

- Otros servicios públicos próximos a la demolición como es el caso de líneas telefónicas, redes de saneamiento o abastecimiento, conducciones de gas o cualquier elemento de disfrute público, serán protegidos adecuadamente.
- Se dispondrá, sobre todo en demoliciones de estructuras de madera, medios para combatir los incendios.

#### 4.2.1.1.3.- EVACUACIÓN DE ESCOMBROS

Antes del inicio de la demolición, debe estar previsto el sistema a emplear para la evacuación de los escombros.

La evacuación de los escombros puede realizarse en las siguientes formas:

- Cuando se trate de piezas grandes no manejables, éstas se descolgarán con grúas, poleas, etc.
- El escombros se podrá lanzar al exterior desde una altura máxima de 6 metros y siempre que se disponga de un espacio libre de 6 x 6 metros de lado.
- Cuando la carga del escombros se haga con máquina, ésta se acercará como máximo a 1 metro del frente de la demolición y trabajará en sentido oblicuo al frente.
- No se depositarán escombros sobre andamios, ni se acumularán en vallas, soportes, muros, voladizos, etc.
- El riego del escombros con el agua finamente dividida para anular el polvo en lo posible, es una medida adecuada para los propios trabajadores y para evitar perjuicios a terceros.

Para la retirada del material con amianto, se seguirán las condiciones mínimas según REAL DECRETO 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

#### 4.2.1.1.4.- DEMOLICIÓN CON MÁQUINA

- Generalmente, las máquinas usadas en este método de demolición, son cargadoras de empuje y retroexcavadoras. La retroexcavadora puede también incorporar un martillo hidráulico.
- La demolición con máquina requiere zonas con espacio suficiente que permita la maniobra de la máquina, además, está limitada por la altura de la obra objeto de la demolición y por el brazo de la máquina.
- En la demolición con cargadora, la altura de la obra será como máximo, los 2/3 de la altura del brazo de la máquina. La distancia entre el frente de demolición y la zona de carga sobre camión será de 8 metros, como mínimo.
- En demoliciones con retroexcavadora, la altura a demoler, debe ser al menos, igual a la del brazo. La distancia de seguridad entre retroexcavadora y frente de la obra, será al menos, igual a la longitud del brazo.
- Tanto con cargadora como con retroexcavadora, en la zona de derribo, sólo estará el conductor de la máquina.

#### 4.2.1.1.5.- FINAL DE LA DEMOLICIÓN

- Acabada la demolición, se hará una revisión general de las construcciones, viales e instalaciones adyacentes, adaptándose las medidas adicionales que fuesen necesarias. Se dejarán las protecciones, cerramientos, huecos de arquetas, pozos, condiciones, etc., convenientemente protegidos y señalizados.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

#### 4.2.1.2.- Excavaciones

##### 4.2.1.2.1.- EXCAVACIÓN POR MEDIOS MECANICOS

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista. Éstos, que estarán indicados

en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

En vaciados importantes, se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el desmonte o vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica del proyecto y contemplados en el plan de seguridad y salud. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo, para su supervisión por parte de la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud de la obra.

El orden y la forma de ejecución de las excavaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierras a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes, referentes a las excavaciones:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a cada excavación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreecho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación a vías públicas de 6 m., al menos.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de excavación.
- Establecimiento de vallas móviles o banderolas a  $d = 2h$  del borde del vaciado.
- Disponibilidad de información sobre conducciones eléctricas y de agua y gas bajo el terreno.
- Detección y solución de cursos naturales de agua superficiales o profundas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; profundidad y posible afección por la obra. Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.
- Previsión de apariciones de lentejones y restos de obras dentro de los límites de

excavación.

- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en el vaciado.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de la excavación, tras la comprobación de la resistencia del terreno.
- Establecimiento, si se aprecia su conveniencia, de un rodapié alrededor del vaciado, para evitar que caigan objetos rodando a su interior.
- Previsión de eliminación de rocas, árboles o postes que puedan quedar descalzados o en situación de inestabilidad en la ladera que deba quedar por encima de zonas de desmonte.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

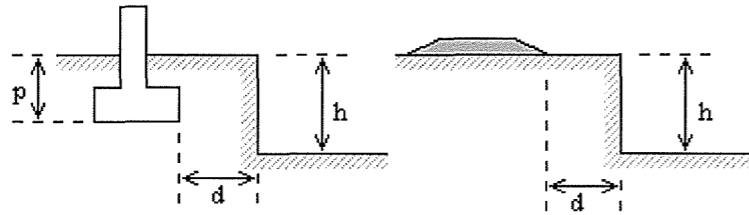
El plan de seguridad y salud laboral de la obra analizará detalladamente el estudio de la estabilidad de los vaciados, comprobando la validez de sus previsiones y de las de este estudio, a la vista de las definiciones y circunstancias concretas que realmente se den en la obra, teniendo en cuenta las siguientes normas y condiciones previstas a nivel de proyecto:

- Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibadas.

TALUDES EN TERRENOS:	Vírgenes o muy compactados		Removidos recientemente	
	Secos	Con infiltraciones	Secos	Con infiltraciones
Roca dura	80°	80°	---	---
Roca blanda o fisurada	55°	55°	---	---
Restos pedregosos y derrubios	45°	40°	45°	40°
Tierra fuerte, mezcla de arenas y arcilla mezclada con piedra y tierra vegetal	45°	30°	35°	30°
Tierra arcillosa, arcilla marga	40°	20°	35°	20°
Grava, arena gruesa no arcillosa	35°	30°	35°	30°
Arena fina no arcillosa	30°	20°	30°	20°

**Notas:**

- Excavaciones sin carga, de  $h < 1,30$  m en terreno coherente no precisarán entibación.
- Se considerará corte sin sollicitación de cimentación o vial, cuando  $h < (p + d/2)$  ó  $h < d/2$ , respectivamente.



Siempre que, al excavar, se encuentre alguna anomalía no prevista, como variación de la dirección y/o características de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos u otros, se parará la obra, al menos en ese tajo, y se comunicará a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Merece especial atención, en orden a su peligrosidad, el caso posible de alumbramiento de *ingenios enterrados susceptibles de explosionar*. En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explosionar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de obra y ajeno a la misma, que por su proximidad pudiera ser afectado.

En relación con los *servicios e instalaciones* que puedan ser *afectados por el desmonte o vaciado*, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

Se evitará la entrada de aguas superficiales al desmonte o vaciado y se adoptarán las soluciones previstas en el proyecto o en este estudio para el saneamiento de las aguas profundas. En el supuesto de surgir la aparición de aguas profundas no previstas, se recabará la definición técnica complementaria, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud.

Los *lentejones de roca* que puedan aparecer durante el desmonte o vaciado y que puedan traspasar los límites del mismo, no se quitarán ni descalzarán sin la previa autorización de la dirección técnica y comunicación al coordinador de seguridad y salud de la

obra.

De acuerdo con las características establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra, la excavación en zona urbana estará rodeada de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del desmonte o vaciado no inferior a 1,50 m; cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas. Cuando entre el cerramiento y el borde del desmonte o vaciado exista separación suficiente, se acotará con vallas móviles o banderolas hasta una distancia no menor de dos veces la altura del desmonte o vaciado en ese borde, salvo que por haber realizado previamente estructura de contención, no sea necesario.

En tanto dure la excavación, cualquiera que sea su ubicación, se dispondrá en la obra de una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables con terminales como gazas o ganchos y lonas o plásticos, así como cascos, equipo impermeable, botas de suela protegida u otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer a los operarios que puedan accidentarse, al objeto de proporcionar en cada caso el equipo indispensable a los trabajadores, en supuestos de necesidad. Las previsiones de equipos de protección y medios de seguridad y evacuación serán siempre contempladas en el plan de seguridad y salud.

La maquinaria a utilizar mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica o, en caso de ser preciso, se establecerán las protecciones, topes o dispositivos adecuados, de acuerdo con las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud, respetando los mínimos establecidos en este estudio.

En caso de disponerse de **instalaciones temporales de energía eléctrica**, a la llegada de los conductores de acometida se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra, siempre de acuerdo con lo previsto en el plan de seguridad y salud de la obra.

De acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud o, en su caso, de las actualizaciones precisas del mismo, se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo

anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del desmonte o vaciado se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del vehículo, todo ello acorde con lo previsto en el plan de seguridad y salud. Cuando la máquina esté situada por encima de la zona a excavar o en bordes de desmontes o vaciados, siempre que el terreno lo permita, será de tipo retroexcavadora o se hará el refino a mano.

Antes de iniciar el trabajo, se verificarán diariamente los controles y niveles de vehículos y máquinas a utilizar y, antes de abandonarlos, que el bloqueo de seguridad ha sido puesto.

Quedará terminantemente prohibida en la obra la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco. No se permitirán acumulaciones de tierras de excavación, ni de otros materiales, junto al borde del vaciado, debiendo estar separadas de éste una distancia no menor de dos veces la profundidad del desmonte o vaciado en ese borde, salvo autorización, en cada caso, de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud.

Se evitará la formación de polvo mediante el riego de los tajos y, en todo caso, los trabajadores estarán protegidos contra ambientes pulvígenos y emanaciones de gases, mediante las protecciones previstas en el plan de seguridad y salud.

El refino y saneo de las paredes del desmonte o vaciado se realizará para cada profundidad parcial no superior a 3 m, adoptándose las protecciones que vengán previstas en el plan de seguridad y salud.

En zonas y pasos con riesgo de caída a altura mayor de 2 m, el trabajador afectado estará protegido con arnés de seguridad anclado a puntos fijos o se dispondrán andamios o barandillas provisionales, de acuerdo con lo que establezca el plan de seguridad y salud.

Cuando sea imprescindible la circulación de operarios por el borde de coronación de un talud o corte vertical, las barandillas estarán ancladas hacia el exterior del desmonte o vaciado y los trabajadores circularán siempre sobre entablado de madera o superficies equivalentes de reparto. Todas estas medidas y su dimensionado serán establecidos en el plan de seguridad y salud aprobado para la obra.

El conjunto del desmonte o vaciado estará suficientemente iluminado mientras se realicen los trabajos en condiciones de escasa visibilidad natural.

No se trabajará nunca de manera simultánea en la parte inferior o bajo la vertical de otro trabajo en curso.

Diariamente, y antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas adecuadamente, si fuese necesario. Se comprobará sistemáticamente, asimismo, que no se observan asientos apreciables en las construcciones próximas, ni presentan grietas en las mismas. Se extremarán las medidas anteriores después de interrupciones de trabajo de más de un día y siempre después de alteraciones climáticas, como lluvias o heladas.

Siempre que, por circunstancias imprevistas, se presente un problema de urgencia, el jefe de obra tomará provisionalmente las medidas oportunas a juicio del mismo y se lo comunicará, lo antes posible, a la dirección técnica y al coordinador de seguridad y salud de la obra.

Al finalizar la jornada no deben nunca quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en el proyecto o en el plan de seguridad y salud, y se suprimirán siempre los bloques sueltos que puedan desprenderse.

Los itinerarios de evacuación de trabajadores en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento, de acuerdo con las previsiones contenidas en el plan de seguridad y salud.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la



excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como las vallas y cerramientos. En el fondo del desmonte o vaciado se mantendrán los desagües necesarios para impedir acumulaciones de agua que puedan perjudicar a los terrenos, locales o cimentaciones de fincas colindantes.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes **protecciones personales**, que serán como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad
- Botas con suela reforzada
- Mascarillas antipolvo
- Petos y señales manuales reflectantes para los señalistas
- Chalecos reflectantes para todos los operarios
- Monos de trabajo y trajes de agua para los señalistas
- Faja antivibratoria para los maquinistas

Así como las siguientes **protecciones colectivas** mínimas:

- Balizamiento o vallado del tajo
- Balizamiento y señalización de caminos públicos y de obra
- Riegos con cuba de los caminos y pasos de vehículos
- Señalistas en puntos de cruce con caminos o viales, públicos y de obra
- Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria y camiones
- Topes de seguridad en bordes de la explanación en la que se posicionen dúmperes y camiones
- Accesos a la explanación debidamente diseñados y acondicionados
- Máquinas dotadas de equipamientos de ventilación y/o acondicionamiento de aire

#### 4.2.1.2.2.- EXCAVACIÓN CON EMPLEO DE EXPLOSIVOS

En toda obra de construcción en la que se usen, manipulen o almacenen explosivos, se deberá cumplir lo exigido en la Ley Nacional de Armas y Explosivos Nº 20.429 y en el Decreto Nº 302, en todo lo relativo a explosivos y sus modificaciones.

Para poder usar explosivos, se requiere un proyecto que ha de presentarse a la autoridad minera. En este proyecto ha de especificarse, ubicación, proximidad a núcleos habitados, las condiciones del entorno y su realización técnica con el fin de implementar las medidas de prevención y control que permitan atenuar y evitar los daños estructurales y humanos.

El proyecto ha de ser realizado por un Técnico de Minas colegiado.

Normalmente son voladuras controladas, con cargas reducidas, mecha detonante y relés microrretardos.

El diseño de la operación de perforación y voladura estará a cargo de un especialista responsable.

Las voladuras se realizarán al final de la jornada y serán debidamente señalizadas.

Se deberá notificar al resto del personal existente en la zona del uso de los explosivos para su resguardo.

En toda obra de excavación que requiera del uso de explosivos, se deberá contar con un polvorín que cumpla con todas las exigencias de la entidad oficial correspondiente ( DICSCAMEC).

El personal encargado del manipuleo y operación de los explosivos deberá contar con la aprobación y certificación de la entidad oficial correspondiente.

El acceso al polvorín deberá estar debidamente resguardado durante las 24 horas del día, por no menos de dos vigilantes.

No habrá explosivos ni accesorios de voladura en la zona durante la operación de perforación.

Acabada la demolición, se hará una revisión general de las construcciones, viales e instalaciones adyacentes, adaptándose las medidas adicionales que fuesen necesarias. Se dejarán las protecciones, cerramientos, huecos de arquetas, pozos, conducciones, etc., convenientemente protegidos y señalizados.

Se cumplirán, además, todas las medidas previstas en el plan de seguridad y salud y cuantas disposiciones se adopten por la dirección técnica y por el coordinador de seguridad y salud en su aplicación y actualización, en su caso.

En los planos del presente estudio se localizan los desmontes que precisan el empleo de voladura.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes **protecciones personales**, que serán como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad
- Botas con suela reforzada
- Guantes de cuero
- Mascarillas antipolvo
- Gafas de seguridad para perforistas
- Petos reflectantes para los peones señalistas
- Chalecos reflectantes para todos los operarios
- Monos de trabajo
- Faja antivibratoria para los maquinistas
- Protecciones personales obligatorias según la normativa aplicable al tipo de voladura

Así como las siguientes **protecciones colectivas** mínimas:

- Cumplimiento de toda la normativa respecto al almacenaje, manejo y utilización de explosivos
- Extintores y botiquín en los carros perforadores
- Vigilancia de todos los accesos y proximidades mediante operarios, señales ópticas y acústicas
- Balizamiento de la zona mediante estacas o banderines
- Señalización bien visible de todos los barrenos
- Si la voladura es eléctrica, varilla de cobre hincada en el terreno para la descarga de la electricidad estática
- Refugios adecuados para el personal en el momento de la detonación
- Equipos de comunicación

#### 4.2.1.3.- Terraplenes y rellenos

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobreebanco en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.
- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

En relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica que puedan verse afectados por la explanación, se recabará de la compañía propietaria o gestora la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como las distancias mínimas de seguridad a adoptar, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio (apdo. 4.2.7.1) y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de los trabajos.

En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la "NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados" y las previsiones efectuadas en el plan de seguridad y salud.

Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la dirección técnica y del coordinador de seguridad y salud, que las documentará y entregará al Contratista.

Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2° C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante. Los tocones y raíces mayores de 10 cm. se eliminarán hasta una profundidad no inferior a 50 cm.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.

Cuando se empleen *instalaciones temporales de energía*, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el plan de seguridad y salud de la obra.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5 m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el plan de seguridad y salud, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del plan de seguridad y salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.

Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvógenos, según las previsiones del plan de seguridad y salud.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m. Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso.

Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el plan de seguridad y salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes **protecciones personales**, que serán como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad
- Botas con suela reforzada
- Faja antivibratoria para los maquinistas
- Chalecos reflectantes para todos los operarios

Así como las siguientes **protecciones colectivas** mínimas:

- Organización del tráfico de camiones vacíos y llenos en el tajo
- Vallado de tramos no aptos para la circulación de vehículos y señalización de tramos aptos para tráfico de obra

- Riego con cuba de todos los caminos
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra
- Señales acústicas de marcha atrás en toda la maquinaria
- Topes de seguridad en todos los bordes ataluzados de la explanación en los que hayan de operar los camiones
- Accesos a la explanación debidamente acondicionados

#### 4.2.1.4.- Estabilización de suelos

La forma de ejecución de las estabilizaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como a la documentación técnica del resto del proyecto.

El plan de seguridad y salud de la obra contemplará la planificación de los trabajos antes de iniciar las operaciones de estabilizado, teniendo en cuenta las condiciones del terreno y del entorno.

Las medidas preventivas en los trabajos de estabilización de suelos "in situ" se concreta, mayoritariamente en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria empleada, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstos a lo largo del tajo.

El conductor de la máquina deberá poseer la calificación adecuada para su uso y manejo. La máquina se mantendrá en perfectas condiciones de utilización, revisándose periódicamente. Antes de iniciar el trabajo se verificarán los controles y niveles de la máquina y antes de abandonarla, el bloqueo de seguridad. Los órganos móviles de los equipos estarán convenientemente protegidos. No se eliminará ningún elemento de protección de los mecanismos de los equipos. En caso de que se produzca alguna anomalía en el funcionamiento del equipo (atasco, etc) se detendrá el equipo para proceder al análisis y reparación del problema. Se estudiará la posibilidad de proteger el puesto ocupado por el operario, equipándolo con una cabina cerrada que a su vez proteja contra el trabajo a la intemperie, atropamiento por vuelco, etc.

Se debe poner especial atención a la iluminación cuando los trabajos comiencen de madrugada o se prolonguen tras la puesta de sol.

La maquinaria empleada deberá mantener la distancia de seguridad respecto al resto de las máquinas que estén trabajando.

El conductor de la máquina estará atento a la presencia de compañeros en las proximidades.

La velocidad será la adecuada al estado del terreno y al esfuerzo de tracción necesario.

No se circulará por superficies con inclinación excesiva, especialmente cuando el vehículo va cargado en su parte superior. Para circular por superficies inclinadas se disminuirá la velocidad.

Los trabajos de estabilizado se realizarán por vía húmeda, sin embargo, principalmente en el puesto del conductor, el operario dispondrá de equipo de protección adecuado (mascarilla).

Antes de iniciar los trabajos, regar moderadamente la zona de trabajo y las vías de circulación susceptibles de crear polvo.

En caso de existencia de líneas de distribución de energía eléctrica en las cercanías del trabajo se deberá instruir sobre las distancias de seguridad a respetar y la conducta a seguir en caso de accidente.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes **protecciones personales**, que serán como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad con protección acústica.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo y con filtro químico.
- Faja antivibratoria para los maquinistas
- Chalecos reflectantes para todos los operarios

Así como las siguientes **protecciones colectivas** mínimas:

- Balizamiento o vallado del tajo.
- Riegos con cuba para el ambiente pulvígeno.
- Señalistas en puntos de cruce dotados del correspondiente chaleco reflectante.
- Maquinaria dotada de equipamiento adecuado.
- Accesos a la zona de trabajo debidamente acondicionados.

En caso de presencia de líneas eléctricas aéreas, mantenimiento constante de la distancia de seguridad, pórticos, pantallas aislantes, corte de tensión e incluso desvío.

#### 4.2.2.- OBRAS DE FÁBRICA Y DRENAJE

##### 4.2.2.1.- Zanjas y pozos

Las zanjas y pozos participan de la mayoría de los riesgos y medidas preventivas que se prevén para desmontes y excavaciones en general. Aún así, existe la necesidad de ampliar más específicamente el estudio de Seguridad y salud en lo referente a zanjas y pozos.

##### 4.2.2.1.1.- ZANJAS

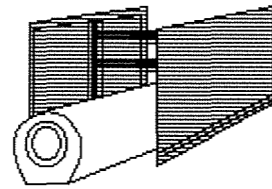
La apertura de zanjas es una actividad origen de múltiples y muy graves accidentes, por lo que han de ser objeto de una vigilancia muy estrecha desde sus primeras fases.

Antes de comenzar la excavación hay que señalar la situación de todos los conductos, para evitar electrocuciones o graves quemaduras producidas por el contacto con líneas eléctricas. No se puede permitir que las plumas de la maquinaria trabajen cerca de tendidos eléctricos; si es necesario, estas líneas deben ser enterradas o retiradas.

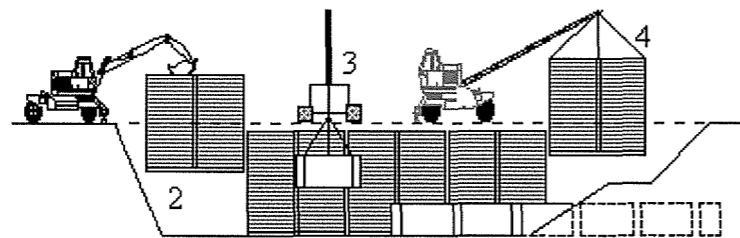
Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia y formación.

En las zanjas que han de excavar en toda su profundidad, realizando tramos sucesivos de las mismas, la sujeción del terreno de las paredes será realizada de una vez, utilizando el siguiente sistema de montaje *de módulos metálicos de entibación*:

- 1.- Montaje de los módulos arriostrados por codales adaptables al ancho de la zanja.
- 2.- Colocación del módulo en la zanja excavada.
- 3.- Colocación del tramo de tubo o colector en la zona de zanja protegida.
- 4.- Relleno parcial de la zanja y recuperación del módulo correspondiente.



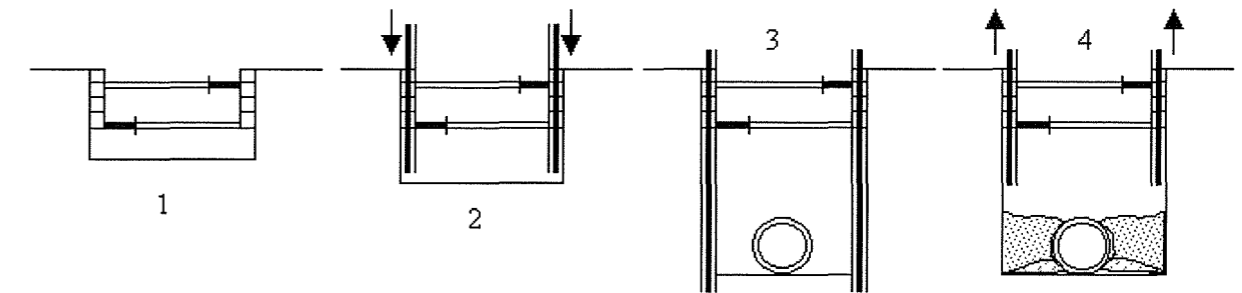
ESQUEMA DE MONTAJE  
DE MÓDULOS METÁLICOS



SECUENCIA DEL PROCESO DE ENTIBACIÓN

*Marcos cabeceros* con paneles metálicos hincados, en el proceso siguiente:

- 1.- Montaje de los cabeceros acoplados al ancho de la zanja.
- 2.- Hincado de paneles protectores, simultánea con la excavación de la zanja.
- 3.- Excavación finalizada. Si es necesario, codales intermedios para evitar pandeos.
- 4.- Relleno de la zanja y retirada simultánea de los paneles metálicos.



PROCESO DE ENTIBACIÓN CON CABECEROS Y PANELES HINCADOS

La *anchura de las zanjas* se realizará en función de su profundidad obedeciendo a los siguientes criterios:

- Hasta 1,50 m de profundidad, anchura mínima de 0,65 m.
- Hasta 2,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,75 m.
- Hasta 3,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,80 m.
- Hasta 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 0,90 m.
- Para más de 4,00 m de profundidad, anchura mínima de 1,00 m.

Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos. La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia. Se acotarán las distancias mínimas de separación entre operarios dentro de la zanja, en función de las herramientas que empleen.

En este tipo de trabajos es importante que exista una brigada de seguridad que revise diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo, tensando los codales cuando se hayan aflojado e inspeccione el uso de los sistemas de protección de los trabajadores. Se comprobará, además, que estén expeditos los cauces de agua superficiales, en caso de existir. No se permitirá la retirada de las medidas de protección de una zanja

mientras permanezcan operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas que puedan incrementar los riesgos.

Se evitará golpear la entibación durante operaciones de excavación. Los codales o elementos de la misma no se utilizarán para el descenso o ascenso ni se usarán para la suspensión de conducciones o cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie. En general, las entibaciones o parte de éstas se quitarán sólo cuando dejen de ser necesarias y por franjas horizontales, empezando por la parte inferior del corte.

La altura máxima sin entibar, en fondo de zanja (a partir de 1,30 m) no superará los 0,70 m., aún cuando el terreno sea de buena calidad. En caso contrario, se debe bajar la tabla hasta ser clavada en el fondo de la zanja, utilizando a su vez pequeñas correas auxiliares con sus correspondientes codales para crear los necesarios espacios libres provisionales donde poder ir realizando los trabajos de tendido de canalizaciones, hormigonado, etc. o las operaciones precisas a que dio lugar la excavación de dicha zanja.

Aún cuando los paramentos de una zanja sean aparentemente estables, se entibarán siempre que se prevea el deterioro del terreno, como consecuencia de una larga duración de la apertura. Siempre es necesario entibar a tiempo y el material previsto para ello debe estar a pie de obra en cantidad suficiente, con la debida antelación, habiendo sido revisado y con la garantía de que se encuentra en buen estado.

El diámetro de los codales de madera (rollizos) no debe ser inferior a 10 cm en punta, para las excavaciones más estrechas, y entre 12 y 14 cm si la excavación está comprendida entre 0,80 y 1,80 m. Para anchuras superiores debe comprobarse la sección mediante el cálculo. Los puntales de madera escuadrada y metálicos se usarán siempre que su resistencia sea igual o superior a la de los rollizos. Debe tenerse en cuenta que los codales de madera, a igualdad de sección, tiene mayor resistencia en forma de sección circular (rollizo) que cuadrada. Los codales no deben entrar a presión, sino que su colocación se realizará siempre mediante cuñas que se introducen entre la testa del codal y la correa o vela.

En el entibado de zanjas de cierta profundidad y especialmente cuando el terreno es flojo, el forrado se hará en sentido vertical y en pases de tabla nunca superiores a un metro. La tablazón de revestimiento de la zanja deberá ir provista de un rodapié, o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm, a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesaria para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe ser inferior a 1 m.

No se consentirá bajo ningún concepto el subcavado del talud o paramento.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte, se dispondrán vallas móviles que se iluminarán cada diez metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP.44 según UNE 20.324.

En la realización de los trabajos de apertura de zanjas se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes *equipos de protección individual*:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistoleta).
- Arnés o arnés de seguridad para los trabajadores que hayan de situarse en los bordes de zanjas profundas.

- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).
- Chalecos reflectantes para todos los operarios

Así como las siguientes **protecciones colectivas** mínimas:

- Entibación de las paredes de la zanja que lo requieran
- Vallado perimetral de la zanja
- Escaleras de acceso sobresaliendo al menos 1 m del borde de la zanja
- Pasos estables protegidos con barandilla rígida (h=1m), listón intermedio y rodapié
- Balizamiento de separación de cargas y acopios de los bordes de la zanja

Se considera recomendable seguir las indicaciones de las normas UNE vigentes, sobretodo en lo que se refiere a las barandillas de mano (Norma UNE –EN 13374).

Esta relación se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

En el plan de seguridad y salud de la obra deberán escogerse entre las siguientes *opciones de paso sobre zanjas*:

- Pasarela de madera:
- Tablero de tabloncillos atados sobre vigas largueros de canto = 0,12 cm.
- Barandillas a 1 m clavadas sobre tablas montantes a 50 cm de distancia.
- Rodapiés de 18 cm clavados sobre tablero.
- Arriostramientos laterales en cuchillo exterior.

- Pasarela metálicas:
- Tablero de chapa e = 1 mm soldado a perfiles de canto = 8 cm.
- Barandillas a 1 m prefabricadas o soldadas a tablero.
- Rodapiés de 18 cm soldados al tablero.
- Sustitución por simples chapas metálicas:
- Sólo admisible en zanjas de h = 60 cm.

#### 4.2.2.1.2.- POZOS Y CATAS

Además de las contempladas en el apartado correspondiente a las zanjas y sin perjuicio de las establecidas en el resto del proyecto y de este estudio de Seguridad y salud y cuantas otras sean de aplicación, cuando se deban utilizar sistemas de elevación o bajada de tierras u otros materiales al interior de un pozo, el plan de seguridad y salud de la obra contemplará las condiciones de diseño y construcción de los mismos, habida cuenta de que el método que sea utilizado no tiene que entrañar peligro alguno para los trabajadores que se encuentran en el fondo del pozo y que el aparato elevador deberá disponer de limitador de final de carrera del gancho, así como de un pestillo de seguridad instalado en el mismo gancho.

En todo caso, el gruísta que manipule el aparato elevador deberá tener la suficiente visibilidad para que desde la parte superior pueda observar la correcta elevación del balde, sin riesgo por su parte de caída al vacío y utilizando siempre el arnés de seguridad convenientemente anclado.

Siempre se deberá prever el suficiente espacio libre vertical entre la polea elevadora y el cubo, cuando éste se encuentre en lo alto del pozo. El cubo deberá estar amarrado al cable de izar de manera que no se pueda soltar y los tornos colocados en la parte superior del pozo deberán instalarse de manera que se pueda enganchar y desenganchar el cubo sin peligro alguno. Cuando se utilice un torno accionado manualmente se deberá colocar alrededor de la boca del pozo un plinto de protección. Nunca se permitirá llenar los cubos o baldes hasta su borde, sino solamente hasta los dos tercios de su capacidad. Se deberán guiar los baldes llenos de tierra durante su izado.



En los casos que se precise, se deberá instalar un sistema de ventilación forzada introduciendo aire fresco canalizado hacia el lugar de trabajo en el pozo.

En la realización de los trabajos de apertura de pozos se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección individual:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Protectores auditivos de tipo orejeras (para todos los trabajos en que se manipule el martillo neumático sin silenciador en proximidad de equipos ruidosos).
- Equipos de protección de vías respiratorias con filtros mecánicos (para los trabajos en el interior de pozos con ambiente pulvígeno).
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos, con protección en zona temporal con material transparente incoloro, equipado con oculares de protección (para los trabajos con martillo neumático tipo pistoleta).
- Arnés o arnés de seguridad para el gruista situado en la boca del pozo.
- Arnés anticaídas (para el trabajador que ha de acceder a los pozos).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Bota de seguridad impermeable al agua y a la humedad (para todo tipo de trabajo húmedo y, por ejemplo, colocación y vibrado de hormigón).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).
- Chalecos reflectantes para todos los operarios

Esta relación de equipos y prendas de protección personal se ampliará siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección no reseñados en este capítulo y siempre será imprescindible que dispongan del marcado CE. Su previsión de dotación y empleo efectivo en la obra se incluirá siempre en el plan de seguridad y salud.

El plan de seguridad y salud laboral de la obra contendrá la definición del *sistema de entibación de los pozos* a practicar en la obra, adoptando alguno de los siguientes, en su caso:

- Sistema de aros, consistente en un forrado de tablas verticales suficientemente estrechas para acoplarse a la curvatura de las paredes del pozo y sostenidas por aros metálicos acuíñados firmemente.
- Sistema de marcos con correas o jabalcones y codales fijando tableros o tablas sueltas, en pozos cuadrados o rectangulares.
- Sistemas de cuadro de mina, en pozos de sección cuadrada o rectangular, con correas apretadas con calas y cuñas y encastradas a media madera, sujetando tablas hincadas de longitud no superior a 1,50 m con solapes de al menos 15 cm.
- Sistema de zunchos metálicos extensibles, para pozos circulares, sujetando el forrado cilíndrico de tablas que pasan entre el zuncho o anillo y el terreno.
- Sistema de camiones articulados fabricados en taller, con cerchas de tabloncillo a las que se atornilla o clava el forro de tabla, formando el camión que se une al siguiente por bisagras que permiten su plegado. El cierre es realizado por un tornillo de expansión que presiona el conjunto sobre el terreno.

#### 4.2.2.2.- Pequeñas obras de fábrica y de drenaje

Serán de aplicación las indicaciones mencionadas en el apartado 4.2.2.1.- "Zanjas" del presente documento.

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud con el empleo de redondos que deberán estar protegidos en su extremo no enterrado con cabezales de plástico de colores vivos.

El acceso al fondo de la excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes **protecciones personales**, que serán, como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Mono de trabajo.
- Líneas de vida.
- Chalecos reflectantes para todos los operarios

Así como las siguientes **protecciones colectivas** mínimas:

- Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.
- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- Calzos para acopios de tubos.
- Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
- Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.
- Señalización normalizada.

De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión. En los trabajos de soldadura eléctrica y oxiacorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos.

La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos.

En canalizaciones de gas, además de las prescripciones comunes o específicas, antes consideradas, es preciso añadir las correspondientes a los riesgos de explosiones y, siempre que sea posible, se enterrarán las mangueras eléctricas, cubriéndose en zonas de paso con tabloncillos u otra protección resistente. El personal que participe en el montaje y prueba de las instalaciones de la red de gas deberá ser experto y conocer los riesgos que estos trabajos representan. Todo el personal que participe en las pruebas de presión y estanqueidad de la instalación de gas deberá ser profesional y estar autorizado por el jefe de obra para su participación en los mismos.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente contruidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento. Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

La realización de las pruebas de funcionamiento de la instalación de gas, se realizará bajo vigilancia experta y se emplearán cuantos medios de señalización y enclavamiento se estimen necesarios para garantizar la inaccesibilidad de personas, participantes o no en las pruebas, a partes de la instalación cuya manipulación involuntaria o accidental pusiera dar lugar a escapes de gas que en caso de acumulación darían lugar a atmósferas explosivas.

#### **4.2.3.- FIRMES Y PAVIMENTOS**

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos.

##### **4.2.3.1.- Puesta en obra de capa de firme bituminoso nuevo**

La puesta en obra de capas bituminosas es una actividad fundamental en la ejecución de una carretera. Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo plan de seguridad y salud:

Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.

No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulvígeno.

En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.

Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.

Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.

No se permitirá la presencia sobre la extendedora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante los trabajos.

Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigida por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendedora.

Para el extendido de aglomerado con extendedora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.

Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina,

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.

Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:

"PELIGRO, SUBSTANCIAS CALIENTES"

"NO TOCAR, ALTA TEMPERATURA"

Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

El personal de extendido y los operadores de la extendedora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.

A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 °C), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobre exposiciones solares.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes **protecciones personales**, que serán como mínimo, las siguientes:

- Faja antivibratoria para los maquinistas
- Botas de seguridad con protección térmica para todo el personal
- Guantes protectores para todo el personal
- Mascarilla respiratoria para todos los peones de extendido
- Peto y chaleco reflectante para todo el personal
- Mono de trabajo para todo el personal
- Protección solar para todo el personal que trabaje fuera de la cabina
- Mascarillas para todo el personal, si la ventilación no es buena.
- Mascarilla antipolvo para el conductor de la barredora
- Gafas antiimpactos para el conductor de la barredora
- Protectores auditivos

Así como las siguientes **protecciones colectivas** mínimas:

- Señal acústica de retroceso en toda la maquinaria y camiones
- Señalistas en los puntos de cruce con caminos o viales, tanto públicos como de la propia obra
- Señalización y balizamiento de vías de servicio y del tráfico de obra
- Extintores a bordo de la maquinaria
- Agua potable
- Plataforma antideslizante en la extendedora
- Señalización y carteles de "Peligro, sustancias muy calientes" y de "No tocar, alta temperatura"

#### 4.2.4.-ESTRUCTURAS

##### 4.2.4.1.- Medidas generales

Cuando se inician los trabajos de estructuras o de obras de fábrica, la obra comienza una fase de pleno rendimiento y, por tanto, ya se habrán resuelto el acceso a los distintos tajos, los servicios afectados estarán desmantelados, los riesgos a terceros estarán protegidos, todas las protecciones personales y colectivas estarán en obra y habrán sido revisadas y las instalaciones de higiene contarán con suficiente capacidad para acometer esta nueva fase.

En esta etapa de obra es importante que exista una brigada de seguridad, que diariamente, al inicio de los trabajos, revise todas las protecciones colectivas, reponiendo o reparando las que se encuentren deterioradas. Es importante que, cuando se haga entrega de los equipos de protección individual a los trabajadores, se les entreguen también unas normas de actuación durante su estancia en la obra, en el sentido de la obligatoriedad de uso de las protecciones personales, que respeten las protecciones colectivas, etc.

Se dará cumplimiento a al Nota de Servicio 1/06 (Ministerio de Fomento) sobre Instrucciones Complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes.

Así mismo se deberá dar cumplimiento a las correspondientes ITC's, tanto de grúas móviles autopropulsadas, como de grúas torre.

#### 4.2.4.1.1.- PROTECCIONES PERSONALES

En general siempre se debe intentar utilizar, antes que equipos de protección individual, algún tipo de protección colectiva capaz de evitar la incidencia de los riesgos, ya que éstos no han podido evitarse. No obstante en muchos casos resultará imprescindible el uso de estas protecciones personales.

Incluso el personal de supervisión debe utilizar, cuando se encuentre en los distintos tajos de estructuras, ropa y calzado adecuados y, por supuesto, el casco de seguridad. Pero además deberá utilizar el chaleco reflectante para mejorar la localización, ubicación y posicionamiento del personal.

El plan de seguridad y salud concretará todas las protecciones individuales para cada uno de los tajos de estructuras y obras de fábrica en función de sus características concretas, que serán como mínimo, las siguientes:

- Cascos de seguridad para todo el personal
- Botas de seguridad para todo el personal
- Botas de goma, guantes dieléctricos y gafas antisalpicaduras para la fase de vibrado del hormigón

- Mono de trabajo para todo el personal
- Faja antivibratoria para los maquinistas
- Protectores acústicos para el personal implicado en las perforaciones de los pilotes
- Guantes de cuero para los ferrallistas
- Cinturón portaherramientas para los ferrallistas
- Gafas de protección para el operario de de la cortadura radial
- Arnese de seguridad anclados a punto fijo
- Chalecos reflectantes para todos los operarios

#### 4.2.4.1.2.- PROTECCIONES COLECTIVAS

Las *protecciones colectivas* más significativas que habrán de disponerse son:

- En cimentaciones próximas a vías de servicio, valla bionda alrededor del cimientado excavado
- Escaleras que sobresalgan al menos 1 m del borde de la excavación
- Balizamiento de la excavación en cimentaciones, con malla bicolor para  $h < 2$  m y con barandilla de 1 m de altura para alturas superiores
- Señalización, balizamiento y defensa acorde con la 8.3-IC
- Cuadros eléctricos con protección diferencial.
- Redes de protección de caídas
- Tapones de ferralla en las esperas
- Ganchos para la ferralla con pestillo de seguridad
- Señalización de obra.
- Iluminación.
- Señalización de gálibo.
- Plataformas de trabajo adecuadas.
- Barandillas, rodapiés y otros elementos de protección de caídas
- Tubos metálicos embutidos en las vigas centrales del tablero para el anclaje de los arneses de seguridad en las operaciones de suelte de las eslingas

El plan de seguridad y salud establecerá todas las protecciones colectivas para cada uno de los tajos de estructuras, en función de sus características concretas y de los riesgos identificados en cada caso.

#### 4.2.4.1.3.- MAQUINARIA DE ELEVACIÓN

Para evitar desplazamientos imprevistos de las cargas es imprescindible que las grúas se encuentren bien calzadas y asentadas. Deben realizarse todas las revisiones previstas en el libro de mantenimiento y en las fechas programadas. No se realizarán en obra reparaciones de las plumas o de las estructuras de celosía de las grúas.

Las maniobras de izado deben comenzar lentamente para tensar los cables antes de la elevación. Nunca se manejarán cargas superiores a las capacidades de carga de las grúas. El cable se mantendrá siempre en posición vertical estando prohibido dar tiros sesgados.

Se darán instrucciones a los trabajadores para que no permanezcan debajo de cargas suspendidas y a los maquinistas para que no pasen cargas por encima de los operarios. El señalista será el único operario que dé instrucciones al maquinista. Sólo se levantarán cargas entre dos grúas cuando sea imprescindible y siempre las operaciones se dirigirán por medio de un operario de probada capacidad.

En relación con los tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica que puedan verse afectados por la maquinaria de elevación, se recabará de la compañía propietaria o gestora la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como las distancias mínimas de seguridad a adoptar, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio (apdo. 4.2.7.1) y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de los trabajos.

#### 4.2.4.2.- Puentes y viaductos

La casuística de las estructuras es muy grande, pero éstas se componen de las siguientes partes básicas: *cimentación, pilas y dinteles, tableros y acabados*.

##### 4.2.4.2.1.- CIMENTACIONES

###### *Cimentaciones superficiales*

Deberá preverse en primer lugar un acceso adecuado al fondo de la excavación mediante escaleras de mano. Éstas deberán tener zapatas antideslizantes y estarán ancladas

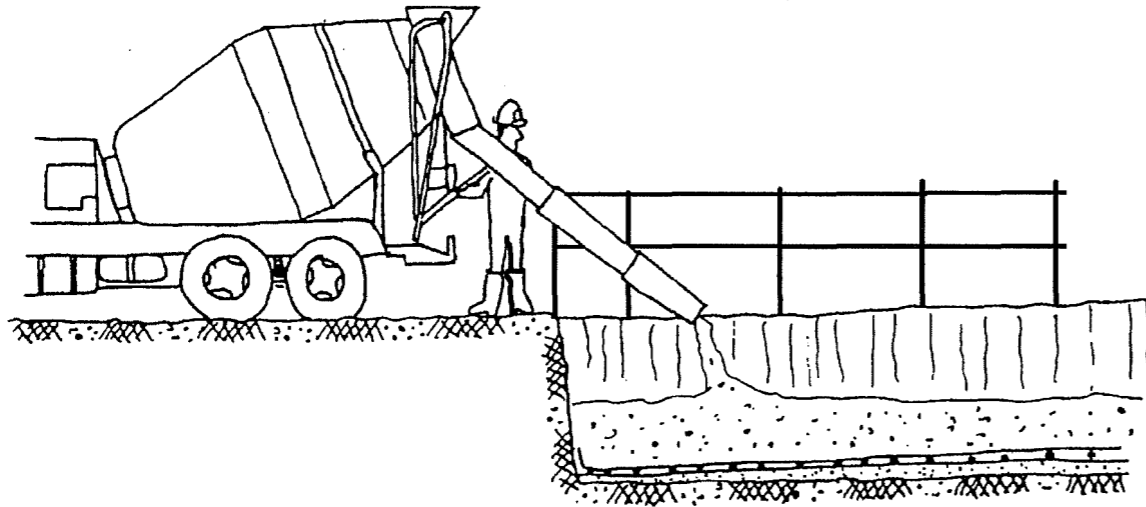
al terreno por medio de una estaca de madera embutida en el terreno y alambre. Los principales riesgos durante esta fase son las caídas a distinto nivel y los derivados de la manipulación de la ferralla y la puesta en obra del hormigón.

En principio la excavación de la cimentación debe permanecer sin hormigonar el menor tiempo posible, siendo preferible que el proceso de excavación, ferrallado y hormigonado sea continuo o que se realice en el mismo día. Si se excava y se hormigona en el día, si no existe un gran tránsito de obra en las proximidades de la cimentación o si la altura de caída es menor de dos metros, en principio, será suficiente señalar la excavación con cinta de plástico bicolor sustentada por redondos verticales embutidos en el terreno y protegidos en su extremo no enterrado por cabezales de plástico de colores vivos para evitar cortes, enganchones, incluso punzamientos. En el caso de que la excavación deba permanecer más de un día abierta o la altura de caída sea mayor de dos metros, deberá protegerse con una barandilla resistente de 1 m. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié. Dicha barandilla puede construirse por redondos verticales embutidos en el terreno y redondos horizontales. También podría realizarse con tableros de madera. En este último caso no deberán situarse demasiado próximos al borde de la excavación para evitar derrumbamientos. En todo caso, las barandillas deberán cumplir con la norma UNE-EN 13374 de sistemas provisionales de protección de borde.

En todo caso, las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la **Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento**.

Además de la señalización y balizamiento mencionados, se dispondrá de señales y carteles de riesgo como el de caída de objetos o personas en altura o a distinto nivel.

Los riesgos derivados de la manipulación de la ferralla y el hormigón se protegen utilizando los equipos de protección individual adecuados, es decir, casco, mono, botas y guantes. Los camiones de transporte del hormigón deben situarse perpendiculares a la excavación, con objeto de que transmitan las menores cargas dinámicas posibles al corte del terreno.



Además, la instalación eléctrica debe cumplir la normativa vigente teniendo puesta a tierra y protección diferencial.

Se comprobará que el tráfico, en especial el pesado, no sobrecarga la cabeza de la excavación; en caso de sobrecarga excesiva será necesario realizar un estrechamiento de los carriles correspondientes.

Todos los trabajadores utilizarán mono y casco, así como, para facilitar su detección Las plataformas de trabajo deben tener un ancho mínimo de 60 cm. y barandillas de 1 m., al menos, dotadas de pasamanos, listón intermedio y rodapié. La unión entre las escaleras de tiros y mesetas y las plataformas de trabajo ha de realizarse de forma segura, debiendo estar ambos elementos debidamente arriostrados para evitar separaciones peligrosas.

#### 4.2.4.2.2.- PILAS Y DINTELES

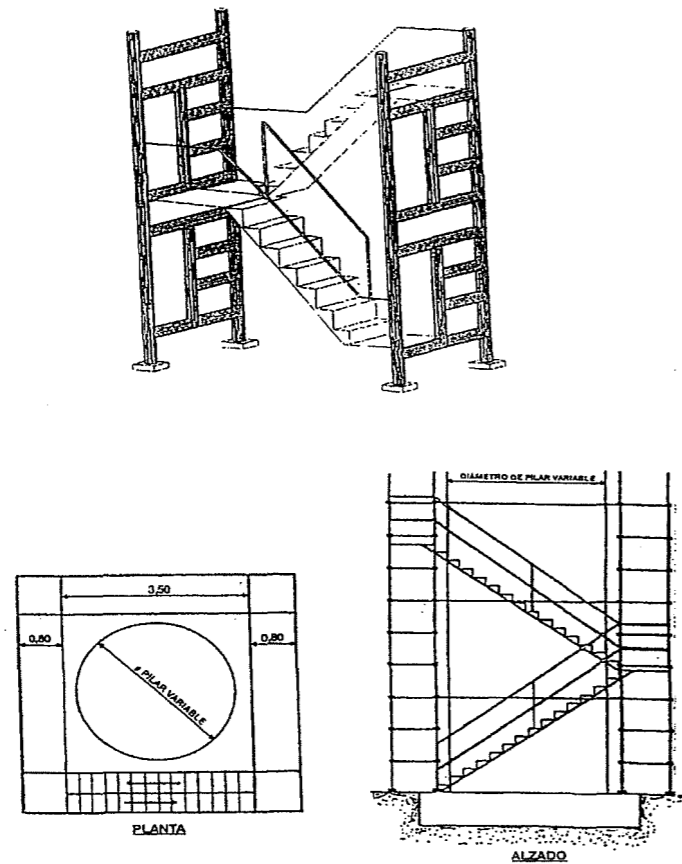
En esta fase de la obra suelen comenzar los trabajos con riesgo de caída a distinto nivel por lo que, como norma general, deberá tenerse en cuenta que todos los trabajadores que actúen a más de dos metros de altura habrán de encontrarse protegidos mediante barandillas, redes, etc. Solamente en trabajos de corta duración se confiará tal protección al arnés de seguridad, especificando siempre al trabajador el punto fijo en que debe anclar el arnés.

Si las pilas y dinteles son de hormigón armado realizado *in situ*, antes de comenzar los trabajos se comprobará que los medios de elevación y las eslingas se encuentran en perfecto estado. Durante el ferrallado, encofrado y posterior hormigonado, todos los operarios deberán utilizar los equipos de protección individual necesarias.

No se permitirá que ningún operario trepe por la ferralla, por ejemplo, para quitar las eslingas, sino que se contará siempre con los adecuados medios auxiliares, como andamios o escaleras. Durante el ferrallado de los dinteles deben preverse las esperas o los pernos de sujeción de las redes de protección necesarias en posteriores fases y, en su caso, los que deban servir de anclajes fijos para arneses de seguridad o líneas de vida.

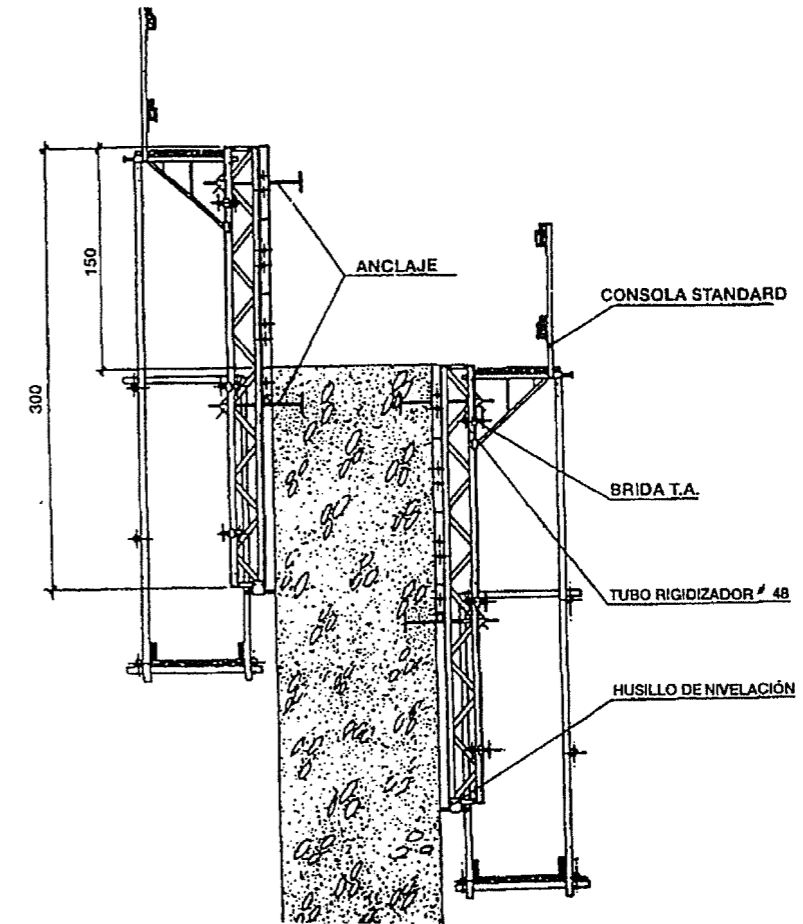
Las cimbras y los encofrados deben estar convenientemente apuntalados y arriostrados en distintos planos para resistir los esfuerzos a que van a ser sometidos, lo cual debe ser fruto del cálculo justificativo preceptivo.

En pilas de tamaño importante deberá preverse los accesos a las plataformas de trabajo. Si la altura es menor de 5,00 metros podrán utilizarse escaleras de mano; para alturas comprendidas entre 5,00 y 7,00 metros se emplearán escaleras de mano reforzadas en su punto medio; para alturas superiores se emplearán escaleras de tiros y mesetas. No obstante, muchos de los sistemas de encofrado de estas pilas de gran tamaño llevan incorporados escaleras protegidas por aros y mesetas intermedias, así como plataformas de trabajo protegidas por barandillas, lo cual constituye una solución generalmente idónea.



Las plataformas de trabajo deben tener un ancho mínimo de 60 cm. y barandillas de 100 cm., al menos, dotadas de pasamanos, listón intermedio y rodapié. La unión entre las escaleras de tiros y mesetas y las plataformas de trabajo ha de realizarse de forma segura, debiendo estar ambos elementos debidamente arriostrados para evitar separaciones peligrosas.

Cuando las pilas sean de gran tamaño, será necesario utilizar sistemas de **encofrados semideslizantes, deslizantes o trepantes**. Los **encofrados semideslizantes**, como el indicado en la figura postcedente, se sujetan al hormigón ya ejecutado por medio de pernos, que se vuelven a dejar embutidos en el hormigón de la tongada siguiente, lo que permite elevarlos por medio de maquinaria adecuada, fijándolos en los nuevos pernos.



Estos encofrados llevan incorporadas dos plataformas de trabajo, una superior, para los trabajos de hormigonado, y otra inferior, para trabajos de repaso del hormigón. Ambas plataformas tendrán un ancho mínimo de 60 cm. y estarán protegidas por barandilla 1 m. de altura, listón intermedio y rodapié.

En el empleo de **encofrados deslizantes y trepantes**, los trabajadores deben estar adecuadamente cualificados y recibirán, antes del inicio de los trabajos, las instrucciones de seguridad necesarias. Antes de su incorporación al centro de trabajo habrán pasado un reconocimiento médico que incidirá principalmente en aspectos específicos, como el vértigo, posibles mareos, etc.

Se instalará una valla protectora alrededor de la pila a una distancia no menor de 1/10 de la altura de la misma. Los accesos al encofrado se protegerán con marquesinas. Las plataformas de trabajo en este tipo de encofrados tendrán también un ancho mínimo de 60 cm. y estarán asimismo protegidas por barandilla de 1 m. de altura, listón intermedio y rodapié, cubriéndose los vanos laterales de la plataforma con una malla mosquitera para la evitación de caída de herramientas u otros objetos. El acceso a las plataformas de trabajo se



realizará desde escaleras de tiros y mesetas o por medio de ascensor montapersonas. La comunicación entre las plataformas se realizará por medio de escaleras protegidas por aros y con una trampilla en la plataforma superior. Debe asegurarse la perfecta continuidad de todo el perímetro de las plataformas o, en caso contrario, señalar con especial cuidado las soluciones de continuidad.

Todas las instalaciones de los encofrados, eléctricas, mecánicas, de calefacción, etc., sólo serán manipuladas por personal especializado, debiéndose prohibir a los restantes trabajadores manipular estas instalaciones, ya estén en funcionamiento o averiadas. Los cuadros eléctricos irán emplazados en la plataforma superior, en sitio visible y fácilmente accesible, debiendo contar con protección diferencial.

La colocación y el estado de las barandillas y del resto de protecciones deben ser revisados en cada relevo, comunicándose al jefe de equipo los posibles desperfectos para su reparación.

En tiempo frío se protegerá a los trabajadores con paneles y la plataforma inferior tendrá zonas calefactadas, a las que podrán acceder los trabajadores en turnos predeterminados. Deberán proporcionarse prendas adecuadas al clima a los trabajadores en este tipo de encofrados.

No se debe permitir que se hagan fuegos sobre los encofrados o que se instalen aparatos de calefacción eléctrica que no hayan sido previstos en el proyecto. No obstante los encofrados deben tratarse con pintura ignífuga. Existirán extintores, cajas de arena y bocas contra incendios conectadas a la tubería de suministro de agua. En invierno, los calentadores eléctricos de la instalación de calefacción del aceite de las bombas electrohidráulicas se montarán en las cabinas de mando, sobre placas incombustibles. La instalación debe ser visible y accesible. Durante los trabajos se prohibirá a los operarios fumar sobre las plataformas de trabajo del encofrado trepante. Sólo se permitirá fumar en los lugares preparados para ello y provistos de cajas de arena.

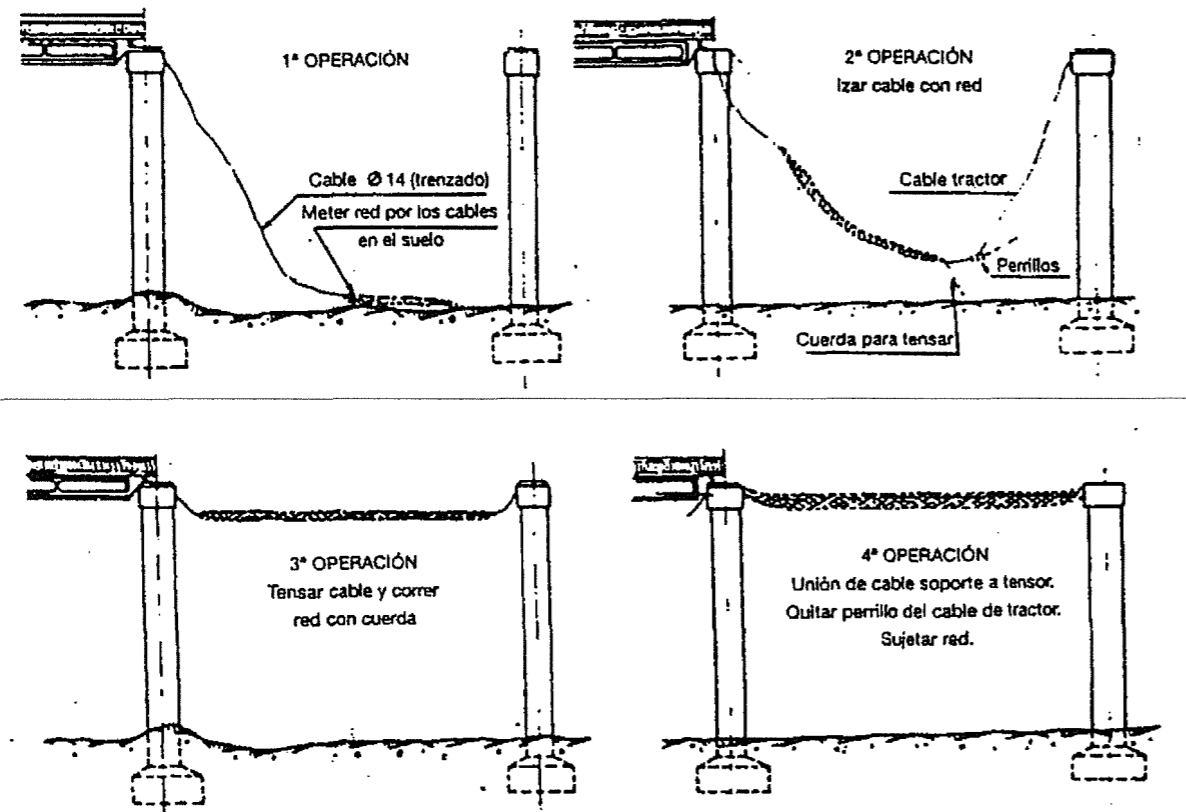
Debe existir en las plataformas de trabajo un botiquín de primeros auxilios, con el contenido que determine el plan de seguridad y salud, no debiendo faltar torniquetes.

#### 4.2.4.2.3.- TABLEROS

Durante esta fase de la construcción de la estructura, la filosofía preventiva se concreta en la adopción de medidas contra la caída de trabajadores desde alturas considerables y contra la caída de objetos desde el tablero sobre personas o tráfico inferior. En este sentido, para cualquier tipo de tablero, si los trabajos se realizan con tráfico abierto bajo el mismo, es necesaria la colocación de una red horizontal debajo de la estructura para evitar la caída de objetos, por lo que debe haberse previsto con anterioridad los puntos de anclaje.

La altura de galibo debe señalizarse con suficiente antelación. Puede ser necesario tener que disminuir la velocidad de aproximación de los vehículos, para lo que se utilizarán estrechamientos de carriles, *chicanes*, bandas sonoras, etc. Estos procedimientos para conseguir disminuir la velocidad de aproximación serán coherentes con toda la señalización, tanto con la existente antes de la obra como con la de la provisional de obra.

Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante los trabajos de impermeabilización del tablero con soplete y durante las operaciones de encofrado y desencofrado de madera en los que se utilicen fluidos volátiles como los desencofrantes, sobretodo en las proximidades de aquéllas actividades que requieran el empleo de sopletes.

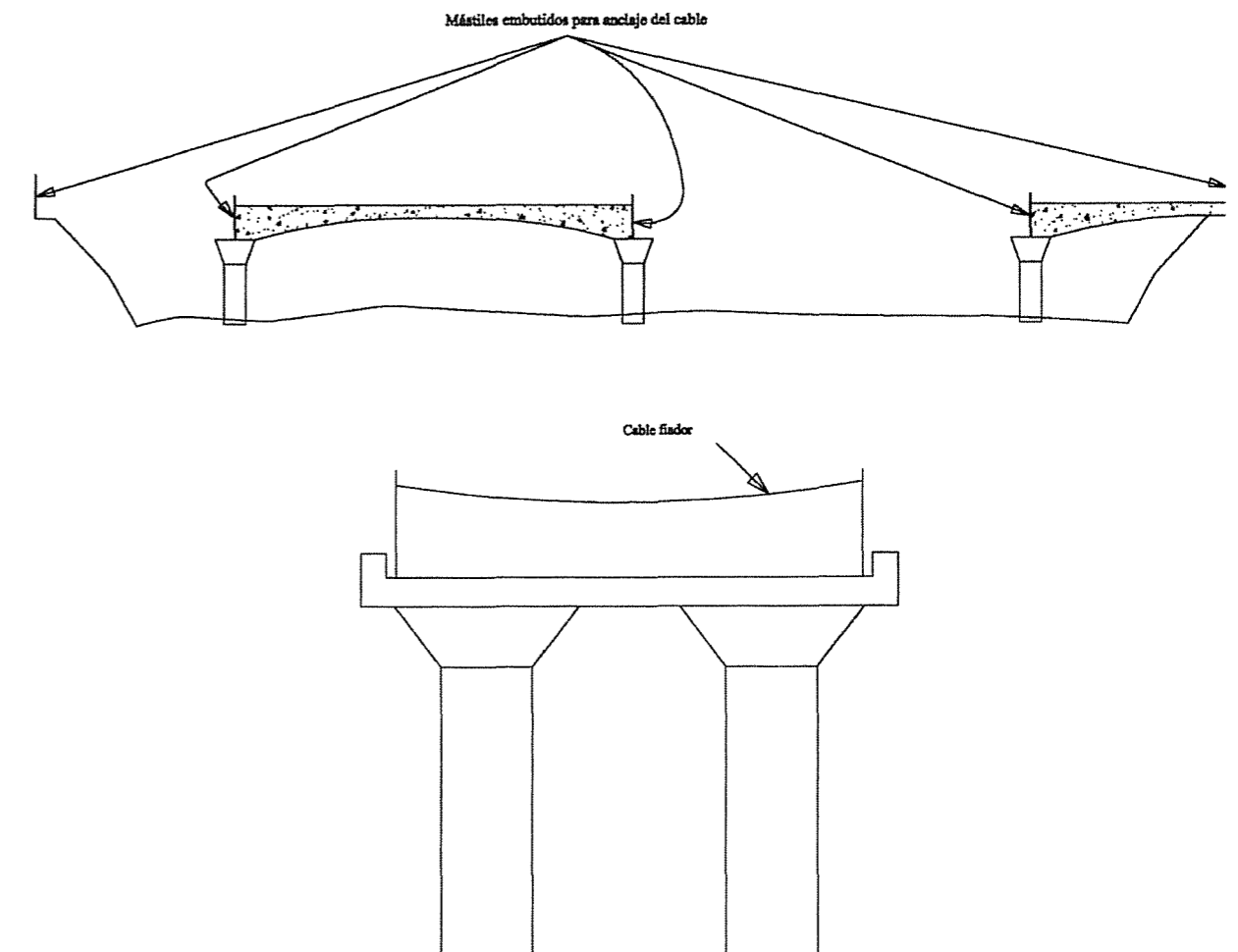


#### Tableros de vigas prefabricadas

- Si los tableros se construyen por medio de vigas prefabricadas, es necesario realizar, antes del inicio del transporte, un estudio del itinerario a seguir, considerando alturas de gálibos, anchos de carriles, cargas sobre estructuras, etc. El eslingado y la colocación de las vigas se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante de éstas y mediante grúas de suficiente capacidad. Estas instrucciones vendrán reflejadas en el plan de seguridad y salud de la obra, así como en sus posteriores actualizaciones. En todo caso, se seguirán las prescripciones del R.D. 837/2003, de 27 de junio (BOE de 17 de julio), por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de Aparatos de Elevación y Mantenimiento, referente a grúas móviles autopropulsadas.

El coordinador de seguridad y salud será informado por el Jefe de obra acerca de los cálculos de las vigas que van a colocarse, en las hipótesis de carga que realmente vayan a darse como consecuencia de los métodos de transporte y colocación adoptados, es decir, por lanzamiento, por grúa, etc.

En la fase de posicionamiento de las vigas, los trabajadores realizarán su actividad disponiendo de una adecuada protección frente a las caídas. Esta protección deberá diseñarse teniendo en cuenta la posibilidad de caída de las vigas ya colocadas por golpeo de la viga en colocación. Esta protección podrá ser del tipo redes de horca, cables fiadores, etc. Los cables fiadores o las horcas irán anclados según la figura adjunta, en la cual se toman como puntos fijos unos pernos embutidos en los dinteles o estribos, que han de venir previstos en los mismos.



Se revisará la estabilidad de las grúas y de sus bases de apoyo, así como el estado de las eslingas, antes del inicio de las maniobras. Los ganchos dispondrán de pestillo de seguridad

La colocación de las placas de encofrado perdido se realizará con una línea de vida homologada compuesta por cable de acero y arnés de seguridad.

En las vigas extremas se colocará una plataforma de trabajo a base de pescantes metálicos y tabloneros de madera, que podrá utilizarse como encofrado de la tabica y, al tiempo, como plataforma de trabajo. La altura de la barandilla se calculará considerando el canto del tablero, de forma que tenga 1 m de altura respecto del nivel de tablero hormigonado con pasamanos, listón intermedio, y rodapié, según UNE-EN 13374. Los pescantes deberán acuñarse para que mantengan la horizontalidad.

En las vigas extremas, también podrá preverse unas perforaciones en las alas, que permitirán, posteriormente, poder embutir los redondos para formar las barandillas. Se considerará el canto del tablero para calcular la longitud de los redondos, de forma que la barandilla tenga 1 m. de altura respecto del nivel de tablero hormigonado. En ambos casos deberá preverse en fábrica durante el hormigonado de las vigas extremas la colocación de macarrones, bien en el alma o en el ala superior, para posteriormente poder colocar los pescantes o las barandillas.

Los accesos a las vigas, si no pueden realizarse desde los estribos, se realizarán por medio de escaleras de mano o escaleras de tiros y mesetas en función de la altura.

#### 4.2.4.2.4.- ACABADOS

Hasta que no comiencen los trabajos de acabado, los accesos a la estructura deben permanecer clausurados mediante señalización y balizamiento acordes a este fin.

Las plataformas de trabajo perimetrales se retirarán lo más tarde posible. Cualquier trabajo que se realice hasta que se coloque la barandilla definitiva se realizará con arnés de seguridad.

Para la imposta prefabricada, se mantendrá la plataforma de trabajo. No obstante, es preferible que lleve incorporada la barandilla definitiva.

Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante los trabajos de impermeabilizaciones asfálticas con sopletes.

En el resto de trabajos de acabados como barandillas, iluminación, etc., todos los trabajos con riesgo de caída de altura deben protegerse, bien por las barandillas definitivas, bien con arnés de seguridad. En todos estos trabajos de acabado se utilizarán siempre las protecciones personales necesarias, así como los medios auxiliares adecuados, estando unas y otros correctamente definidos en el plan de seguridad y salud.

#### 4.2.4.3.- Pasos inferiores

Los pasos inferiores que han de ejecutarse tienen su razón de ser en la necesidad de reponer o mantener las vías interceptadas por la obra. Las posibilidades constructivas de los pasos inferiores son muy numerosas, pero los riesgos derivados de su ejecución son muy similares en todas ellas.

##### 4.2.4.3.1.- EJECUTADOS "IN SITU"

En la excavación de las zanjas necesarias para la ejecución de las zapatas se seguirán las siguientes normas de seguridad:

- Si la profundidad de la excavación es igual o superior a 1,30 m se deben adoptar medidas de seguridad contra posibles hundimientos o deslizamientos de los paramentos.
- La profundidad máxima permitida sin entibar, desde la parte superior de la zanja, supuesto que el terreno sea suficientemente estable, no será superior a 1,30 m. No obstante, siempre debe protegerse la zanja con un cabecero.
- En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.
- Toda excavación que supere los 1,60 m de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesaria para facilitar el acceso de los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deben tener un desembarco fácil, rebasando el nivel del suelo en 1 m, como mínimo.

Para la construcción de los alzados de los estribos y de la losa superior del paso, habrán de preverse específicamente los accesos a las diversas plataformas de trabajo, pudiendo utilizarse escaleras de mano para alturas inferiores a los 5 m, escaleras de mano reforzadas en su punto medio para alturas entre 5 y 7 metros.

En la ejecución de la losa superior del paso, la filosofía preventiva se concreta en evitar los riesgos derivados de la altura y, sobre todo, en evitar los riesgos que puedan aparecer como consecuencia de la existencia de tráfico abierto bajo el paso. El ferrallado de alzados y losa superior se realizará siempre desde andamios tubulares completos (con placas de apoyo o husillos de nivelación en la base, con todas las crucetas, con plataformas de trabajo de ancho mínimo 60 cm., etc...) y, para alturas superiores a 2,00 m., se colocarán barandillas completas. Estos andamios tendrán la anchura estructural suficiente, de manera que cumplan que la relación entre su altura y el lado menor de la base sea menor que 5. En caso contrario será necesario suplementar su base con ayuda de tubo y grapa. En todo caso, serán de aplicación las normas UNE 12810 y UNE-EN 13374, para los andamios y sistemas de protección de borde respectivamente.

Así mismo, se dispondrá de un plan de montaje y desmontaje de los elementos auxiliares empleados, siendo de obligado cumplimiento el RD 2177/2004 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Los operarios que manejen los paneles de encofrado deberán utilizar guantes y botas de seguridad con puntera reforzada y no deberán trepar por los encofrados, sino que utilizarán los medios auxiliares adecuados como escaleras de mano.

El hormigonado de los alzados se realizará desde plataformas de trabajo de 60 cm. de ancho protegidas por barandilla 1 m. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

La instalación eléctrica necesaria para el vibrado del hormigón de los muros contará con puesta a tierra y protección diferencial.

#### 4.2.4.4.- Montaje de elementos prefabricados

Cada pieza prefabricada está previsto que sea izada con el gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines indeformables. De esta manera se evita el riesgo de caída de la pieza en suspensión.

\* El prefabricado en suspensión se controla con dos cuerdas de guía segura de cargas sujetas a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos mientras un tercero, guiará la maniobra. De esta manera quedan controlados los riesgos por giro o balanceo.

\* Una vez presentado el prefabricado en su sitio de instalación, se procederá a realizar el montaje definitivo, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante las cuerdas. De esta manera se evita el riesgo de atrapamiento de trabajadores por caída o desplome de la pieza que instalan.

Diariamente se realizará una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación: eslingas, balancines y pestillos de seguridad de los ganchos.

Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a los 40 Km./h.

Se vigilará constantemente que el montaje se realiza siguiendo el manual del fabricante y las instrucciones del presente Estudio y del Plan de seguridad. Es preciso el empleo de señalistas para las maniobras de izado de las piezas prefabricadas.

En la realización de los trabajos de montaje de elementos prefabricados se tendrán en cuenta las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección individual:

- Casco de seguridad no metálico (para todos los trabajos).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos
- Cinturones de seguridad contra sobreesfuerzos
- Chaleco reflectante

Así como de las siguientes *protecciones colectivas*:

- Plataformas voladas perimetrales de seguridad
- Cuerdas y anclajes para cinturones de seguridad
- Cuerdas de guía segura de cargas

#### 4.2.4.5.- Muros

En los trabajos con maquinaria de elevación tipo Grúas Móviles Autopropulsadas (GMA) se seguirán las prescripciones del R.D. 837/2003, de 27 de junio (BOE de 17 de julio), por el que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción Técnica Complementaria "MIE-AEM-4" del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

##### 4.2.4.5.1.- MUROS DE ESCOLLERA

Se señalará el tramo de actuación, mediante las señales preceptivas, y en su caso desviación del tráfico. No se iniciarán los trabajos hasta que no se haya realizado esta operación satisfactoriamente.

Deberá existir una organización previa de los movimientos de los camiones basculantes para que sus maniobras queden definidas, estableciendo las zonas en las que puedan girar con facilidad y seguridad para efectuar su aproximación en retroceso.

Los vehículos se cargarán adecuadamente tanto en peso a transportar como en distribución de la carga, estableciéndose el control necesario para que no se produzcan excesos que puedan provocar riesgos por caída incontrolada de material desde los vehículos o por circulación de éstos con sobrecarga.

Siempre que un vehículo parado inicie un movimiento lo anunciará con una señal acústica.

Se dispondrán de elementos humanos y materiales para guiar la maniobra de los vehículos.

Se utilizarán herramientas adecuadas para el trabajo a realizar, serán de buena calidad y sin defectos.

No se abandonarán en lugar peligroso. El abandono de las herramientas en el suelo, zonas de paso o en lugares elevados puede ser causa de lesión.

Se transportarán de forma adecuada, de forma que no revistan peligro para el resto de operarios o vehículos que circulen cerca. Preferiblemente deberán tener un lugar de colocación y sujeción en el camión dónde se transporten.

Se prestará especial atención al uso de la maquinaria, debido a sus características de peligrosidad.

Se debe garantizar una buena conservación y mantenimiento, tanto de las herramientas como de los equipos de maquinaria.

Se establecerá un plan de trabajo incluyendo el orden de ejecución de las distintas fases, maquinaria a emplear en estas, previsiones respecto a tráfico de vehículos, y cuantas medidas sean necesarias para la adecuada ejecución de los trabajos.

Se prohibirá el acceso a la obra a toda persona ajena a la misma.

Cualquiera que sea la manipulación a efectuar en máquinas y vehículos, en obra, se realizará con esta parada, y calzando y bloqueando las partes móviles que pudieran ponerse en movimiento de forma inesperada.

No se prevén actuaciones en períodos nocturnos, con lo cual no se trabajará nunca en estas condiciones.

En caso de operaciones con tiempo inestable o lluvioso, se suspenderán los trabajos, para evitar el riesgo de caídas debido al resbalamiento del terreno.

En la realización del muro de escollera se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección individual:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos
- Fajas o muñequeras contra vibraciones
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

- chaleco reflectante

Así como de los siguientes *equipos de protección colectiva*:

- Conos y señales de delimitación de la zona de trabajo.
- Vallas de limitación y protección.
- Señales de seguridad y de tráfico.

#### 4.2.4.5.2.- MUROS DE HORMIGÓN

Antes del inicio del vertido del hormigón, el capataz o encargado revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes de vaciado que interesan a la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.

El acceso al trasdós del muro (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado) se efectuará mediante escaleras de mano. Se prohíbe el acceso escalando.

Antes del inicio del hormigonado, el capataz o encargado, revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.

El hormigonado se realizará desde plataforma en coronación de encofrado, torreta o andamio tubular. Antes del inicio del hormigonado y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro o se habrá colocado en su lugar la torreta o andamio desde el que se realizará el vertido.

El acceso a la plataforma de trabajo se realizará mediante escaleras de mano reglamentarias.

Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general), fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes de vaciado, para verter el hormigón.

El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.

El desencofrado del trasdós del muro se efectuará lo más rápidamente posible, para no alterar la entibación si la hubiere, o la estabilidad del talud natural.

La zona de trabajo deberá estar limpia y ordenada.

En la realización del muro de hormigón se tendrán en cuenta las necesarias dotaciones y las normas de empleo obligatorio de los siguientes equipos de protección individual:

- Casco de seguridad con barbuquejo.
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos
- Botas de seguridad con suelo reforzado anticlavo
- Botas de agua durante el vertido del hormigón
- Arnés anticaída
- Gafas de montura tipo universal para la protección contra impactos
- Fajas o muñequeras contra vibraciones
- Traje de agua (para protegerse de las inclemencias del tiempo).

Así como de los siguientes *equipos de protección colectiva*:

- Conos y señales de delimitación de la zona de trabajo.
- Plataformas de trabajo y sus equipos de protección colectiva.
- Vallas de limitación y protección.
- Señales de seguridad y de tráfico.

#### 4.2.5.-SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

Estos trabajos no se hacen con tráfico abierto, por lo que no aportan el importantísimo riesgo de atropellos y colisiones. Sin embargo, han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico de obra, el cual puede ser bastante rápido y peligroso.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.

La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.

Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.

Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Para reponer la señalización de la A-67 en los puntos de interferencia con las obras, será necesario desviar el tráfico dando aviso a la policía local y a los servicios municipales que puedan verse afectados.

En estos puntos dónde existe tráfico abierto, el restablecimiento de la señalización existente, debe realizarse mediante señalización luminosa durante toda la noche, mediante balizas u otros sistemas. Por otro lado, los trabajos no se comenzarán hasta que no se haya colocado la señalización adecuada. Una vez realizados los trabajos, deberán retirarse inmediatamente las señales de obra.

No obstante se seguirán las recomendaciones que se describen más adelante en el punto 4.2.7.2.- "Interferencia con vías de servicio."

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes **protecciones personales**, que serán como mínimo, las siguientes:

- Cascos de seguridad
- Faja antivibratoria para los maquinistas
- Botas de seguridad
- Guantes protectores
- Mascarilla respiratoria
- Mono de trabajo
- Chaleco reflectante

Así como de las siguientes *protecciones colectivas*:

- Señalización parar el tráfico de obra
- Señalización y carteles de prohibición de realizar trabajos de soldadura y oxicorte así como prohibido fumar el lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables
- Extintores

#### 4.2.6.-ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

Las labores de apertura de hoyos se llevarán a cabo con el suelo algo húmedo, mediante métodos mecánicos.

Se utilizarán para las plantaciones especies autóctonas o ya implantadas en la zona.

Se debe mejorar la seguridad del tráfico, con un complemento de balizamiento, resultando una mayor comodidad y orientación óptica. Se deben de evitar deslumbramientos y ráfagas repentinas de viento.

Se deben diseñar tratamientos básicos de recuperación ambiental consistentes en el manejo de la tierra vegetal, las siembras y las plantaciones, además de las técnicas de mantenimiento, tratamientos específicos y áreas afectadas por las obras, para disminuir el efecto de barrera producido sobre la fauna.

Deben utilizarse equipos de protección individual para evitar afecciones alérgicas, así como cortes.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes **protecciones personales**, que serán como mínimo, las siguientes:

- Cascos de seguridad
- Guantes de cuero
- Faja y muñequeras contra sobreesfuerzos
- Botas de seguridad para todo el personal
- Cinturones de seguridad contra caídas
- Ropa de trabajo de algodón
- Chaleco reflectante
- Mascarillas protectoras de vías respiratorias

Así como de las siguientes *protecciones colectivas*:

- Señalización para tráfico de obra
- Limpieza previa de la zona de trabajo
- Pasarelas voladas de seguridad
- Cuerdas y anclajes fiadores para cinturones de seguridad

#### 4.2.7.-SERVICIOS AFECTADOS

La propia obra puede interferir con múltiples servicios, que pueden ser conocidos a priori, como ocurre con las líneas aéreas de energía eléctrica, pero también pueden permanecer ocultos, incluso a pesar de tener noticias sobre su existencia.

Las actividades que pueden interferir con los citados servicios pueden ser todas las desarrolladas en la obra, pero presentan especial peligrosidad las de excavación, tanto de desmontes, en general, como las zanjas y pozos a causa del frecuente desconocimiento exacto de la ubicación e incluso existencia de los servicios. Aún siendo elementos perfectamente conocidos, las líneas aéreas de energía eléctrica provocan innumerables accidentes laborales en las obras y siempre con terribles consecuencias. Por esto, no es posible reducir el presente estudio a los servicios afectados únicamente a las excavaciones.

Conocidos los servicios públicos subterráneos que atraviesan la traza según se indica en el proyecto, es preciso conectar con los departamentos a los que pertenecen y proceder en consecuencia.

Los servicios afectados de cuya existencia tengamos noticias habrán de ser correctamente ubicados y señalizados, desviándose los mismos, si ello es posible; pero en aquellas ocasiones en que sea necesario trabajar sin dejar de dar determinado servicio, se adoptarán las siguientes medidas preventivas, entre otras que puedan ser dispuestas en el plan de seguridad y salud y aceptadas por el coordinador y por el director de la obra.

#### 4.2.7.1.- Conducciones

##### 4.2.7.1.1.- LÍNEAS AÉREAS DE TRANSPORTE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Las normas que a continuación se contemplan son válidas para todos los trabajos ejecutados por medio de maquinaria de elevación y máquinas de obra en la proximidad de conductores desnudos bajo tensión. De una forma especial deben observarse durante la puesta en obra de:

- Grúas de torre giratoria estacionaria o móviles sobre raíles
- Grúas Derricks
- Grúas móviles
- Plataformas de trabajo y de elevación móviles
- Máquinas para explanación, tales como palas mecánicas, cargadoras, dúmpers, camiones, etc.
- Martinetes de pilotes
- Aparatos de perforación
- Cintas transportadoras móviles
- Parques y colocación en obra de ferralla

Los riesgos de las líneas eléctricas aéreas son diferentes según estas líneas atraviesen la zona de la obra o estén más o menos próximas a la misma. En el primer caso, no debe comenzarse a trabajar hasta que la Compañía de electricidad haya modificado dicha línea de energía, al objeto de que se cumplan las distancias mínimas de seguridad que se fijan a continuación, de acuerdo con lo fijado en el R.D.614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico y según el contenido de la Norma Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo en esta materia.



Las distancias límite de las zonas de trabajo a adoptar serán las reflejadas en la siguiente tabla (las distancias para valores de tensión intermedios se calcularán por interpolación lineal):

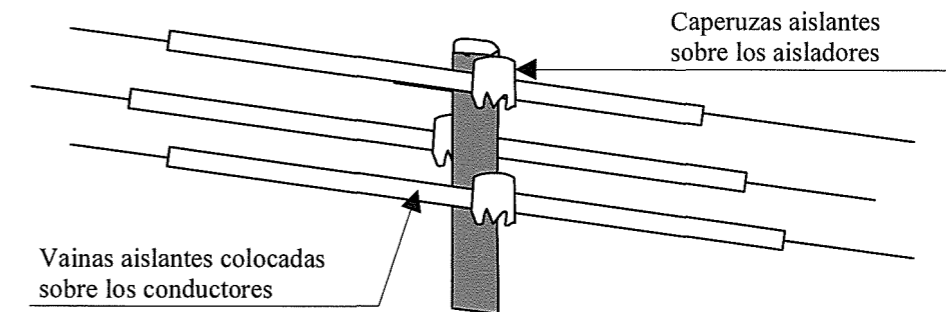
Un (kV)	1	3	6	10	15	20	30	45	66	110	132	220	380
DPEL-1 (cm)	50	62	62	65	66	72	82	98	120	160	180	260	390
DPEL-2 (cm)	50	52	53	55	57	60	66	73	85	100	110	160	250
DPROX-1 (cm)	70	112	12	115	116	122	132	148	170	210	330	410	540
DPROX-2 (cm)	300	300	300	300	300	300	300	300	300	500	500	500	700

Donde:

Un	Tensión nominal de la instalación (kV).
DPEL-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando exista riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPEL-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de peligro cuando no exista el riesgo de sobretensión por rayo (cm).
DPROX-1	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).
DPROX-2	Distancia hasta el límite exterior de la zona de proximidad cuando no resulte posible delimitar con precisión la zona de trabajo y controlar que esta no se sobrepasa durante la realización del mismo (cm).

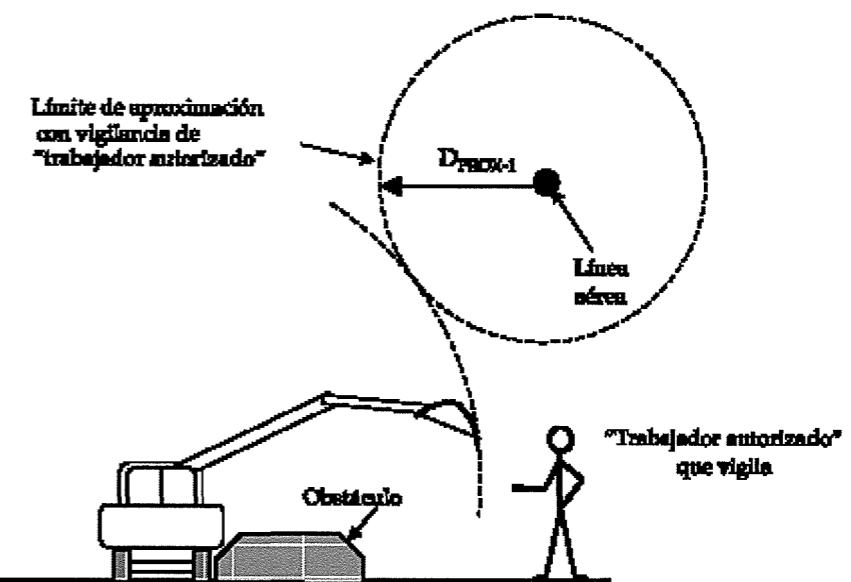
Ante el riesgo de contacto directo entre el trabajador y los útiles, herramientas, materiales de construcción y máquinas con los elementos conductores habitualmente en tensión, las medidas de seguridad que deben adoptarse son las siguientes:

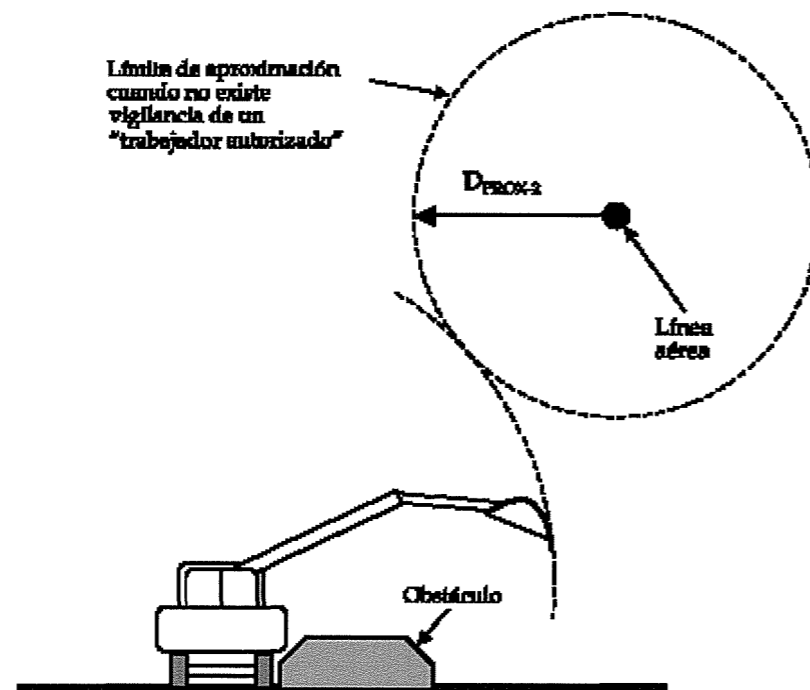
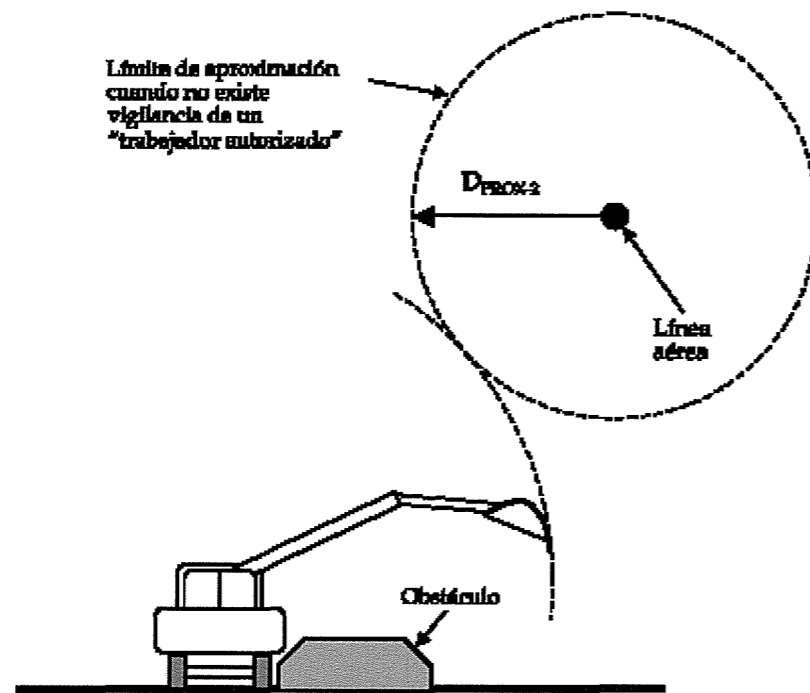
En el caso de las líneas de baja tensión, se podrán utilizar recubrimientos aislantes de protección. Estos recubrimientos estarán constituidos por fundas especiales de caucho o materiales plásticos y serán utilizados contra contactos eléctricos involuntarios, no pudiéndose instalar cuando la línea esté en tensión.



Se solicitará siempre a la Compañía eléctrica, por escrito, que proceda al descargo de la línea o, en caso necesario, a su elevación. En caso de que no se pueda realizar lo anterior, se considerarán unas distancias mínimas, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina considerando siempre la situación más desfavorable, teniendo en cuenta, entre otras cosas, el alargamiento de los cables por incremento de temperatura.

En general, en los trabajos en proximidad de líneas aéreas, cuando se trabaje con máquinas o elementos que puedan aumentar el riesgo de accidente para garantizar que no se invada la zona de peligro, DPEL, se recomienda no sobrepasar el límite DPROX-1, para los «trabajadores autorizados» (o los que trabajen bajo su vigilancia). En el resto de los casos se recomienda no sobrepasar el límite DPROX-2.



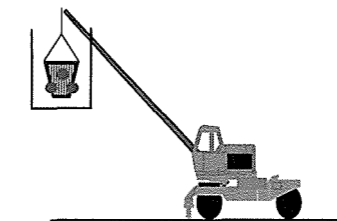


Además de lo anterior, será necesario incluir en las instrucciones de trabajo las restricciones impuestas a la utilización de materiales tales como escaleras de mano u objetos metálicos de gran longitud. También deberá tenerse en cuenta los movimientos

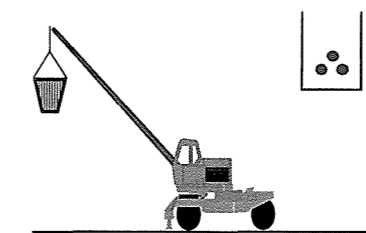
incontrolados de cables o alambres que pueden entrar en contacto con elementos en tensión; por ejemplo, cuando pueden caer sobre los conductores de una línea debido a una rotura o por el movimiento en forma de látigo causado por dicha rotura.

El cálculo de la proximidad máxima del elemento de altura a la línea, en función del trabajo a realizar y tipo de actuación, se realizará en cada uno de los siguientes supuestos:

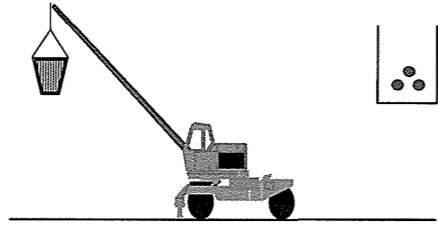
- Proximidad inmediata (I), siempre que el elemento o la carga transportada hayan de invadir la zona de prohibición de la línea.



- Proximidad media (M), cuando la invasión de la zona de prohibición no es precisa por el tipo de trabajo a realizar, pero sí probable, a causa de maniobras esperables de la máquina o del equipo.



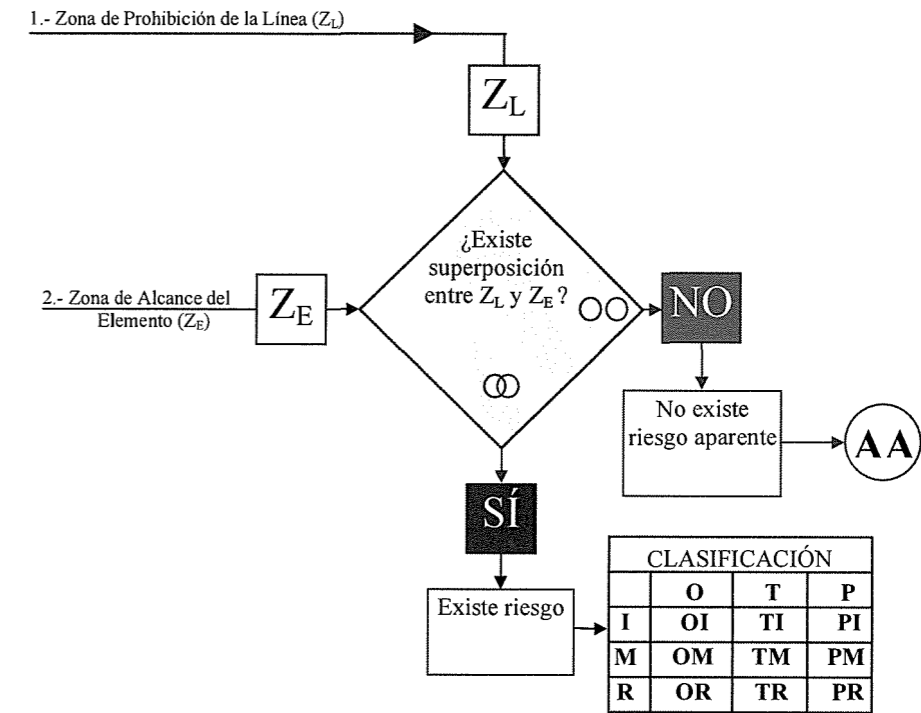
- Proximidad remota (R), cuando el elemento de altura y la carga transportada están lejos de la línea, no pudiéndose producir una invasión de la zona de prohibición durante el trabajo, pero pudiendo ello ocurrir en condiciones de desplazamiento de la máquina sobre el terreno, ya que no existen obstáculos físicos que limiten su movimiento.



La Norma del Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo permite la fijación de la duración de los trabajos a realizar, según uno de los siguientes tipos:

- Trabajo ocasional (O), operación aislada o pequeño conjunto de operaciones aisladas y realizadas en un emplazamiento determinado y con supervisión permanente por parte del responsable del trabajo, tales como las siguientes:
  - Colocación de una sola viga con grúa automotora.
  - Carga de un camión con máquina con brazo hidráulico articulado.
  - Descarga de un volquete de árido o piedra.
  - Pequeñas reparaciones de edificios mediante andamios móviles.
- Trabajo temporal (T) o conjunto de operaciones realizadas en un emplazamiento determinado durante un tiempo limitado, pero largo, como:
  - Movimientos de tierra con pala cargadora y camión volquete.
  - Obra de construcción con grúa torre instalada.
  - Apertura de zanjas mediante retroexcavadora.
  - Montaje de báculos de alumbrado con pluma motorizada.
- Trabajo permanente (P) o conjunto de operaciones que se realizan durante un periodo de tiempo largo e indefinido, como son los siguientes ejemplos:
  - Almacenamientos de material cerca de líneas electrificadas.
  - Demoliciones.

Tras el proceso de definición de los trabajos, y en función de la zona de protección de la línea y de los tipos de máquinas y equipos que habrán de utilizarse en la obra, con sus respectivas zonas de alcance, el plan de seguridad y salud determinará la clase de riesgo existente y definirá las medidas preventivas a disponer en la obra. El proceso de selección de la medida preventiva adecuada exige la previa determinación de la clase de trabajo con riesgo existente en cada supuesto, mediante el siguiente esquema:



Una vez obtenida la clasificación del trabajo en relación con el riesgo existente en el mismo, se entra en el cuadro de selección de medidas preventivas, que se reproduce a continuación:

Clasificación de los trabajos con riesgo	AA	OI			OM			OR			TI			TM			TR			PI			PM			PR		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Opciones																												
Descargo de la línea		★									★																	
Traslado de la línea			★								★			★				★			★		★			★		
Aislar conductores de línea				★								★		★				★										
Dispositivos de seguridad						★										★												★
Resguardos entorno a línea							★									★			★									★
Obstáculos en área de trabajo									★							★			★									★
Hacer estudio específico					★	★	★	★	★	★				★	★	★	★	★	★	★	★							★
Requerir a propiedad línea		★	★	★		★					★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★			★		★
Supervisión por jefe de trabajo								★	★																			
Señalización y balizamiento			③	③	③	③	③	③	①	②	③	③	③	③	③	③	③	③	③									③
Informar a los trabajadores	★	★			★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★							★	★	

Las numeraciones de señalización y balizamiento corresponden, respectivamente, a la zona de prohibición de la línea, a la zona de seguridad del elemento y a los resguardos, obstáculos y líneas aisladas, en este último caso, siempre como medida complementaria.

Una vez seleccionada la medida preventiva, el plan de seguridad y salud acometerá su descripción técnica precisa para su implementación en obra.

En el tipo de trabajos que contempla el proyecto, corresponden a la compañía propietaria de la línea eléctrica las realizaciones de las medidas preventivas consistentes en el descargo de la línea (dejarla fuera de servicio con todos sus conductores puestos a tierra) y en la retirada de la línea o su conversión en subterránea, por lo que no es necesaria su descripción en estas páginas.

Las restantes medidas preventivas, susceptibles de seleccionar en el plan de seguridad y salud de la obra, se tratan a continuación.

#### **Aislamiento de los conductores de la línea**

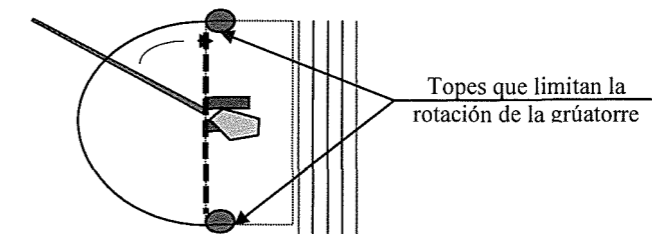
Consistente en la colocación de vainas y caperuzas aislantes o sustituyéndolos por conductores aislados de 1.000 voltios de tensión nominal, siempre que se trate de una línea de baja tensión (anteriormente considerada). Si la línea es de alta tensión, deberán sustituirse los elementos desnudos de la misma por otros aislados en el tramo afectado.

En todo caso, esta medida queda condicionada siempre a la autorización de la compañía propietaria de la línea que, en general, será también la encargada de realizarla, aunque deba abonársela, por lo que la medida, en el caso de adoptarse en el plan de seguridad y salud, debe responder a las previsiones efectuadas en este Estudio. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, la escasa garantía de los aislamientos ante el choque de un elemento mecánico de altura, por lo que sólo resulta válida en supuestos de elementos de altura movidos a mano o de estar asegurada la imposibilidad o la inocuidad del contacto.

#### **Instalar dispositivos de seguridad**

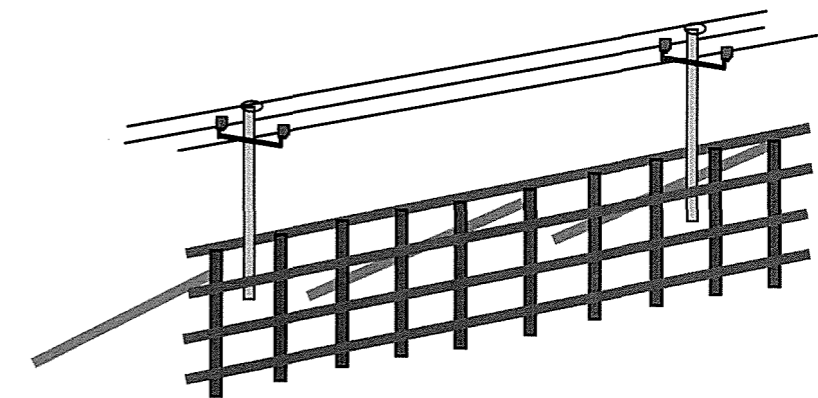
Se trata de medidas especialmente apropiadas para reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la instalación de topes mecánicos, eléctricos o hidráulicos,

capaces de limitar el recorrido de las partes móviles, resultando aplicable sólo cuando se trate de elementos que operen inmovilizados sobre el terreno, tal y como se simboliza en el croquis siguiente.



#### **Instalación de resguardos en torno a la línea**

Se tratará de impedir la invasión de la zona de prohibición por parte del elemento de altura o de las cargas por él transportadas, mediante la disposición de resguardos resistentes que separen el recorrido del elemento de la línea y sus proximidades, como se indica en la figura adjunta:



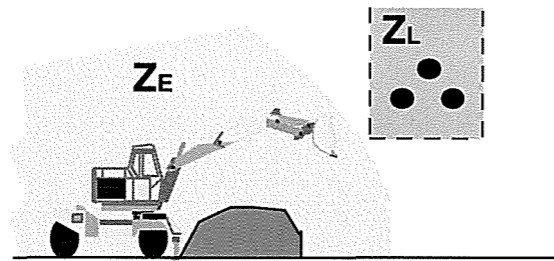
Siempre será necesaria la aprobación de la compañía eléctrica y su supervisión especializada durante estos trabajos.

Los resguardos serán calculados a impactos dinámicos y bajo la hipótesis de acción del viento, debiendo arriostrarse para impedir caídas sobre la línea, todo ello definido adecuadamente en el plan de seguridad y salud.

Debe tenerse presente la necesidad de adoptar las correspondientes medidas de seguridad durante la construcción de los resguardos, así como la puesta a tierra de todas sus partes metálicas.

### Colocación de obstáculos en el área de trabajo

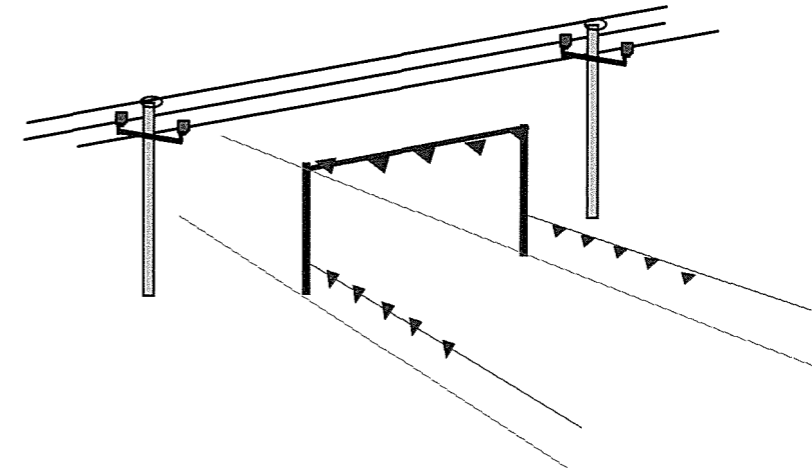
Se tratará, en este caso, de reducir la zona de alcance del elemento de altura, mediante la limitación de la movilidad de éste, colocando vallas, terraplenes u otros impedimentos a su paso, siempre que éstos no puedan ser rebasados por el conductor de la máquina inadvertidamente:



### Medidas de señalización y balizamiento

Estas medidas serán adoptadas con sujeción a lo establecido por el R.D.485/1.997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, utilizándose para delimitar la separación entre la zona de prohibición de la línea y la zona de seguridad del elemento de altura.

En el supuesto de paso bajo las líneas aéreas de transporte eléctrico, éste se limitará mediante un gálibo artificial a ambos lados de la línea, construido con postes verticales unidos por un travesaño horizontal a altura inferior a la zona de peligro, complementado por un cable de retención para la sujeción de cada conductor por una red inferior a los mismos, con banderines y carteles señalizadores, siendo todo ello definido correctamente en el plan de seguridad y salud.



El estudio de estas actividades debe completarse, en todo caso, en el plan de seguridad y salud con el listado de obligaciones y medidas organizativas que se consideren necesarias para su aplicación durante la obra.

### Parque de ferralla

Cuando sea necesario disponer en obra de parque de ferralla, aunque se trate tan sólo de un almacenaje transitorio de hierros en barras o montados en elementos de cierta longitud, se tendrá especial prevención al riesgo de contacto eléctrico que presenta el desplazamiento del hierro elaborado por los trabajadores de forma manual. Este trabajo se realizará siempre de forma que los redondos se mantengan en posición horizontal y nunca de forma vertical, cuando exista una línea aérea en la proximidad de la obra.

### Bloqueos y barreras

Las máquinas de elevación llevarán incorporados unos enclavamientos o bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar esas distancias mínimas de seguridad.

Para las máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión. Estas barreras se fijarán de forma segura y resistirán los esfuerzos mecánicos usuales.

#### **Actuaciones a observar en caso de accidente:**

##### *Normas generales de actuación frente a accidentes:*

- No tocar nunca la máquina o la línea caída a la tierra
- Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos
- Advertir a las personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.
- Hasta advertir que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

##### *Caída de línea:*

Se prohibirá el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que está sin tensión.

No se permitirá que nadie toque a las personas en contacto con la línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

##### *Accidentes con máquinas:*

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., deben observarse las siguientes normas:

- El conductor o maquinista estará adiestrado para conservar la calma e incluso si los neumáticos comienzan a arder.
- Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre del riesgo de electrocución.
- Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.
- En caso de contacto, el conductor no abandonará la cabina, sino que intentará bajar el basculante y alejarse de las zonas de riesgo.
- Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.
- No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia

segura. Si se desciende antes, el conductor estará en el circuito línea aérea – máquina - suelo y seriamente expuesto a electrocutarse.

- Si es posible separar la máquina y en caso de absoluta necesidad, el conductor o maquinista no descenderá utilizando los medios habituales, sino que saltará lo más lejos posible de la máquina evitando tocar ésta.

#### **4.2.7.1.2.- CONDUCCIONES SUBTERRÁNEAS DE AGUA**

Cuando deban realizarse trabajos sobre conducciones de agua, se tomarán las medidas precisas que eviten que accidentalmente se dañen estas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio. En caso de no estar disponibles los planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad y adoptando las siguientes normas básicas:

- No deben realizarse excavaciones con máquina a distancias inferiores a 0.50 m de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.
- Una vez descubierta la tubería, en el caso de que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá dicha excavación y se apuntalará la tubería, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, y se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria o herramientas.
- Se instalarán sistemas de señalización e iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera, a juicio de la jefatura de obra y del coordinador de seguridad y salud.
- Estará totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.
- No se almacenará ni adosará ningún tipo de material sobre la conducción.

En casos de roturas o fugas en la canalización, se comunicará tal circunstancia, inmediatamente, a la compañía propietaria o instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada. Se tendrá especial cuidado de desalojar aquellos

lugares que se vean amenazados por corrimientos de tierras o hundimientos inducidos por la presión o humedad derivadas de la fuga. Del mismo modo, se atenderán con celeridad las posibles afecciones a vías públicas o privadas derivadas del encharcamiento y/o hundimiento.

#### 4.2.7.2.- Interferencias con vías en servicio (desvíos, cortes, etc.)

De acuerdo con el nivel de interferencia de los trabajos con la calzada en servicio, el plan de seguridad y salud definirá detalladamente las medidas de balizamiento y señalización para el tráfico rodado, así como las zonas de paso y barandillas o barreras precisas para los peatones. El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos. La revisión y el mantenimiento de la señalización correrá a cargo del contratista o del equipo designado por el mismo. Las señales de obra serán de nivel de reflexividad III, incluyendo elementos luminosos (tri-flash, balizas de alta intensidad) para cuando los cortes de carril sean nocturnos. No obstante, las señales y elementos de balizamiento a utilizar cumplirán las normas recogidas en el Pliego de Condiciones y, en particular, respecto de su disposición, la **Norma 8.3 de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento**.

Cuando la Dirección Facultativa y/o el Coordinador en obra lo estimen necesario, el contratista deberá elaborar planos de señalización específicos, acorde al trazado de la vía, es decir, se tendrán en cuenta acuerdos en planta y alzado.

##### 4.2.7.2.1.- RETIRADA Y REPOSICIÓN DE ELEMENTOS

Al retirar la señalización vertical y los elementos de balizamiento, se procederá en el orden inverso al de su colocación, es decir, de la forma siguiente:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en un vehículo de obra, que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.
- Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico, con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso de la colocación de las mismas,

permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada al tráfico.

- Siempre en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en este carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas viales, ya que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento.
- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.
- Se señalarán suficientemente la presencia de todo el personal que esté operando, evitándose la presencia en su área de influencia de personas ajenas a esta operación.

Para eliminar las marcas viales de la calzada se seguirán las mismas precauciones y procedimientos que para el premarcaje y pintado de las marcas viales provisionales, es decir:

- Los operarios que componen los equipos deben de ser especialistas y conocedores de los procedimientos, por el riesgo de trabajos con tráfico de vehículos.
- Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco o amarillo con elementos reflectantes. Se utilizarán mascarillas para afecciones por los vapores de la pintura.
- En el caso de producirse interferencia con el tráfico, no se empezarán los trabajos sin haber estudiado la señalización adecuada a utilizar y sin que se haya producido la colocación correcta de la misma.
- La pintura debe estar envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, con protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para la consumición del día.
- Se evitará fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.
- Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

##### 4.2.7.2.2.- MEDIDAS DE SEÑALIZACIÓN OBLIGATORIAS

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo "PELIGRO OBRAS", "DESVIO A 250 M" o "TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS". Se

procederá siempre a colocar la señalización reglamentaria que indique cada situación concreta y así definida, ya en el proyecto, ya en el plan de seguridad y salud. Las señales con mensajes como los indicados anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro (TP-18) y de indicación (TS-60, TS-61 o TS-62).

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de 5 ó 10 m de distancia uno de otro, según los casos. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado u otros medios. Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro. La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 Km/h desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Los paneles direccionales TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4 se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria. Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próximo a la circulación.

Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de ésta por algún vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación, deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, amarillo o naranja, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se encuentre parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas

basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de la parte de la calzada abierta al tráfico.

No se realizarán maniobras de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Estas maniobras se realizarán siempre con la ayuda de un trabajador que, además de estar provisto de chaleco con cintas reflectantes, utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, 100 m de la zona en la que se realiza la maniobra, que puede complementarse con otros señalistas que, provistos de chaleco con cintas reflectantes y bandera roja, se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada abierta al tráfico y el equipo de construcción.

Personal formado y adecuadamente preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico. Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación. Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal. Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de



desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc.), con lo que la calzada quedará libre. Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo el operario siempre en la parte de la calzada aislada del tráfico.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximos a vías con circulación utilizará siempre chaleco reflectante y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

En un mismo poste no podrán ponerse más de una señal reglamentaria. Como excepción las señales combinadas de "dirección prohibida" y "dirección obligatoria" podrán situarse en un mismo poste y a la misma altura.

Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación, de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto. Cuando sea necesario colocar la señal de "*adelantamiento prohibido*" (TR-305), se situará también en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

#### 4.2.7.2.3.- CORTE DE CARRIL

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración, sin antes colocar la señalización adecuada. En carreteras con más de un carril asignado a un sentido de circulación, se evitará en lo posible el cierre de más de uno de ellos y siempre se empezará por cerrar el situado más a la izquierda según dicho sentido.

Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos.

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales serán dejados en la calzada durante la suspensión de las obras.

Normalmente, un trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico. A veces puede colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 m. Por esta razón debe permanecer sólo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor. Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra mano el disco de "STOP" o "PROHIBIDO EL PASO".

Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no debe usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de "PASO PERMITIDO".

#### 4.2.7.2.4.- DESVIO DE CARRIL

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones. Si la restricción a la libre circulación se realiza en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de forma que éstos no deban detenerse antes de la señalización y balizamiento previstos.

Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, color naranja o amarillo, en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con elementos captafaros.

El esquema mínimo de señalización, en los casos que nos ocupan, se incluye en los Planos.

El plan de seguridad y salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes **protecciones personales**, que serán como mínimo:

- Botas de seguridad
- Guantes protectores

- Peto reflectante
- Mono de trabajo

Así como de las siguientes *protecciones colectivas*:

- Señales luminosas en el camión portaseñales

#### 4.2.8.- OBRAS COMPLEMENTARIAS

Las obras complementarias del presente proyecto comprenden: Cerramiento, Postes SOS e Hitos de expropiaciones.

Para todas las actuaciones se tendrá presente una vigilancia permanente del cumplimiento de las medidas preventivas.

La zona de actuación de los trabajos quedará delimitada mediante la señalización oportuna y el balizamiento necesario para conseguir un mantenimiento constante de la distancia de seguridad de la maquinaria y vehículos de la obra. Dicha zona tendrá las dimensiones necesarias de tal manera que los trabajadores dispongan de suficiente libertad de movimientos para sus actividades teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y el material necesario.

El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

La señalización del tajo será móvil apoyada a su vez con señalistas equipados con el correspondiente chaleco reflectante. Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales haciendo uso de los medios de protección previstos en el presente estudio o en el plan de seguridad y salud de la obra. Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias del tiempo que puedan comprometer a su seguridad y salud.

Las máquinas y equipos utilizados deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, estarán bien proyectados y mantendrán un buen estado de

funcionamiento. Serán manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

El plan de seguridad y salud concretará todas las medidas preventivas en cada caso, así como las protecciones colectivas e individuales en función de sus características concretas.

No obstante se señalan en el presente estudio una relación medidas de protección tanto colectivas como individuales a priori sin perjuicio de las que realmente puedan ser dispuestas en obra.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Casco de seguridad
- Guantes protectores
- Botas con suela reforzada
- Mono de trabajo
- Faja y muñequeras contra sobreesfuerzos
- Cinturón de seguridad
- Cinturón portaherramientas
- Chaleco reflectante

#### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Balizamiento y señalización móviles del tajo
- Señalistas delante y detrás del tajo provistos de walkie-talkies
- Señalización normalizada

#### 4.2.9.- ACTIVIDADES DIVERSAS

##### 4.2.9.1.- Trabajos de replanteo y topografía

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder

realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta impropio, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.

Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.

Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.

Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.

Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.

Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos. Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.

En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles. En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.

Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.

Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.

El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra. Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.

Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

No obstante se señalan en el presente estudio una relación medidas de protección tanto colectivas como individuales a priori sin perjuicio de las que realmente puedan ser dispuestas en obra.

#### PROTECCIONES INDIVIDUALES

- Chalecos reflectantes
- Mascarilla antipolvo
- Casco de seguridad
- Traje de agua
- Botas de agua
- Botas de seguridad

## PROTECCIONES COLECTIVAS

- Escaleras u otros medios adecuados para el acceso a puntos altos o profundos
- Utilización de estaquillas con señal reflectante para mejorar la visibilidad de las mismas

### 4.2.9.1.1.- REPLANTEO DE GRANDES MOVIMIENTOS DE TIERRA

Los grandes movimientos de tierras han de realizarse observando las siguientes normas mínimas de seguridad:

- Será imprescindible el uso de chalecos reflectantes en zonas con tráfico, sea éste de obra o público.
- Se tendrán especialmente en cuenta los trabajos simultáneos, tanto en fase de desmonte, ejecución de estructuras, desvíos, explanaciones, etc., para evitar posibles atropellos, caídas de objetos etc.
- Para el acceso a coronaciones de desmontes, será necesario el anclado del peón a terreno firme mediante arnés fijado a una pica en terreno estable, específicamente habilitada al efecto, u otros medios equivalentes que soporten el peso de un hombre.

### 4.2.9.1.2.- REPLANTEO EN OBRAS DE FÁBRICA O TRABAJOS LOCALIZADOS

Este tipo de trabajos reúne una serie de características diferenciales respecto a los replanteos de grandes movimientos de tierras. Ello es debido al carácter localizado del replanteo, hecho que a su vez conlleva la aparición de importantes desniveles u obras a medio terminar, lo cual induce unos riesgos especiales. De esta forma, el plan de seguridad y salud de la obra hará especial hincapié en señalar los replanteos que revistan especial dificultad, previendo los medios y consejos adecuados para garantizar las adecuadas condiciones de seguridad.

De forma general, se establecerán las siguientes normas mínimas de seguridad para estos trabajos:

En todos los trabajos que se realicen en altura, así como en comprobaciones o replanteos de estructuras y obras de fábrica, tendrá que accederse por las escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como andamios tubulares con descansillos y barandas.

No se procederá a realizar las labores de replanteo sin haber instalado las protecciones colectivas correspondientes para salvar huecos y desniveles.

Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos afectados o líneas eléctricas aéreas, al objeto de evitar contactos eléctricos directos o indirectos.

Será obligatorio el uso del casco de seguridad en caso de que exista riesgo de caída de objetos.

### 4.2.9.2.- Actuaciones en la obra de los servicios técnicos

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aún así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

#### **4.3.- Medidas preventivas relativas a la maquinaria, instalaciones auxiliares y equipos de trabajo**

##### **4.3.1.-MEDIDAS GENERALES PARA MAQUINARIA PESADA**

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

###### **4.3.1.1.- Recepción de la máquina**

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

###### **4.3.1.2.- Utilización de la máquina**

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor y colocar todos los electos de bloqueo activos para inmovilizarla, y el brazo de la máquina (si lo hubiere) o su herramienta móvil (cazo, cuchara, cuchilla...) apoyada en el suelo de forma estable y segura. El maquinista entrante deberá hacer las comprobaciones de seguridad necesarias de estos bloqueos, de los mandos y de los elementos de señalización luminosos y sonoros antes de comenzar los trabajos de su turno.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

Será obligatorio llevar dentro de la cabina el casco, calzado de seguridad y peto reflectante ya que será necesario su uso siempre que abandone la máquina, aunque en su interior estos elementos no sean usados por el maquinista.

#### **4.3.1.3.- Reparaciones y mantenimiento en obra**

Solamente el personal especializado y debidamente cualificado efectuará operaciones de reparación de la maquinaria usada en obra.

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

#### **4.3.2.-MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS DIVERSAS**

##### **4.3.2.1.- Bulldozers y tractores**

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán, adecuadamente desarrolladas, en su caso, las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

Como norma general, se evitará en lo posible superar los 3 Km./h de velocidad durante el movimiento de tierras.

Como norma general, también, se prohibirá la utilización de los bulldozers en las zonas de la obra con pendientes que alcancen el 50%.

En trabajos de desbroce al pie de taludes ya construidos, se inspeccionarán los materiales (árboles, rocas, etc.) inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo. Solo una vez saneado el talud se procederá al inicio de los trabajos con la máquina.

##### **4.3.2.2.- Palas cargadoras**

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel más detallado por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

Las palas cargadoras irán dotadas de un botiquín de primeros auxilios, adecuadamente resguardado y mantenido limpio interna y externamente.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

Las palas cargadoras que deban transitar por la vía pública cumplirán con las disposiciones reglamentarias necesarias para estar autorizadas.

Los conductores se cerciorarán siempre de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de trabajo de la máquina.

Los conductores, antes de realizar nuevos recorridos, harán a pie el camino de trabajo, con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.

El maquinista estará obligado a no arrancar el motor de la máquina sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la misma.

Se prohibirá terminantemente transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá terminantemente izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible, para que la máquina pueda desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la cuchara se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá el manejo de grandes cargas (cucharas a pleno llenado), cuando existan fuertes vientos en la zona de trabajo. El choque del viento puede hacer inestable la carga.

Se prohibirá dormir bajo la sombra proyectada por la máquina en reposo.

#### 4.3.2.3.- Traíllas

Estas máquinas pueden utilizarse en conjunción con tractores de empuje, por lo que a las medidas preventivas que se enuncian aquí habría que añadir, en su caso, las referentes a los citados tractores. Con la salvedad expuesta anteriormente y además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud de la obra:

##### 4.3.2.3.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS ANTES DE PONER EL MOTOR EN MARCHA:

Asegurarse de que los niveles de refrigerante y aceite son los correctos. De no ser así, deberá hacerse el relleno adecuado antes de ponerla en marcha.

El operador deberá asegurarse de que no hay personas trabajando en la máquina o en sus proximidades.

Se deberá asegurar, igualmente, de que la palanca de control transmisión está en punto muerto y el freno de estacionamiento aplicado.

Se deberá mantener el motor en marcha durante diez minutos entre las 700 y 900 revoluciones por minuto, con el fin de conseguir un mínimo de temperatura y llenar los acumuladores de aire.

Se evitará superar las 900 revoluciones por minuto en frío.

##### 4.3.2.3.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES DURANTE EL FUNCIONAMIENTO:

Antes de comenzar la marcha, se revisará la máquina, verificando si tiene golpes, ruedas cortadas o flojas, pérdidas o cualquier otro defecto.

Todo conductor, antes de comenzar el movimiento con la máquina, deberá comprobar que su radio de acción se encuentra libre de personas.

Las mototraíllas sólo podrán ser manejadas por operadores cualificados y así reconocidos por el jefe de obra.

Quedará prohibido el transporte de pasajeros en máquinas no autorizadas para ello.

La carga de materiales o tierras no deberá rebasar los límites de la caja, para evitar derrames en el transporte.

Los accesos a las cabinas deberán encontrarse limpios de barro y grasa que puedan ocasionar resbalones. Para subir y bajar de la máquina se deberá utilizar siempre las escaleras y pasamanos con ambas manos y mirando la máquina al subir y bajar.

Las operaciones de reparación o mantenimiento, en todos los casos, deben hacerse con el motor parado y bloqueados los circuitos hidráulicos y piezas de acción mecánica para garantizar que no se producen movimientos imprevistos peligrosos. En estas operaciones, la cuchilla estará siempre apoyada en el suelo o sobre tacos de madera.

Antes de comenzar el trabajo se debe comprobar que no existen conducciones de ningún tipo, ni aéreas ni enterradas, que puedan ser afectadas.

Igualmente, antes de la puesta en marcha, deberán inspeccionarse los tajos a realizar, con el fin de observar posibles desmoronamientos que puedan afectar a las máquinas.

El operador de la máquina deberá obedecer en todo momento las órdenes que le dé la persona designada para ello.

No se permitirá la presencia de personas dentro del radio de acción de la máquina o en las zonas de posibles proyecciones durante el trabajo.



Se respetarán los límites de velocidad, las normas establecidas y la señalización para la circulación en el interior de la obra. Se evitara la proyección de guijarros por los neumáticos.

Al final de la jornada laboral, la máquina quedará estacionada en lugar lo más llano posible, frenada y bloqueada contra puesta en marcha por personas ajenas.

Se balizarán las vías de circulación de las mototraíllas, respetando un margen de seguridad en función del terreno, cuando se circule en las inmediaciones de cortes y taludes.

Siempre que se abandone la cabina para descansar o recibir órdenes, se parará el motor, dejando la máquina frenada.

El conductor evitará salir marcha atrás, siempre que sea posible.

La máquina no circulará nunca en punto muerto.

Durante los primeros minutos de trabajo se conducirá de forma moderada y suave, con poca carga hasta alcanzar la temperatura de trabajo.

Se exigirá de los conductores que anticipen siempre la pendiente y que seleccionen bien la marcha adecuada.

Se respetará la circulación interna de la obra, de tal forma que la máquina que vaya cargada siempre tenga preferencia y, asimismo, se respetarán las distancias exigibles entre máquinas.

Las herramientas, ropas y otros objetos habrán de mantenerse ordenados y sujetos para que no dificulten la conducción.

Si el conductor presentase síntomas de fatiga, sueño o falta de reflejos debido a los efectos de algún medicamento, exceso de alcohol u otras sustancias, deberá avisar al encargado del estado en que se encuentra y en caso de no estar presente éste, se parará la máquina.

Se evitarán maniobras bruscas y brutalidades en la conducción.

Deberá mantenerse la buena visibilidad en todo momento, manteniendo limpios los cristales y, al entrar en una zona en que la niebla o el polvo limiten la visibilidad, se disminuirá la velocidad y se extremarán las medidas de precaución.

En pistas con firmes inseguros, la máquina cargada circulará siempre por el lado más firme.

#### 4.3.2.3.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS DURANTE EL ESTACIONAMIENTO DE LA MÁQUINA:

Nunca se deberá dejar la máquina en el cauce de un río o en un lugar con peligro de inundación, debiendo siempre buscarse un lugar elevado y seguro.

La máquina deberá quedar estacionada en suelo nivelado. Si es necesario estacionarla en una pendiente, se bloqueará la máquina.

En todo caso, la máquina se estacionará siempre en las zonas de aparcamiento que tenga asignadas.

Se utilizará siempre el freno de servicio para parar la máquina, así como poner el freno de estacionamiento de la misma, dejando la palanca de cambios en punto muerto.

Es aconsejable dejar el motor en marcha durante cinco minutos para estabilizar temperaturas; a continuación se parará el motor y se desconectará la batería.

El conductor deberá asegurarse de aplicar solamente el freno de estacionamiento: el mando del retardador siempre se dejará en posición de reposo.

#### 4.3.2.4.- Motoniveladoras

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el plan de seguridad y salud que desarrolle el presente estudio:

El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.

Se circulará siempre a velocidad moderada.

El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.

Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.

El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.

El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.

Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.

Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

#### 4.3.2.4.1.- NORMAS PREVENTIVAS PARA EL OPERADOR DE MOTONIVELADORA

Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.

En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.

Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.

No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.

Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

#### 4.3.2.5.- Retroexcavadoras

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.

El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.

El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.

Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.

La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.

Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.

Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.

Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.

Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.

El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.

Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.

La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.

La maniobra será dirigida por un especialista.

En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.

El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.

Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.

En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.

Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

#### **4.3.2.6.- Carros perforadores**

Durante el manejo de los mismos, los trabajadores implicados llevarán los siguientes equipos de protección individual:

- Casco de seguridad
- Traje impermeable
- Botas impermeables y reforzadas

- Guantes
- Gafas protectoras contra impactos
- Mascarilla
- Auriculares

#### 4.3.2.7.- Rodillos vibrantes

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.

Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.

Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.

Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisonos o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.

La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

#### 4.3.2.8.- Camiones y dúmperes

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

- El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.
- El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.

- El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.
- El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
- Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

*“Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias.”*

Los camiones dumper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia delante
- Faros de marcha de retroceso
- Intermitentes de aviso de giro
- Pilotos de posición delanteros y traseros
- Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
- Servofrenos
- Frenos de mano
- Bocina automática de marcha retroceso
- Cabinas antivuelco
- Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dumper.

A los conductores de los camiones dumper se les hará entrega de la siguiente

normativa preventiva:

- Suba y baje del camión por el peldañado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
- No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
- No utilice el camión dumper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dumper, pueden producir incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dumper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la lave de contacto totalmente.
- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien,

introdúzcase en terreno blando.

- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión dumper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha. Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Si establece contacto entre el camión dumper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dumper.

Aquellos camiones dumper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.

La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.

Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.

Se prohibirá cargar los camiones dumper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.

Todos los camiones dumper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.

Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.

Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dumperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.

Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dumperes con la siguiente leyenda:

“NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA”.

#### 4.3.2.9.- Motovolquetes

El encargado de conducción del motovolquete, será especialista en el manejo de este vehículo.

El encargado del manejo del motovolquete deberá recibir la siguiente normativa preventiva:

- Considere que este vehículo no es un automóvil, sino una máquina; trátelo como tal y evitará accidentes.
- Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y buen rendimiento de la máquina.
- Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos; evitará accidentes.
- Cuando ponga el motor en marcha, sujete con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.
- No ponga el vehículo en marcha sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado; evitará accidentes por movimientos incontrolados.
- No cargue el cubilote del motovolquete por encima de la carga máxima en él

grabada. Evitará accidentes.

- No transporte personas en su motovolquete, salvo que éste vaya dotado de un sillín lateral adecuado para ser ocupado por un acompañante. Es muy arriesgado.
- Debe tener una visibilidad frontal adecuada. El motovolquete debe conducirse mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.
- Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían ser graves.
- Respete las señales de circulación interna.
- Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que, si bien usted está trabajando, los conductores de los vehículos en tránsito no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.
- Cuando el motovolquete cargado discurra por pendientes, es mas seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.
- Cuide seguir los caminos de circulación marcados en los planos de este plan de seguridad y salud.

Se instalarán, según el detalle de planos del plan de seguridad y salud de la obra, topes finales de recorrido de los motovolquetes delante de los taludes de vertido.

Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los motovolquetes que impidan la visibilidad frontal.

En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablonas) que sobresalgan lateralmente del cubilote del motovolquete.

En la obra se prohibirá conducir los motovolquetes a velocidades superiores a los 20 Km./h.

Los motovolquetes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, a fin de evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.

Se prohibirá el transporte de personas sobre el motovolquete.

Los conductores deberán poseer carnet de conducir clase B, cuando el motovolquete pueda acceder al tráfico exterior a la obra.

El motovolquete deberá llevar faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.

#### 4.3.2.10.- Camión grúa

Con independencia de otras medidas preventivas que puedan adoptarse en el plan de seguridad y salud, se tendrán en cuenta las siguientes:

- Siempre se colocarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y en los gatos estabilizadores, antes de iniciar las maniobras de carga que, como las de descarga, serán siempre dirigidas por un especialista.
- Todos los ganchos de cuelgue, aparejos, balancines y eslingas o estribos dispondrán siempre de pestillos de seguridad
- Se vigilará específicamente que no se sobrepasa la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión.
- El grústa tendrá siempre a la vista la carga suspendida y, si ello no fuera posible en alguna ocasión, todas sus maniobras estarán dirigidas por un señalista experto.
- Estará terminantemente prohibido realizar arrastres de la carga o tirones sesgados de la misma
- El camión grúa nunca deberá estacionar o circular a distancias inferiores a los dos metros del borde de excavaciones o de cortes del terreno.
- Se prohibirá la permanencia de personas alrededor del camión grúa a distancias inferiores a 5 metros del mismo, así como la permanencia bajo cargas en suspensión.
- El conductor tendrá prohibido dar marcha atrás sin la presencia y ayuda de un señalista, así como abandonar el camión con una carga suspendida.
- No se permitirá que persona alguna ajena al operador acceda a la cabina del camión o maneje sus mandos.
- En las operaciones con camión grúa se utilizará casco de seguridad (cuando el operador abandone la cabina), guantes de cuero y calzado antideslizante.

#### 4.3.2.11.- Grúa móvil

Una vez posesionada la máquina, se extenderán completamente los apoyos telescópicos de la misma, aunque la carga a elevar parezca pequeña en relación con el tipo de grúa utilizado. Si se careciera del espacio suficiente, sólo se dejarán de extender los telescópicos si se tiene exacto conocimiento de la carga a elevar y si existe la garantía del fabricante de suficiente estabilidad para ese peso a elevar y para los ángulos de trabajo con que se utilizará la pluma.

Cuando el terreno ofrezca dudas en cuanto a su resistencia o estabilidad, los estabilizadores se apoyarán sobre tablones, placas o traviesas de reparto

Antes de iniciar el izado, se conocerá con exactitud o se calculará con suficiente aproximación el peso de la carga a elevar, comprobándose la adecuación de la grúa que va a utilizarse

Se comprobará siempre que los materiales a elevar con la grúa están sueltos y libres de ataduras, enganches o esfuerzos que no sean el de su propio peso.

Se vigilará específicamente la estabilidad y sujeción adecuada de las cargas y materiales a izar, garantizándose que no puedan caer o desnivelarse excesivamente.

El operador dejará frenado el vehículo, dispuestos los estabilizadores y calzadas sus ruedas antes de operar la grúa, evitará oscilaciones pendulares de la carga y cuidará de no desplazar las cargas por encima de personas y, cuando ello sea necesario, utilizará la señal acústica que advierta de sus movimientos, a fin de que el personal pueda estar precavido y protegerse adecuadamente.

Siempre que la carga o descarga del material quede fuera del campo de visibilidad del operador, se dispondrá de un encargado de señalizar las maniobras, que será el único que dirija las mismas.

#### 4.3.2.12.- Grúa torre

De acuerdo con la normativa técnica aplicable a las grúas torre, a estas instalaciones se les exigen una serie de condiciones técnicas de seguridad, entre las que destacan, como mínimo, las siguientes, a concretar y desarrollar en el plan de seguridad y salud de la obra:

Los fabricantes o, en su caso, los importadores deberán entregar junto con cada grúa torre desmontable que construyan, un certificado en el que se acredite que la grúa de que se trata cumple todas las especificaciones exigidas por la normativa aplicable. En este sentido, las grúas deberán cumplir las normas de diseño, fabricación y seguridad indicadas en la norma UNE 58-101-80, parte I, «Aparatos pesados de elevación. Condiciones de resistencia y seguridad en las grúas torre desmontables para obras. Condiciones de diseño y fabricación», u otra norma de seguridad equivalente, reconocida a tal efecto por la Autoridad competente y aceptada por el coordinador de seguridad y salud de la obra. La instalación eléctrica cumplirá, en todo caso, lo establecido en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La instalación de las grúas torre requiere la presentación de un proyecto ante el órgano competente de la Administración suscrito por técnico competente, visado por el Colegio Oficial al que pertenezca éste y con el contenido mínimo que exigen las normas e instrucciones técnicas aplicables.

El montaje de la grúa torre podrá ser realizado por el fabricante, la empresa usuaria o una empresa especializada en el montaje de grúas. La solución debe reflejarse oportunamente en el plan de seguridad y salud de la obra. Los montadores que realicen estas operaciones serán de probada capacidad y dependerán de un Técnico Titulado, el cual deberá planificar y responsabilizarse del trabajo que se ejecute, extendiendo al efecto los correspondientes certificados de montaje, que estarán a disposición del órgano competente de la Administración laboral, así como del coordinador de seguridad y salud de la obra.

El fabricante o importador suministrará con la grúa un manual y un libro registro que responderá a lo que establece la norma UNE 58-101-81, parte III «Documentación» e, igualmente, el usuario o subcontratista, en su caso, suministrará a la jefatura de obra el conjunto de instrucciones que afectan a todas las personas relacionadas con la seguridad de la grúa.

Las grúas instaladas y sus accesorios serán revisados periódicamente, cada seis meses como mínimo, de acuerdo con lo establecido en la norma UNE 58-101-80, parte II. Igualmente, serán revisadas después de una parada importante, superior a tres meses, antes de su nueva puesta en servicio y cada vez que hayan sido desmontadas. Estas revisiones se efectuarán por las empresas conservadoras o por personal del propietario o usuario de la



grúa, si se ha demostrado ante el organismo territorial competente de la Administración que cumple las condiciones exigidas para los conservadores.

Las grúas torre serán inspeccionadas periódicamente para comprobar que mantienen en perfecto estado, tanto su estructura como sus elementos de seguridad, así como su protección contra la corrosión. La primera inspección se efectuará a los cuatro años del primer montaje y, posteriormente, cada tres años. Cuando el tiempo de utilización de la grúa sobrepase los límites aconsejables, indicados en la norma UNE 58-101-8I, parte IV «Vida de la grúa» (Grupo I, nueve años; Grupo II, diez años; Grupo III, catorce años), las inspecciones serán anuales. Estas inspecciones habrán de estar realizadas por el órgano competente de la Administración Pública o, en su caso, por una entidad colaboradora, facultada para la aplicación de la Reglamentación de Aparatos de Elevación y Manutención, indicándose en el correspondiente informe, si fuera necesario, los elementos esenciales para la resistencia y seguridad de la grúa que deban ser cambiados o reparados. Los certificados de las revisiones, así como de las inspecciones efectuadas, en virtud de los párrafos anteriores, podrán ser requeridos por el coordinador de seguridad y salud de la obra en cualquier momento.

El ascenso a la parte superior de la grúa se hará, exclusivamente, mediante la utilización del dispositivo de paracaídas que, preceptivamente, hubo de ser instalado al montar la grúa.

A lo largo de su funcionamiento en obra, la grúa ha de contar con las siguientes medidas preventivas mínimas:

- Cuando sea preciso realizar desplazamientos de personas por la pluma, ésta dispondrá del preceptivo cable de visita.
- La maniobra de elevación de la carga será siempre lenta, de manera que, si el maquinista llegara a detectar algún defecto o problema, pueda depositar la carga en el origen inmediatamente.
- La pluma de la grúa dispondrá de carteles suficientemente visibles, con las cargas permitidas.
- Se observarán en todo momento las normas básicas del fabricante, especialmente en lo que se refiere a cargas y alcances, evitando sobrepasar las limitaciones de la grúa.

- El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso, para evitar el descarrilamiento del carro de desplazamiento. Asimismo estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.
- El cubo de hormigonado, cerrará herméticamente, para evitar caídas de material.
- Las plataformas para elevación de material cerámico u otras piezas, dispondrán de un rodapié de 20 cm., colocándose la carga bien repartida, para evitar desplazamientos.
- Se evitará volar la carga sobre otras personas que estén trabajando.
- La carga deberá ser observada en todo momento durante su puesta en obra, para lo que los gruístas se colocarán siempre en lugares de buena visibilidad.
- En ningún momento se efectuarán tiros sesgados de la carga, ni se hará más de una maniobra a la vez.
- Antes de utilizar la grúa, cada día, se comprobará el correcto funcionamiento de giro, el desplazamiento del carro y el descenso y elevación del gancho.
- El cable de elevación y la puesta a tierra se comprobarán periódicamente.
- Al finalizar la jornada de trabajo, se pondrán a cero todos los mandos de la grúa, dejándola en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica.
- Respecto a los equipos de protección individual, los mínimos exigibles son los de guantes de cuero, al manejar cables y otros elementos rugosos o cortantes, arnés de seguridad, en todas las labores de mantenimiento, anclado a puntos fijos o al cable de visita de la pluma y casco de seguridad, en todo momento, por parte del maquinista y del personal auxiliar

#### 4.3.2.13.- Compresores

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos

#### **4.3.2.14.- Martillos neumáticos**

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

#### **4.3.2.15.- Sierra circular de mesa**

No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:

- Cuchillo divisor del corte
- Empujador de la pieza a cortar y guía
- Carcasa de cubrición del disco
- Carcasa de protección de las transmisiones y poleas
- Interruptor estanco
- Toma de tierra

Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablonos).

Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.

Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo antibrasa junto a la sierra de disco

#### **4.3.2.16.- Pistola fijaclavos**

Los trabajadores que hayan de utilizar estas herramientas conocerán su manejo correcto y tendrá autorización expresa para ello, emitida por el jefe de obra. Al utilizar la pistola fijaclavos se acordonará la zona de trabajo, evitándose la presencia de otros trabajadores que pudieran sufrir daños.

Se exigirá el empleo de casco de seguridad, guantes de cuero, muñequeras o manguitos y gafas de seguridad antiproyecciones.

#### **4.3.2.17.- Soldadura**

Cuando se realicen trabajos de soldadura o corte se debe emplear equipo de protección personal consistente en:

- Gafas o pantalla de protección facial adecuadas al tipo de soldadura específico

o al corte.

- Guantes de cuero.
- Delantal de cuero.
- Calzado de seguridad homologado.
- Mandil de cuero.
- Polainas.

Apantallar, aislando, la zona de soldadura con mamparas ignífugas.

Vigilar donde caen las chispas o material fundido.

Al interrumpir el trabajo a las horas de comer o fin de jornada, se efectuará una inspección a fondo de la zona de soldadura o corte, para prevenir cualquier posible foco de ignición ocasionado por cabos de electrodo, chispas o proyecciones.

Se deberá disponer de un extintor cerca de la cabina de soldadura.

Se procurará no realizar trabajos de soldadura o corte en locales que contengan materias combustibles, inflamables o donde exista riesgo de explosión. No obstante, cuando sea necesario soldar por encima de material combustible, protéjalo con una lona ignífuga. Después de soldar en una zona de este tipo, debe quedar vigilancia para cortar posibles focos de incendios.

El lugar de trabajo debe estar situado en un lugar bien ventilado, con suficiente movimiento de aire para evitar la acumulación de humos tóxicos o las posibles deficiencias de oxígeno. Cuando el lugar de trabajo no tenga estas características de ventilación natural será obligatorio soldar con un sistema de ventilación forzada.

Al soldar o cortar plomo, zinc o aleaciones con cadmio o plomo se tomarán precauciones contra los humos, con ventilación forzada adecuada y respiradores si es necesario.

#### 4.3.2.17.1.- SOLDADURA OXIACETILÉNICA Y OXICORTE

En las botellas de oxígeno, las válvulas y la reductora de presión deben estar limpias de grasas y aceites.

No se utilizará nunca oxígeno ni aire para desempolvar o limpiar ropa u otros objetos.  
No aplicar sobre piel desnuda.

Las máquinas de soldar, nunca serán situadas debajo del lugar en que se este efectuando el trabajo, para evitar la caída de chispas y proyecciones sobre las botellas.

Ante un incendio fortuito en el equipo de soldadura antes de intentar sofocarlo se procederá a cerrar rápidamente las válvulas de alimentación, si es posible.

Nunca se soldará o cortarán bidones que hayan contenido líquidos o gases inflamables.

Si la soldadura o el oxicorte es en el interior de un recipiente, nunca se introducirá en él botellas. El interior deberá estar suficientemente ventilado. Si es preciso realizar trabajos de soldadura en recipientes o canalizaciones que contengan o hayan contenido materiales inflamables, o explosivos, es preciso adoptar medidas especiales: vaciado, limpieza, llenado con agua, etc.

Las botellas de gases se colocarán y fijarán para mantenerlas siempre en posición vertical, lejos de los focos de calor o llamas.

No se pueden amarrar de las válvulas o llaves de las botellas durante el izado. El izado se realizará siempre con dos amarres al cuerpo de la botella, depositándola en suelo sin golpes. No se izarán juntas una botella de oxígeno junto a una de acetileno.

Las bocas de los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben apuntar en direcciones opuestas.

Para el transporte se utilizará siempre un carro porta-botellas. Transportar las botellas con los grifos cerrados y las caperuzas puestas. Se permite el transporte en el carro de soldar sin poner las tapas protectoras, si es para un simple traslado y uso inmediato, pero deben tener sus válvulas cerradas durante el transporte.

El equipo oxiacetilénico llevará válvulas de seguridad contra retrocesos en las botellas y en el soplete.

Las mangueras para la conducción de gas acetileno u otro gas combustible serán de diferente color que las usadas para conducir oxígeno.

Antes del uso de la instalación se revisará el estado de las mangueras, eliminando aquellas que se encuentren agrietadas o en mal estado.

Las fugas de gas en manguera o valvulería se buscarán siempre con agua jabonosa y jamás mediante llama.

Nunca se estrangulará una manguera para detener temporalmente el flujo de gas, por ejemplo para cambiar un soplete o una boquilla.

Las mangueras serán, excepto casos anormales, de una sola pieza. Si fuera necesario hacer empalme, este se realizará con los racores de conexión standard, prohibiéndose el uso de tubo a tal fin. La fijación de la manguera sobre los diversos racores se hará inexcusablemente con abrazaderas; se prohíbe el uso de alambre.

Después de una parada larga o en el inicio del trabajo se purgarán las conducciones y el soplete antes de aplicar la llama.

#### 4.3.2.17.2.- SOLDADURA ELÉCTRICA

Siempre que se suelde con arco eléctrico se utilizarán medios adecuados para proteger o aislar al personal de las radiaciones lumínicas. No mirar jamás directamente el arco eléctrico.

Se deben proteger los ojos de posibles proyecciones al picar o repasar el cordón de soldadura.

Conectar el equipo según el siguiente orden:

1. Los cables en el equipo de soldadura.
2. El cable de puesta a tierra en la toma de tierra.
3. El cable de masa a la masa
4. El cable de alimentación de corriente en los bornes del interruptor, que estará abierto.

Antes de efectuar un cambio de intensidad desconecte el equipo.

Las conexiones con la máquina deben tener las protecciones necesarias y como mínimo fusibles automáticos y relé diferencial de sensibilidad media (300 mA) así como una buena toma de tierra.

La superficie exterior de los portaelectrodos y los bornes de conexión para circuitos de alimentación de los aparatos de soldadura, deberán estar cuidadosamente dimensionados y aislados.

Comprobar que los terminales de llegada de corriente no están al descubierto.

En lugares húmedos, aíslese trabajando sobre una base de madera seca o alfombra aislante.

No tocar la pinza y apoyarse en la mesa al mismo tiempo.

No se deben apoyar las piezas sobre suelos sin aislarlas convenientemente de ellos.

No tocar el electrodo una vez conectado al equipo.

No introducir jamás el electrodo en agua para enfriarlo. Puede causar un accidente eléctrico.

Se dispondrá junto al soldador de un recipiente o cubeta resistente al fuego para recoger los cabos de electrodo calientes al objeto de evitar incendios y quemaduras al personal.

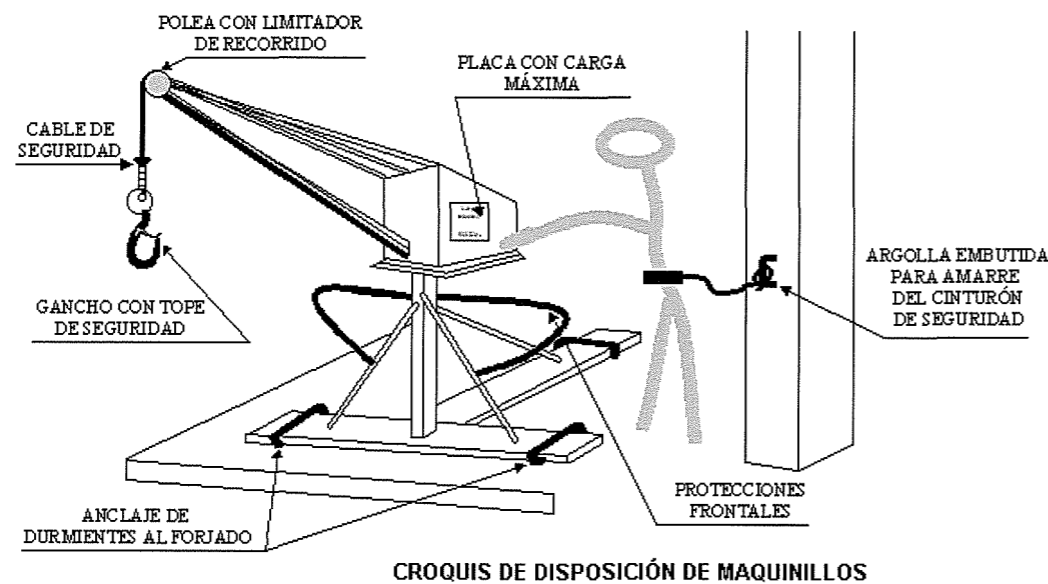
#### 4.3.2.18.- Maquinillos elevadores de cargas

El plan de seguridad y salud definirá las ubicación de los maquinillos en la obra, así como sus características y condiciones de montaje y utilización. Su montaje, elementos de anclaje y sujeción responderán a las normas del Pliego de Condiciones y a las siguientes prescripciones preventivas mínimas:

- Los maquinillos quedarán sustentados firmemente sobre un trípode de piezas escuadradas con durmientes anclados sobre el forjado, mediante redondos

embutidos en el hormigón. Sobre el trípode se fijarán dos alas de protección.

- El trabajador actuará siempre con arnés de seguridad atado a una argolla de espera dejada sobre un pilar o paramento vertical rígido y nunca al propio maquinillo.
- En el propio maquinillo, una placa expresará claramente su carga máxima y la polea dispondrá de limitador de recorrido, con sujeción de seguridad en el cable y tope en el gancho.



#### 4.3.2.19.- Taladro portátil

Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas

Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero.

#### 4.3.2.20.- Herramientas manuales

Las herramientas se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

#### 4.3.2.21.- Regla vibrante

Sólo deberá ser conducida por personal especializado.

El manejo de la máquina se hará según las instrucciones del fabricante que deberá conocer el operador.

Los escalones, plataforma y agarraderas estarán siempre limpios en evitación de accidentes.

Antes de poner en marcha la máquina, verificar la ausencia de personas cerca de ella o debajo de la misma.

La máquina no debe emplearse para el transporte de personas.

No subir o bajar de la máquina estando ésta en movimiento.

La dirección del desplazamiento sólo se hará estando la máquina detenida.

Deberán utilizarse las siguientes protecciones individuales:

- Guantes impermeables.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla con filtro químico.
- Protectores acústicos.
- Ropa de trabajo.
- Chalecos reflectantes.

#### 4.3.2.22.- Cortadora de juntas

La máquina dispondrá de señalización óptico-acústica de marcha atrás y de comienzo de movimiento tras parada.

No se transportará sobre la máquina a otras personas que no sean el conductor de la misma.

La máquina dispondrá de protecciones contra la proyección de partículas hacia los trabajadores próximos.

La cabina dispondrá preferentemente de aislamiento acústico. En caso de no disponer del mismo, el conductor utilizará protectores auditivos.

El conductor utilizará ropa adecuada, en función de las condiciones climáticas existentes en la obra.

Se dispondrá de un extintor en la cabina de la máquina.

Deberán utilizarse las siguientes protecciones individuales:

- Botas de seguridad.
- Chalecos reflectantes.
- Gafas antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Mascarilla con filtro químico y físico.
- Protectores auditivos.

#### 4.3.2.23.- Barredora mecánica

La máquina dispondrá de señalización óptico-acústica de marcha atrás y de comienzo de movimiento tras parada.

Se mantendrán limpias las lunas y los retrovisores para aumentar la visibilidad del conductor.

Se adaptará la velocidad de la máquina a las condiciones de la superficie de trabajo.

No se realizarán movimientos bruscos con la máquina sin haber avisado con anterioridad al resto de operarios.

Deberán emplearse las siguientes protecciones individuales:

- Botas de seguridad.
- Chalecos reflectantes.
- Gafas antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Mascarilla con filtro químico y físico.

#### 4.3.2.24.- Grupo electrógeno

Se vigilará el cumplimiento de las normas preventivas y del comportamiento correcto de las protecciones eléctricas.

Se utilizarán carros portabotellas con cierre seguro.

En cada tajo de soldadura se dispondrá de un extintor de incendios.

La vigilancia de la realización de un trabajo seguro deberá ser permanente.

Se comprobará el estado de mantenimiento de equipo de soldadura.

El tajo se mantendrá en las debidas condiciones de limpieza.

Se vigilará la buena ventilación del tajo.

Se utilizarán portamecheros y guindolas calculadas de soldador.

Deberán utilizarse los siguientes equipos de protección individual:

- Casco con pantallas de soldadura.
- Gafas de soldadura.
- Filtros del arco voltaico y contra los impactos.

- Gafas contra los impactos.
- Guantes de cuero.
- Fajas y muñequeras contra los sobre esfuerzos.
- Botas de seguridad.
- Mandil de cuero.
- Manoplas de cuero.
- Polainas de cuero.
- Ropa de trabajo de algodón 100 x 100 y en su caso, chaleco reflectante.

#### 4.3.2.25.- Cizalla eléctrica

Se evitará la entrada de las manos o dedos más allá del límite de a línea de peligro.

Las aberturas máximas permitidas en el resguardo en función del punto de montaje con respecto a la línea de peligro, se ajustarán a lo especificado en las tablas adjuntas a la NTP 10.82.

En la protección frontal de la zona de operación se tendrá en cuenta que esta protección, siempre que el recorrido de la misma posibilite la penetración de los dedos, se sitúe por delante de los pisones con el fin de eliminar el riesgo de atrapamiento entre pisones y mesa de trabajo.

Se protegerá asimismo la parte trasera del porta-cuchillas por medio de resguardo fijo con el fin de impedir el acceso a la zona posterior de la máquina.

#### 4.3.2.26.- Hidrosembradora

Se adoptarán las medidas preventivas y las protecciones colectivas descritas para la unidad de obra en la que se utiliza esta maquinaria.

Deberán utilizarse los siguientes equipos de protección individual:

- Casco de seguridad.
- Botas de goma.
- Chalecos reflectantes.

- Guantes impermeables.
- Ropa de trabajo.

#### 4.3.2.27.- Ahoyadora

Al inicio de la jornada se realizará el control y mantenimiento previo usual.

Sólo deberá ser conducida por personal especializado.

El manejo de la máquina se hará según las instrucciones del fabricante que deberá conocer el operador.

Se mantendrá la cabina en las debidas condiciones de orden y limpieza.

Al circular lo hará siempre con la cuchara en la posición de traslado.

No se transportarán objetos sueltos sobre la máquina.

Antes de poner en marcha la máquina verificar la ausencia de personas cerca de ella o debajo de la misma.

La máquina de debe emplearse para el transporte de personas.

No subir o bajar de la máquina estando ésta en movimiento.

La dirección del desplazamiento sólo se hará estando la maquina detenida.

Las protecciones individuales a utilizar son:

- Casco de protección.
- Guantes de seguridad.
- Calzado de protección.
- Ropa de trabajo.

#### 4.3.2.28.- Cunetadora

Utilizar cunetadora con marcado CE prioritariamente o adaptadas al R.D. 1215/1997.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la cunetadora están en buen estado.

Comprobar que todos los rótulos de información de los riesgos estén en buen estado y situados en lugares visibles.

Mantener la zona de trabajo limpia y ordenada.

No permitir la presencia de trabajadores o terceros en el radio de acción de la máquina.

No permitir el transporte de personas ajenas a la actividad.

Asegurar la presencia de un encargado que coordine las actividades.

Mantener el contacto visual permanente con los equipos de obra que estén en movimiento y los trabajadores del puesto de trabajo.

Detener el trabajo si la visibilidad disminuye por debajo de los límites de seguridad (lluvia, niebla,...) hasta que las condiciones mejoren. Se debe aparcar la máquina en un lugar seguro.

Los residuos generados como consecuencia de una avería o de su resolución tiene que segregarse en contenedores.

#### 4.3.2.29.- Perfiladora

Al inicio de la jornada se realizará el control y mantenimiento previo usual.

Sólo deberá ser conducida por personal especializado.

El manejo de la máquina se hará según las instrucciones del fabricante que deberá conocer el operador.

Se mantendrá la cabina en las debidas condiciones de orden y limpieza.

Al circular lo hará siempre con la cuchara en la posición de traslado.

No se transportarán objetos sueltos sobre la máquina.

Antes de poner en marcha la máquina verificar la ausencia de personas ceca de ella o debajo de la misma.

La máquina no debe emplearse para el transporte de personas.

No subir o bajar de la máquina estando ésta en movimiento.

La dirección del desplazamiento sólo de hará estando la máquina detenida.

Se utilizarán las protecciones individuales siguientes:

- Casco de protección.
- Guantes de seguridad..
- Calzado de protección.
- Ropa de trabajo.

#### 4.3.3.- MEDIOS DE HORMIGONADO

##### 4.3.3.1.- Plantas de hormigonado

La planta de hormigonado dispondrá de un proyecto técnico de montaje, así como del certificado de montaje acreditado por u O.C.A. además de la necesidad de estar en posesión de una Licencia Administrativa.

Esta instalación consta de las siguientes partes:

- Tolvas para áridos (normalmente, tres tamaños).
- Silos para almacenamiento de cemento a granel.



- Skraiper para remontar los áridos a la boca de recepción.
- Skip, o receptor de los componentes del hormigón en seco para su vertido a la hormigonera.
- Tornillos sin fin para la dosificación del cemento.
- Hormigonera y boca de descarga.

Para evitar accidentes de origen eléctrico, la instalación se llevará a cabo cumpliendo toda la normativa aplicable, hecho que debe ser contemplado en el plan de seguridad y salud.

Será necesario, para este tipo de instalaciones disponer de un Plan de Evacuación por el riesgo de incendio y explosiones que conlleva esta actividad. No obstante, se seguirán las indicaciones del apartado "6. Medidas de emergencia y evacuación" de la presente memoria.

Los accesos a los puestos de trabajo del operador de planta y skraiper, se realizarán con escaleras adecuadas.

Para el acceso a la parte superior de los silos, éstos dispondrán de escaleras adecuadas y puntos fijos para amarrar el arnés de seguridad en la parte superior.

Todos los accesos, pasarelas y plataformas que se encuentren a una altura sobre el suelo de más de 2 m. deberán ir provistos de barandilla rígida y rodapié.

Se cuidará la ejecución de la empalizada destinada a la separación de áridos, sobre todo en sus dos extremos, para evitar posibles vuelcos de los mismos.

Se acotará el radio de acción del skraiper, para evitar golpes a personas.

Todos los elementos con movimiento (cintas, sinfines, etc.) que puedan suponer peligro de atrapamiento, irán protegidos con carcasas.

Se preverá una buena evacuación de las aguas resultantes de la limpieza de la hormigonera.

Se organizará y señalizará la circulación de los vehículos que accedan a la planta,

tanto para la carga del hormigón como para la descarga de los áridos.

Para la limpieza del foso del skip, éste dispondrá de cadenas o dispositivo similar que evite su caída inesperada.

Se llevarán a cabo las siguientes *revisiones* como mínimo:

- Con periodicidad mensual, se revisará el buen funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
- Cada vez que la Planta deba pararse por más de dos horas, se procederá a limpiar la hormigonera y demás partes en contacto con el hormigón.
- Diariamente, se hará inspección ocular de la estabilidad de los muros que separan las distintas tolvas de áridos y de las partes vistas de la planta.
- Cualquier reparación se hará con la planta parada y desconectada.
- Se harán escrupulosamente las revisiones prescritas en el Manual de Mantenimiento de la Planta.

#### 4.3.3.2.- Camión hormigonera

La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20°.

La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.

Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.

Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

#### 4.3.3.3.- Bomba autopropulsada de hormigón

El personal encargado de su manejo poseerá formación especializada y experiencia en su aplicación y en el mantenimiento del equipo.

El brazo de elevación de la manguera no podrá ser utilizado para ningún tipo de actividad de elevación de cargas u otras diferentes a la que define su función.

La bomba dispondrá de comprobante de haber pasado su revisión anual en taller indicado para ello por el fabricante y tal comprobante se presentará obligatoriamente al jefe de obra, pudiendo ser requerido por el coordinador de seguridad y salud en cualquier momento.

Cuando se utilice en cascos urbanos o semiurbanos, la zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones, mediante las vallas y separaciones que sean precisas.

Los trabajadores no podrán acercarse a las conducciones de vertido del hormigón por bombeo a distancias menores de 3 m y dichas conducciones estarán protegidas por resguardos de seguridad contra posibles desprendimientos o movimientos bruscos.

Al terminar el tajo de hormigonado, se lavará y limpiará siempre el interior de los tubos de todo el equipo, asegurando la eliminación de tapones de hormigón.

Los trabajadores que atiendan al equipo de bombeo y los de colocación y vibrado del hormigón bombeado tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado), calzado de seguridad (en el equipo) y mandil impermeable.

#### 4.3.3.4.- Vibradores

El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.

La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.

El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.

El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.

El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

#### 4.3.3.5.- Andamios colgados y plataformas voladas

El plan de seguridad y salud laboral de la obra definirá las características y condiciones de montaje y uso de los andamios colgados y plataformas voladas a disponer en la ejecución de la obra, previo el cálculo de todos sus elementos de sujeción y plataforma. Responderán a las prescripciones del Pliego de Condiciones y a los siguientes tipos y modalidades:

Andamios colgados de pescantes anclados al forjado superior, con plataforma de paneles metálicos grapados a la estructura tubular, con anchura mínima de 60 cm. y barandilla de seguridad de 1 m. con pasamano y rodapié. Los tramos o góndolas unidos no superarán la longitud de 8,00 m., con uniones de dispositivos de seguridad con trinquetes en los puntos de articulación. Los trabajadores sobre estos andamios utilizarán siempre arnés de seguridad sujeto a puntos fijos de la estructura o a cuerdas salvavidas con nudos de seguridad o frenos de caída.

Plataformas voladas, de madera o metálicas, con barandilla desmontable y rodapié, para descarga de materiales, adecuadamente apuntaladas y arriostradas. Sobre ellas, se utilizará siempre arnés de seguridad anclado a punto fijo de la estructura.

#### 4.3.3.6.- Andamios tubulares y castilletes

Dispondrán de Plan de montaje y desmontaje, así como de su certificado de montaje y revisión.

No obstante, responderán a las prescripciones del Pliego de Condiciones y a los siguientes tipos y modalidades:

Castilletes de encofrado y hormigonado, de altura adecuada a los muros o pilas a ejecutar y con barandillas de protección, contruidos con elementos metálicos o con módulos de andamio tubular, especificándose si serán fijos o móviles.

Andamios tubulares arriostrados, con pisos o plataformas metálicas o de tablonos atados de anchura no inferior a 60 cm., con barandillas de altura de 1 m. con rodapié y escaleras de anchura no inferior a 50 cm. y alturas no superiores a 1,80 m. entre tramos. Cumplirán la Norma UNE 76502/89 y el RD 2177/2004. Quedarán amarrados al paramento vertical y apoyarán siempre sobre durmientes o placas base, con husillos de nivelación ajustables.

Los andamios tubulares cumplirán específicamente el Documento de Amortización HD1000 (UNE 76502/89) de junio de 1988, adoptado por el Comité Europeo de Normalización (CEN) el 921988. En el cálculo de las solicitudes se considerarán los materiales a emplear para realizar el trabajo en sí, los aparejos de elevación y las acciones del viento, lluvia y similares. Si el andamiaje es de construcción industrial, se dispondrá de un certificado del fabricante respecto de estos extremos.

Todo andamio se someterá a las inspecciones y controles establecidos en las normas vigentes de aplicación (a título de ejemplo indicativo puede citarse la Orden 2988/98 de la Consejería de Economía y empleo de la Comunidad Autónoma de Madrid). Los informes derivados de las inspecciones y controles efectuados estarán a disposición de la autoridad laboral competente por si decidiese requerirlos.

Se establecerá un mecanismo de revisión periódica de todos los elementos susceptibles de comprobación si la altura > 4 m.

Los andamios han de constar de plataformas metálicas de chapa perforada de aluminio y mixtas con marcos de aluminio y tablero aglomerado con tratamiento antideslizante y antihumedad. Dispondrán de marcos, generalmente acartelados, llevando en los elementos verticales unas coronas para anclar los elementos del andamio cada 50 cm. de altura. Las plataformas tendrán un ancho mínimo de 60 cm., irán dotadas de barandilla de 1 m de altura mínima más 5 cm. adicionales, rodapié mayor o igual a 15 cm y barra intermedia, con separación vertical entre barras igual o menor a 47 cm. Estas barandillas podrán ser celosías completas que sirvan de arriostramiento.

Los accesos a los andamios se realizarán mediante escaleras interiores o exteriores; las más comunes son las abatibles integradas en las plataformas de trabajo. Los andamios se ajustarán a las irregularidades de la fachada mediante plataformas suplementarias sobre ménsulas especiales, quedando siempre lo más próximas posibles a la fachada.

Para la protección contra caída de materiales se podrán disponer bandejas de recogida que, generalmente, se colocarán en el nivel inferior; en casos de gran altura podrán existir a varios niveles. Alternativamente, se podrán emplear mallas textiles de plásticos cerrando toda la fachada del andamio.

Se cuidará especialmente el grado de corrosión que produce la oxidación en los elementos metálicos, sobre todo en ambientes húmedos.

La estabilidad del andamio quedará garantizada:

- Por un apoyo firme en el suelo, comprobándose la naturaleza del mismo y utilizando durmientes de madera o bases de hormigón que realicen un buen reparto de las cargas en el terreno, manteniendo la horizontalidad del andamio.
- Mediante sujeciones firmes de las plataformas que constituyen el piso del andamio a los elementos metálicos portantes, impidiéndose el basculamiento de las mismas y fijando su posición.
- Por medio de amarres a la fachada del edificio. En el plan de seguridad y salud de la obra quedarán determinados los arriostramientos que deban usarse en los sentidos vertical y horizontal, al igual que el resto de las características técnicas de los andamios.
- Mediante tacos de anclaje de tipo cáncamo adecuado a la naturaleza del soporte, hormigón, ladrillo macizo, ladrillo hueco, piedra, etc.
- Mediante puntales entre balcones, ventanas, etc.

#### **4.3.3.7.- Plataformas de trabajo**

La estabilidad y buen montaje de estos elementos auxiliares es fundamental para la seguridad de los que los utilizan y del personal cercano a estos tajos, por lo tanto se recomienda señalar que el montaje de estos elementos será supervisado por algún miembro de las brigadas de seguridad o algún mando de la obra (capataz o encargado) delegado para ello por el Coordinador de Seguridad y salud y/o el Jefe de Obra.

No obstante, el plan de seguridad y salud laboral de la obra definirá las medidas preventivas a adoptar durante las labores de encofrado, ferrallado y hormigonado de los diferentes elementos de la estructura y, en particular, los andamiajes y plataformas de trabajo, así como los puntales de apeo de forjados y los equipos auxiliares de protección, que responderán a las prescripciones contenidas en el Pliego de Condiciones y a criterios mínimos que siguen:

En el encofrado y ferrallado de muros se utilizarán siempre andamios tubulares completos o plataformas de trabajo sólidas y estables, con anchura mínima de 60 cm. y barandillas. La colocación de ferralla se realizará siempre desde fuera del encofrado.

En los forjados tradicionales de edificación, las viguetas y bovedillas se colocarán siempre desde plataformas apoyadas en andamios sobre el suelo del forjado inferior, evitándose la circulación de trabajadores sobre partes del forjado en construcción. Se utilizarán dos andamios para la colocación de viguetas sobre las jácenas (uno en cada extremo) y otro, similar para la colocación de bovedillas, aunque paralelo a las viguetas y de suficiente longitud para que el trabajador pueda llegar a todos los espacios entre las viguetas y siempre en sentido de fuera adentro para evitar trabajos de espaldas al vacío.

El hormigonado de los forjados se realizará siempre desde pasarelas de tablonés, de 60 cm de ancho mínimo, evitándose pisadas sobre ferralla, viguetas y bovedillas. En muros, pilares y jácenas se utilizarán pasarelas arriostradas y dispondrán de escaleras, barandillas y rodapiés adecuados.

#### **4.3.4.- MEDIOS DE FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE FIRMES Y PAVIMENTOS**

##### **4.3.4.1.- Extendedora de aglomerado asfáltico**

No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

El maquinista deberá ir dotado de chaleco reflectante, calzado de seguridad con protecciones térmicas, casco y mascarilla adecuada para los vapores bituminosos.

Además se dispondrá de abundante agua potable para evitar problemas de salud provocados por las altas temperaturas de la M.B.C..

Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán

dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.

Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.

Los bordes laterales de la extendedora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.

Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, deberán cumplir la norma UNE-EN 13374 de sistemas provisionales de protección de borde, en cuanto a la altura de pasamanos a 1m.

Se señalizará la prohibición de fumar o realizar actividades que puedan provocar fuego o chispas en la zona que se asfalta.

Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.

Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.

Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:

“Peligro: sustancias y paredes muy calientes”.

Rótulo: “NO TOCAR; ALTAS TEMPERATURAS”.

##### **4.3.4.2.- Compactador de neumáticos**

No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.

Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.

Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

#### **4.3.4.3.- Rodillo vibrante autopropulsado**

No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.

Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

#### **4.3.4.4.- Camión basculante**

El conductor del camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con total respeto a las normas del código de circulación y respetará en todo momento la señalización de la obra.

En la maniobra de colocación y acoplamiento ante la extendedora, el conductor actuará con total sujeción a las instrucciones y la dirección del encargado del tajo de extendido de aglomerado, así como a las indicaciones del ayudante de aviso.

Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.

Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

#### **4.3.5.- ACOPIOS Y ALMACENAMIENTOS**

##### **4.3.5.1.- Acopio de tierras y áridos**

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.

Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.

Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.

No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.

No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

Este tipo de acopios serán cubiertos con lonas en periodos ventosos o con altas temperaturas. Además se regará la zona para evitar ambientes pulvígenos en determinadas en determinadas épocas del año (periodos estivales).

#### **4.3.5.2.- Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla**

En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

#### **4.3.5.3.- Almacenamiento de pinturas, desencofrante y combustibles**

Habrà de preverse un almacén cubierto y separado para los productos combustibles o tóxicos que hayan de emplearse en la obra. A estos almacenes no podrá accederse fumando ni podrán realizarse labores que generen calor intenso, como soldaduras. Si existan materiales que desprendan vapores nocivos, deberán vigilarse periódicamente los orificios de ventilación del recinto. Además, los trabajadores que accedan a estos recintos habrán disponer de filtros respiratorios.

Si los productos revisten toxicidad ecológica intensa, el punto de almacenamiento no se ubicará en vaguadas o terrenos extremadamente permeables para minimizar los efectos de un derrame ocasional.

Los almacenes estarán equipados con extintores adecuados al producto inflamable en cuestión en número suficiente y correctamente mantenidos. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la normativa respecto a sustancias tóxicas y peligrosas, en lo referente a la obligatoriedad de disponer de un consejero de seguridad en estos temas.

#### **4.3.6.-INSTALACIONES AUXILIARES**

Bajo este epígrafe se engloban aquellas instalaciones que, o bien sirven a múltiples actividades, caso del tratamiento de áridos para hormigones, rellenos de grava, mezclas bituminosas, etc., o bien se instalan en diferentes tajos, caso de las instalaciones provisionales de electricidad, las cuales se crean para un hormigonado singular, para una tajo nocturno, etc.

##### **4.3.6.1.- Planta de machaqueo de áridos**

Al proyectar su emplazamiento, debe tenerse en cuenta la dirección de los vientos dominantes para no contaminar la zona de oficinas u otros centros de trabajo de la obra. El emplazamiento de la planta y de todos sus elementos componentes, se hará de acuerdo a los planos existentes, una vez estudiado el mismo.

Si se prevén trabajos nocturnos se debe diseñar la iluminación general de la planta, teniendo en cuenta que se deben disponer, al menos:

- Postes con aisladores.
- Cuadros eléctricos para la intemperie.
- Mecanismos eléctricos para la intemperie.
- Cableado antihumedad; prioritariamente enterrado y protegido (si es aéreo, a un mínimo de 2,20 m. de altura).
- Conexiones mediante mecanismos estancos o mediante fundas antihumedad termorretráctiles.
- Lámparas con mecanismos estancos de intemperie con rejillas protectoras.

Deberán cumplirse, además, las siguientes normas básicas:

- Las transmisiones por poleas, estarán protegidas mediante carcasas de seguridad (malla sobre angulares).
- Las carcasas de los motores eléctricos de la central de machaqueo estarán siempre conectadas a tierra.
- Los pulsadores de corte o interrupción de emergencia estarán colocados en lugares de fácil acceso y funcionarán por accionamiento manual o por pisada.
- Las plataformas de intercomunicación (pasarelas, escaleras, etc.) estarán protegidas con barandillas (superior e intermedia) y rodapié.
- Los pisos de las plataformas y escaleras serán de material antideslizante.
- Se realizarán revisiones periódicas de todos los elementos, sistemas y medidas de seguridad de la planta.
- El personal encargado del mantenimiento y marcha de la central de machaqueo será especialista en este tipo de trabajo y estará específicamente formado y acreditado.

La central de machaqueo se señalizará adecuadamente, mediante la colocación de las siguientes señales y rótulos, al menos:

- Peligro de atrapamiento (en accesos a tolvas)
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la central (en todos los accesos).
- Peligro de caída e objetos (bajo zonas de paso, pasarelas, cintas, etc.)
- Riesgo eléctrico (en puertas de cuadros eléctricos).
- Uso obligatorio del arnés de seguridad (acceso a plataforma de tolva)

- Uso obligatorio de casco.
- Uso obligatorio de calzado de seguridad.
- No conectar: personal trabajando en la machacadora (en cuadros eléctricos y mandos de accionamiento y control de la misma, durante los trabajos de mantenimiento).

En las revisiones de las instalaciones de machaqueo se deberá:

- Determinar periódicamente el contenido de sílice en el ambiente de la zona de trabajo.
- Comprobar periódicamente el funcionamiento de los disyuntores diferenciales.
- Revisar periódicamente las tomas de tierra.
- Periódicamente, comprobar el apriete de los tornillos
- Regularmente, comprobar el buen estado de barandillas, rodapiés, pasarelas, etc.
- Si los análisis demuestran alto contenido de sílice en el aire, se efectuarán reconocimientos médicos periódicos y específicos del riesgo de neumoconiosis.

El acceso de camiones y demás vehículos para descarga en la tolva de machaqueo, estará delimitado lateralmente con vallas de 2 m. de altura.

El final de recorrido de los camiones estará permanentemente señalizado por una baliza ubicada a 2 m. de altura, que ha de servir de referencia al conductor para conocer el punto de inicio de la descarga sin necesidad de chocar con el tope final de recorrido en la tolva.

En el final del recorrido para el vertido, se dispondrá un murete de suficiente resistencia y altura, que impida la posibilidad de caída de los vehículos al interior de la tolva.

El final de recorrido de los camiones o palas para el acceso a la tolva será horizontal y al menos una vez y media la longitud del vehículo utilizado.

Alrededor de la boca de la tolva (salvo en la zona de vertido) se instalará una plataforma de 60 cm. de anchura, protegida con barandillas sólidas (superior e intermedia) y rodapié, que servirá para el pinchado de la roca (previo a su machaqueo).

El acceso a la plataforma de la tolva se realizará por zona independiente al acceso de vehículos.

Se colocarán argollas u otros dispositivos de anclaje para amarre del arnés de seguridad durante las operaciones de desatasco de las mandíbulas de machaqueo de la tolva.

Los caminos y pasarelas de revisión del funcionamiento de la cadena de molinos se mantendrán limpios, ordenados y perfectamente iluminados con una iluminación no inferior a 100 lux.

Las carcasas de las máquinas integrantes de la cadena de machaqueo, estarán conectadas a la red de tierra.

#### **4.3.6.2.- Planta de clasificación y separación de áridos**

Las revisiones, reparaciones y operaciones de limpieza o mantenimiento se realizarán con la instalación parada. Se mantendrán las instalaciones en el adecuado estado de limpieza, especialmente las zonas de frecuente paso y permanencia, manteniéndose en su sitio todos los resguardos y protecciones, restituyéndolos a su posición inicial si, por algún motivo, es necesario quitarlos. Las reparaciones y revisiones eléctricas se harán sin tensión en la zona correspondiente.

Los accesos y pasarelas a más de 2 m. de altura sobre el nivel del suelo irán provistos de barandilla rígida y rodapié.

Se establecerá un circuito fijo de circulación de vehículos, debidamente señalizado, evitando en lo posible el paso de personas por él.

Las tolvas deberán disponer de rejillas, barandillas, puntos de anclaje para arnés, etc. para evitar la caída de personas.

Para limitar la aproximación de los vehículos que descargan materiales en tolvas, se fijarán vigas tope.

En el plan de seguridad y salud se establecerán las revisiones técnicas de la

instalación que serán, como mínimo, las siguientes:

- Al final de la jornada, se comprobará que los interruptores quedan desconectados.
- Regularmente se comprobará el funcionamiento de los disyuntores diferenciales.
- Las correspondientes a las normas de actuación y medios auxiliares previstos.

#### **4.3.6.3.- Cintas transportadoras fijas (grandes cintas)**

Las cintas transportadoras se ubicarán en obra según la disposición en planta descrita en los planos, en uno de los cuales se contemplará al menos la distribución en planta de las cintas transportadoras a instalar.

Las cintas transportadoras estarán dotadas de:

- Pasillo lateral de visita, de un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Barandillas de protección del pasillo de visita de 1 m. de altura, formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Acceso al pasillo de visita, según casos, peldañado o mediante pates protegidos por aros de seguridad. (Recordar que esta condición va en función a la altura a salvar).
- Pletina de inmovilización superior (cintas de alturas e inclinación variable).

Se establecerán, además, las siguientes normas en el plan de seguridad y salud:

- Se colocarán carcasas protectoras de cubrición sobre el tambor de arrastre en prevención de atrapamientos.
- Habrá disponibilidad de encauzadores antidesprendimientos de objetos por rebose de materiales, en prevención del riesgo de caída de objetos. Estos encauzadores se instalarán en el extremo de vertido. Puede prescindirse del resto de las protecciones anticaída de objetos si se cierra la zona, impidiendo el paso bajo la cinta.
- Bajo las cintas transportadoras, en todo su recorrido, se instalarán bandejas de recogida de objetos desprendidos, ubicadas a una distancia inferior bajo la cinta de 50 cm. para permitir su limpieza. Si la instalación de las cintas transportadoras es en una zona batida por vientos, se recomienda proteger el transporte mediante una carcasa continua en chapa metálica o en fibra de vidrio.



- Los pasos autorizados bajo las cintas transportadoras (personas y/o vehículos), estarán protegidos contra la caída de objetos por bandejas de recogida (considerar que, si los objetos transportados son de tamaño considerable, estas bandejas serán pantallas antiimpactos y deberán calcularse).
- La circulación de vehículos y de personas bajo las cintas transportadoras, se realizará según los recorridos y puntos previamente definidos. Si es posible, se evitarán los pasos bajo las cintas transportadoras. No obstante, se recomienda marcar y proteger los pasos para mantenimiento, controlando las posibles maniobras.
- Se acotará el terreno circundante y de acceso a las cintas transportadoras mediante malla, cordón o cinta de balizamiento, o bien con barandillas de contención, según la ubicación descrita en los planos.
- Si la instalación diseñada a base de varias cintas tiene averías, alguna cinta "parada", por ejemplo, se procederá inmediatamente a su reparación con el fin de volver a los niveles de producción deseables. Estas eventualidades deben ser consideradas como situaciones de alto riesgo, por lo que los procedimientos de prevención a disponer ante tales casos deben ser detenidamente analizadas y definidas en el plan de seguridad y salud.
- Se colocarán pulsadores de desconexión y parada intermedia de la cinta transportadora cada 2 m., a lo largo de la pasarela de revisión, en prevención de atrapamientos.
- El polvo de caída sobre el montón de áridos, se puede disminuir utilizando mangas con un lastre inferior antivientos.
- Se conectarán a tierra las partes metálicas de las cintas transportadoras y, en particular, la carcasa del cuadro de mandos de la cinta transportadora, a fin de proteger del riesgo eléctrico.
- El personal encargado del mantenimiento de las cintas transportadoras a instalar en esta obra, será especialista en tal labor, para evitar los accidentes por impericia.
- Las cintas transportadoras estarán equipadas con los siguientes elementos de seguridad, al menos:
  - Un pulsador de detección de emergencia: Instalado cada 2 m., resaltado en color amarillo.
  - Ante el peligro de atrapamiento, se dispondrá un rótulo ubicado sobre la carcasa protectora de los arrastres; a la mitad del recorrido de la cinta y junto al tambor de vertido, previniendo que no deben tocarse los rodillos en marcha.

- Para proteger del riesgo de caída de objetos, se dispondrá un rótulo en el acceso en ambos sentidos, advirtiendo del peligro ante los pasos de personas y/o vehículos bajo las cintas transportadoras.
- Uso obligatorio del casco de seguridad, señalizando como esta normalizado el acceso en ambos sentidos a los pasos de personas y/o de vehículos bajo las cintas.
- Advertencia de peligro de contacto eléctrico mediante la señal normalizada correspondiente, sobre las carcasas de los motores de arrastre y en el cuadro de mandos.
- Disponer un rótulo de advertencia, ubicado en el acceso a la cinta transportadora de: "Prohibido tocar la cinta en movimiento".

En operaciones de mantenimiento, antes de acceder a la cinta, será necesario comprobar que se encuentra en buenas condiciones de equilibrio.

No se manipulará nunca la cinta con el motor en marcha, al objeto de evitar posibles graves lesiones por atrapamiento.

Se vigilará especialmente que todos los operarios trabajan con ropa adecuada (mono ajustado al cuerpo), para evitar el riesgo de enganchones y atrapamientos.

Para la limpieza de los tambores de arrastre, se utilizará una barra rascadora deslizable sobre pasadores fijos de la estructura de la cinta transportadora, debiéndose evitar sustentar la barra directamente con la mano. Esta barra, en cualquier caso, estará ubicada en zona de fácil acceso.

La cinta estará dotada de pulsadores de detención inmediata por emergencia, comprobándose periódicamente que están en buen estado de funcionamiento.

No se desmontarán las carcasas de protección de los tambores de arrastre ni las carcasas de guía, con la cinta en movimiento.

El plan de seguridad y salud establecerá el procedimiento adecuado para mantener limpias de objetos todas las pasarelas laterales de visita.

Antes de iniciar los trabajos, se comprobará siempre que la pica y las conexiones a tierra de la cinta transportadora estén en perfecto estado.

Antes de iniciar el trabajo se comprobará, asimismo, que el disyuntor diferencial del cuadro eléctrico de la cinta responde a la prueba test.

#### **4.3.6.4.- Cintas transportadoras transportables (pequeñas cintas)**

Se entiende como tal, aquélla de pequeño formato, empleada normalmente en edificación o en obras pequeñas para el transporte de áridos a una hormigonera e, incluso, para el vertido de hormigones, morteros y pastas o para transporte de escombros a un contenedor. El mercado ofrece una gran cantidad de estos equipos que, en síntesis, suelen estar formados por un bastidor inclinado que admite la variación angular, sobre ruedas, quedando el extremo opuesto sobre pies derechos fijos. El cambio de posición se realiza por rodadura soportando manualmente la parte sin ruedas.

Hay que considerar la posibilidad de que esta máquina sea utilizada por personal inexperto o perteneciente a subcontratará. Se deben establecer por ello, controles para hacer cumplir las normas a este respecto. Cabe diferenciar diferentes grupos de normas de seguridad en las cintas transportadoras transportables:

- Se cubrirán con materiales impermeables aquellas zonas de las máquinas que pueden ser dañadas por la caída de hormigones, pastas o morteros.
- Se conectarán a tierra las partes metálicas de la estructura de sustentación de la cinta transportadora y especialmente la carcasa del cuadro eléctrico, para prevenir el riesgo por contacto eléctrico.
- El cuadro eléctrico de la cinta, contendrá como mínimo un interruptor de sobre intensidad (magnetotérmico) y un disyuntor diferencial adecuado para el voltaje, de suministro eléctrico, en combinación con la toma de tierra de las partes metálicas de la máquina.
- El cable de alimentación eléctrica, será del tipo antihumedad de alta resistencia, y sin empalmes.
- "Prohibido tocar la cinta en movimiento", junto a la cinta.

#### **4.3.6.5.- Instalaciones eléctricas provisionales de obra**

El plan de seguridad y salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magneto térmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magneto térmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.

La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magneto térmico.

Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.

Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.

Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

### **5.- PREVISIÓN DE RIESGOS EN LAS FUTURAS OPERACIONES DE CONSERVACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE LA CARRETERA**

Bajo este epígrafe se agrupan aquellas medidas preventivas cuya adopción va encaminada a reducir y controlar los riesgos que puedan aparecer en la ejecución de los trabajos posteriores a ejecutar en el ámbito de la obra. Asimismo será necesario incluir en el estudio la obligación de recoger, con la finalización de las obras, toda aquella información que pueda resultar necesaria para el correcto desarrollo de los citados trabajos posteriores. Con ello deberán facilitarse tanto las futuras labores de conservación, mantenimiento y reparación de los elementos constituyentes de la obra, como, llegado el caso, futuras modificaciones en la obra primitiva. Con todo ello se da cumplimiento a lo recogido en el artículo 5.6 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Se contemplan a continuación algunas previsiones a tener en cuenta en la ejecución de las diferentes unidades de obra de cara a los trabajos posteriores a realizar.

### **5.1.- Taludes**

En general se deberán facilitar posibles *actuaciones futuras encaminadas a la estabilización de taludes ya sea mediante anclajes, ya con malla de triple torsión*. Para ello será necesario contar tanto con el acceso necesario como con el espacio suficiente para las diferentes maniobras a efectuar. En el caso de taludes ya tratados será necesario ubicar los correspondientes elementos para facilitar tanto el acceso a los mismos como la disposición de los equipos de protección individual y colectiva a utilizar en la conservación del sistema de estabilización utilizado.

En la coronación de los desmontes se dejarán, con el mismo fin, algún medio de anclaje a punto fijo como, por ejemplo, picas con argolla superior clavadas en terreno firme y suficientemente alejadas del borde.

### **5.2.- Estructuras y obras de fábrica**

En las diferentes estructuras y obras de fábrica será necesario garantizar la actuación de los equipos de conservación y mantenimiento, para ello se comprobará que la sección ofrece una geometría adecuada para garantizar la circulación y estacionamiento de los vehículos necesarios para las citadas operaciones de conservación y mantenimiento.

Sea cual sea el tipo de imposta o de pretil previsto, se posibilitará la disposición en su cara exterior de los *anclajes suficientes* (en número y en resistencia) para permitir el descuelgue seguro de plataformas voladas de trabajo o, simplemente, trabajadores con equipo de protección individual anticaídas.

Si la estructura está situada en lugares con vientos locales significativos, han de preverse igualmente puntos de arriostramiento adecuados para el anclaje de las plataformas de trabajo a utilizar.

### **5.3.- Canalizaciones y elementos de drenaje**

A la hora de ejecutar las diferentes unidades de obra, aceras, barreras rígidas, que alberguen futuras conducciones de cualquier tipo, fibra óptica, comunicación postes S.O.S. ..., será necesario garantizar la correcta geometría de la correspondiente canalización. Así antes de hormigonar la barrera rígida de un viaducto en cuyo interior se albergue la canalización correspondiente será necesario comprobar la correcta disposición tanto de los elementos de sujeción como de los elementos que impidan el aplastamiento de la canalización por la presión del hormigonado.

Los pozos de mantenimiento deberán estar dotados tanto de elementos que posibiliten el descenso, escalera de pates, como de sistemas que permitan siempre la apertura desde su interior.

### **5.4.- Elementos de señalización, balizamiento y defensa**

Se deberán prever las futuras labores de renovación de elementos de balizamiento, señalización y defensa de forma que dichas labores se puedan realizar de acuerdo con la normativa vigente.

Asimismo los pórticos de señalización contarán con escaleras de acceso, tanto por al arcén como por la mediana, así como con pasarelas de paso para el personal de mantenimiento.

El suelo de estas pasarelas habrá de ser tal que no permitan la caída de tornillos, herramientas u otros objetos a la carretera inferior, para lo que dispondrán de rodapié y, en caso de ser de rejilla metálica, su apertura será inferior 1 cm.

### **5.5.- Conducciones y servicios**

Será necesario recoger ya sea en el documento de manifestación de obra completa o en otro destinado al efecto las actuaciones llevadas a cabo en relación con los diferentes servicios existentes en la obra, incluyendo planos de canalizaciones, pozos, líneas eléctricas, conducciones y en general, todos aquellos servicios cuya situación será necesario conocer para la correcta realización de los trabajos posteriores.

## **6.- MEDIDAS DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN**

La ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales, en su artículo 20, establece que el empresario deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento.

Ante una situación de emergencia, el fin que se persigue es el de poder responder de forma rápida, coordinada y eficaz para minimizar las consecuencias tanto humanas como materiales que se deriven. Los objetivos básicos a desarrollar durante la obra ante una emergencia serán:

- Combatir el siniestro en su fase inicial.
- Organizar la evacuación de personas y bienes.
- Prestar una primera ayuda a las posibles víctimas.
- Comunicar a los servicios externos la causa de la emergencia para su intervención.
- Cooperar con los organismos oficiales y servicios públicos.
- Restablecer la normalidad una vez controlado el siniestro y coordinar todos los servicios.

El contratista tiene la obligación de desarrollar, en el plan de seguridad y salud de obra:

- Las actuaciones en caso de emergencia según su organigrama de mando.
- Los protocolos de actuación.
- Los medios a usar en caso de emergencia.
- Los puntos de reunión.
- La relación con servicios externos.
- Las vías de evacuación definidas.
- Las medidas a adoptar para evitar incendios forestales.

En este apartado se establecen unos mínimos de actuación necesarios referente a las medidas de emergencia, si bien el contratista deberá desarrollar estas indicaciones en el **Plan de Emergencia y Evacuación** que desarrollará antes del inicio de los trabajos.

### **6.1.- Posibles situaciones de emergencia**

Las principales emergencias que se pueden encontrar en la obra son las siguientes:

- Incendios: en zonas de actuación de la maquinaria, en casetas, en trabajos de soldadura, etc.
- Explosiones: en zonas de acopio y donde se almacenen los productos combustibles inflamables.
- Accidentes laborales: en zonas con desarrollo en altura (cimbras, plataformas de trabajo, etc.), en zanjas, en trabajos en cercanías de líneas eléctricas, en las instalaciones auxiliares y de higiene y bienestar y en caminos de circulación y acceso de vehículos.
- Inundaciones o deslizamiento de tierra: debidas a causas climatológicas y a la orografía del terreno.

En los subcapítulos sucesivos se establecen las medidas preventivas y correctoras necesarias para combatir las posibles emergencias.

### **6.2.- Disponibilidad de medios humanos y materiales**

#### **6.2.1.- MEDIOS MATERIALES**

Los medios materiales que han de estar disponibles ante una emergencia son:

- Botiquines: se especificará su emplazamiento en el Plan de Seguridad y Salud, siempre habrá uno por tajo. Se considera un botiquín fijo en la zona de las instalaciones de higiene y bienestar.
- Extintores: se especificarán su emplazamiento y número. En función de las necesidades de la obra se podrán añadir más unidades situándose las mismas en cada tajo.
- Se dispondrá de equipos individuales destinados a la protección contra el fuego, como son trajes resistentes al fuego, cubrecabezas, y guantes, polainas y botas resistentes al fuego, para el caso de que tengan que ser empleados por los equipos de emergencia.
- Camillas: estarán situadas en la caseta del botiquín.

- Linternas: situadas siempre en cada tajo.

### 6.2.2.-EQUIPOS DE EMERGENCIA

Constituyen el conjunto de personas especialmente entrenadas y organizadas para la prevención y actuación en caso de emergencia dentro del ámbito de la obra. Las figuras principales son:

- Jefe de emergencia (JE): Es la máxima autoridad durante la emergencia. En función de la información que le facilite el jefe de intervención sobre la evolución de la emergencia, enviará al área siniestrada las ayudas internas disponibles y recabará las externas que sean necesarias para el control de la misma. Además, decide el momento de la evacuación, si fuera necesaria.
- Jefe de intervención (JI): Valorará la emergencia y asumirá la dirección y coordinación de los equipo de intervención. Dirigirá las operaciones de extinción en el punto de la emergencia e informará al jefe de emergencia de la evolución de la misma.
- Equipo de primera intervención (EPI): Sus componentes acudirán al lugar donde se ha producido la emergencia con objeto de intentar su control. Combatirán conatos de incendio con extintores portátiles y apoyarán a los ESI. Actuarán siempre por parejas.
- Equipo de segunda intervención (ESI): Actuarán cuando, dada la gravedad del suceso, la emergencia no pueda ser controlada por los EPI y prestarán apoyo a los equipos externos cuando sea necesario.
- Equipo de alarma y evacuación (EAE): Encargado de preparar la evacuación, asegurar que se ha dado la alarma, dirigir el flujo de personas, confirmar la evacuación y comprobar las ausencias.
- Equipo de primeros auxilios (EPA): lo constituirá el equipo médico o el personal designado para ello con formación en primeros auxilios. Sus componentes prestarán los primeros auxilios a los lesionados por la emergencia.

Asimismo, se debe tener en cuenta el nombramiento de los correspondientes sustitutos de los equipos.

### 6.3.- Relaciones a organizar con servicios externos

Debido al carácter de la obra y antes del comienzo de los trabajos, se avisará a las autoridades (policía, guardia civil, bomberos, etc.) de la fecha en la que se van a comenzar los trabajos. Así, en caso de accidente, dichos servicios estarán prevenidos y se podrá actuar con la mayor rapidez y eficacia posible. Éstos son, principalmente, los que siguen:

- Bomberos: Se dará conocimiento a la corporación de bomberos de la zona de la existencia de la obra, su duración e interferencias.
- Protección Civil: Se dará conocimiento a protección civil de la existencia de la obra, su duración e interferencias y se facilitarán planos de situación de los tajos.
- Guardia Civil: Antes de proceder a colocar cualquier tipo de señalización por obras que afecte a una vía pública, se dará conocimiento a la Guardia Civil de Tráfico, pidiendo previamente su autorización y conformidad con respecto a la ubicación de dicha señalización y procediendo siempre de acuerdo a la norma actual.
- Mutua de Accidentes de Trabajo: Se pondrá en conocimiento de todos los trabajadores la relación de teléfonos y direcciones, con los datos y ubicación de los centros asistenciales más cercanos dependientes a la mutua. La mutua indicará si existe concertado servicio sanitario/hospitalario en caso de emergencia, y en caso afirmativo facilitará relación de los mismos.

En un sitio, lo suficientemente visible, se incluirá una lista con teléfonos y direcciones de centros asignados. Los carteles reflejarán el itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados.

Cuando sea necesario trasladar al accidentado al hospital, después de aplicarle los primeros auxilios, se comunicará telefónicamente al centro médico más cercano del inminente traslado.

#### **6.4.- Primeros auxilios**

No siendo posible alcanzar un coeficiente de seguridad que implique un riesgo nulo, continúa existiendo la posibilidad de accidentes, aún llevando a cabo todas las prescripciones del estudio de seguridad. Por ello, es necesario tener previstas las medidas a aplicar cuando ocurran. Entre tales medidas deben existir: servicios médicos, botiquín, servicio de socorrismo y primeros auxilios, camillas, ambulancias, etc. en magnitud dependiente de las características de la obra. En los apartados correspondientes, se concretan las dotaciones precisas de estos elementos para la obra objeto del presente proyecto.

Un punto importante es conseguir que en cada tajo de trabajo aislado exista un trabajador capacitado en la técnica de primeros auxilios, así como que haya reconocimientos médicos propios de los diferentes puestos de trabajo.

Se actuará en caso de: contusiones, infección, shock traumático, hemorragias, quemaduras, luxaciones, fracturas, lesiones producidas por el calor (insolación), agotamiento, lesiones producidas por el frío (congelación o helamiento), pérdida de conocimiento, lipotimia, asfixia, electrocuciones, etc.

##### **6.4.1.-NORMAS DE COMPORTAMIENTO ANTE UN ACCIDENTE EN GENERAL**

Ante un accidente se actuará rápidamente, con serenidad y apartando a los curiosos y a las personas inútiles.

La extracción del herido, si queda aprisionado, por ejemplo bajo escombros, se hará con especial cuidado para no causarle mayores lesiones y se limpiarán las vías respiratorias.

Toda persona que haya perdido el conocimiento debe ser acostada con la cabeza al mismo nivel que el resto del cuerpo. Si tiene la cara congestionada, entonces, la cabeza debe levantarse. Si se presentan vómitos, se le pondrá la cabeza de lado.

Hay que abrigar al lesionado y desabrocharle y aflojarle los vestidos, corbatas o cualquier prenda que pueda oprimirle, aunque sea ligeramente. Se manejará al herido con precaución, siendo muy importante que se tranquilice y anime.

Cuando la ropa cubra cualquier parte del cuerpo donde se sospeche que existe lesión, debe eliminarse esta parte de la prenda cortando o rasgando la tela.

No debe administrarse bebida alguna a una persona inconsciente. Aún con el conocimiento recobrado no debe darse bebidas alcohólicas.

El transporte se hará de forma adecuada. Si los primeros auxilios fueron correctos, es preferible, antes de realizar el transporte, esperar la llegada del médico al lugar del accidente.

La posición conveniente durante la elección del medio de transporte y la evacuación son fundamentales. Así en casos muy agudos puede ser imprescindible el helicóptero y en ciertos casos graves, una ambulancia quirófano. El vehículo se conducirá con cautela. De ser posible se avisará con antelación, al centro hospitalario receptor la llegada del accidentado.

##### **6.4.2.-NORMAS DE COMPORTAMIENTO ANTE UNA HERIDA**

Las dos grandes complicaciones de las heridas son la infección y las hemorragias. Para evitar la infección es necesario realizar una primera cura correcta. El que ha de practicarla debe, si es posible, lavarse cuidadosamente las manos con jabón, frotándose seguidamente con alcohol.

Los instrumentos que vayan a utilizarse, deben esterilizarse hirviéndolos, o, si ello no es posible, llameándolos con alcohol. No debe tocarse una herida con las manos u objetos sucios.

##### **6.4.3.-NORMAS DE COMPORTAMIENTO ANTE HEMORRAGIAS**

Se echa al lesionado sobre el suelo y se descubre la lesión cortando o desgarrando los vestidos. Sin intentar desinfectarla, se coloca sobre la herida una cura seca comprimiendo la zona que sangra y elevando el miembro herido. Posteriormente se fija la cura seca.

Si la compresión resulta penosa, en los casos de hemorragia de los miembros, se utilizará, el garrote o torniquete, que entraña ciertos peligros. Uno y otro se colocan por encima de la herida que sangra, entre ésta y la raíz del miembro.

Una vez colocado el torniquete, debe trasladarse urgentemente al herido a un centro hospitalario, acostado, con la cabeza baja y procurando que no se enfríe. Durante el traslado, debe aflojarse el torniquete cada 20 minutos y caso de que la hemorragia hubiera cesado, se mantendrá flojo.

#### **6.4.4.-NORMAS DE COMPORTAMIENTO ANTE UNA AMPUTACIÓN TRAUMÁTICA**

Se recogerá el miembro o miembros amputados con un paño limpio, procurando no tocarlo con los dedos, y depositarlo en una bolsa con hielo.

Se procederá, si es necesario, a realizar (correctamente) un torniquete por el trabajador designado en primeros auxilios. Se trasladará al accidentado, junto al miembro amputado, al centro hospitalario más próximo.

#### **6.4.5.-NORMAS DE COMPORTAMIENTO ANTE ACCIDENTES PRODUCIDOS POR ELECTRICIDAD**

Se cortará inmediatamente la corriente. En caso de que no se pueda realizar el corte de corriente, la persona encargada de realizar el desprendimiento deberá: aislarse a la vez de la tensión y de la tierra, protegerse con guantes y alfombras aislantes adecuadas a la tensión de que se trate, separar inmediatamente al accidentado del conductor (teniendo la precaución de no ponerse en contacto directo o por medio de objetos metálicos con un conductor con tensión).

Para reanimar a la víctima se procederá con urgencia a la realización de la respiración artificial por parte del delegado de prevención en primeros auxilios. Si después de practicar doce insuflaciones por el método del boca a boca se observan signos de parada respiratoria, se practicará simultáneamente un masaje cardiaco.

#### **6.4.6.-NORMAS DE COMPORTAMIENTO ANTE CAÍDAS EN ALTURA**

No se moverá al accidentado y se le tranquilizará en lo posible. Si está inconsciente, se le colocará boca arriba y con la cabeza ladeada.

En caso de fallo respiratorio, se procederá a realizar la respiración artificial hasta que recobre el sentido o lleguen los técnicos sanitarios. En caso de producirse una parada cardiorrespiratoria, se procederá a realizar la respiración artificial a la vez que se realiza un

masaje cardiaco.

#### **6.5.- Prevención de incendios**

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra como la que nos ocupa no son distintas a las que lo generan en cualquier otro lugar y circunstancia: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, soldaduras, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (palets, encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas y barnices, etc.), puesto que el comburente (oxígeno) se da en todo caso.

Si bien las causas primarias son las mismas, los riesgos de incendio en una obra son numerosos en razón fundamentalmente de la actividad simultánea de varios oficios y de sus correspondientes y diversos materiales (madera de andamios, carpintería de huecos, resinas, materiales con disolventes en su composición, pinturas, etc.). Esta situación hace que las medidas de prevención de incendios ocupen un lugar prioritario.

#### **6.5.1.-CLASIFICACIÓN DE LOS INCENDIOS**

De acuerdo con la naturaleza del combustible, los fuegos se clasifican en las siguientes clases:

- Clase A

Denominados también secos. El material combustible son materias sólidas inflamables como la madera, el papel, la paja, etc., a excepción de los metales.

La extinción de estos fuegos se consigue por el efecto refrescante del agua o de soluciones que contienen un gran porcentaje de agua.

- Clase B

Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, sólidos o licuables. Los materiales combustibles más frecuentes son: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc.

La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible del aire ambiente o por sofocamiento.

- Clase C

Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano o gas natural.

Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.

- Clase D

Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos, como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc. Estos metales arden a altas temperaturas, y exhalan suficiente oxígeno para mantener la combustión. Pueden reaccionar violentamente con el agua u otros químicos y deben ser manejados con cautela.

Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales. En general, no se usará ningún agente extintor empleado para combatir fuegos de la clase A, B o C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se está quemando.

Considerados los tipos de fuego, en lo que concierne a este proyecto constructivo, la mayor probabilidad sería de los de clase A y clase B, por lo que los medios contra incendio se enfocarán preferentemente a lucha de tales tipos, sin descuidar los restantes.

En todo caso, las medidas previstas han sido consideradas para que el personal extinga o actúe contra el fuego en su fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, en tanto llegan los bomberos que han sido avisados inmediatamente.

### 6.5.2.-PLAN DE PREVENCIÓN DE 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, será necesario tener un permiso de forma explícita, hecho por una persona responsable, donde al lado de las fechas inicial y final, 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, polvo), limpieza previa de la zona y los medios adicionales de extinción, vigilancia y ventilación adecuados.

### 6.5.3.-MEDIDAS PREVENTIVAS

Las medidas preventivas básicas que deberá incluir el plan de prevención y extinción de incendios desarrollado por el contratista serán las siguientes:

- Formación e información a los trabajadores. Las medidas de prevención y actuación en caso de emergencias deben ser conocidas por todos los empleados. Deben existir referencias claras acerca de la persona con autoridad en caso de emergencia, además de que carteles con información básica (teléfono de emergencias, qué hacer en los primeros momentos de una emergencia, etc.) deben ser colocados en lugares de paso.
- Señalización de peligro. Se señalarán mediante carteles las zonas potenciales de incendios, como zonas de acopios de sustancias inflamables, explosivas o comburentes (por ejemplo, sustancias como gasoil, pinturas, productos químicos, plásticos, gomas o maderas). En estas zonas y sus proximidades no se deberá fumar, comprobando que se cumple esta medida.
- Los residuos combustibles generados por podas o desbroces se agruparán en lugares donde no haya riesgo de incendio.
- Se mantendrá en buen estado la maquinaria. Un mal mantenimiento de la maquinaria puede originar un accidente que puede desembocar en un incendio; por ello, es imprescindible que la maquinaria empleada no tenga pérdidas de combustible o aceite y que disponga del extintor reglamentario con las revisiones pasadas.
- Se dispondrá de los extintores obligados por ley. Se cumplirá la legislación vigente en cuanto al número mínimo necesario y localización de los extintores. Es necesario haber realizado las inspecciones periódicas anuales y los retimbrados correspondientes. Además se prevén los elementos necesarios para contener y sofocar el incendio: agua, palas, acopios de arena, etc.



- Adecuado manejo de los líquidos inflamables tanto durante su utilización como durante su almacenamiento. Se prohibirá fumar en las proximidades de líquidos inflamables y materiales combustibles. Asimismo, se debe evitar el acopio de grandes cantidades de material combustible.
- Retirada el material combustible de las zonas próximas a los trabajos de soldadura.
- Presencia de medios adecuados para la extinción de pequeños incendios en los frentes de obra en los que se estén realizando trabajos con riesgo de provocar un incendio.
- Establecimiento de instrucciones claras y precisas acerca del control de los posibles fuegos que sea necesario realizar en la obra.
- Revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica general.
- Mantener libre de obstáculos las vías de evacuación, especialmente las escaleras.

#### 6.5.4.-MEDIDAS CORRECTORAS

En caso de comienzo de incendio se pondrá en marcha el operativo de emergencia previsto por el contratista, que incluirá al menos las siguientes acciones:

- Valorar la gravedad de la emergencia.
- Avisar a las ayudas externas.
- Intentar apagar el fuego con los equipos disponibles en obra, sin emplear material impregnado en sustancias peligrosas o agua contaminada con estas sustancias.
- No obstaculizar las labores de los servicios de emergencia (policía, guardia civil, bomberos y protección civil).
- Evacuar la zona si es necesario.
- Asistir a los heridos.

Tras apagar el incendio, debe procederse a retirar residuos, efectuar una limpieza y reaprovisionarse de material contra incendios.

#### 6.5.5.-PROTECCIONES COLECTIVAS

Se dispondrá de extintores portátiles homologados y convenientemente revisados, así como de otros elementos necesarios para contener y sofocar el incendio: agua, palas, acopios de arena.

Se requerirá una adecuada señalización de advertencia (materias inflamables, explosivas), de prohibición (prohibido fumar), relativas a la lucha contra incendios (extintor, manguera) y de salvamento o socorro (vía de evacuación, teléfono de socorro), clara y concisa.

#### 6.6.- Procedimiento de actuación contra incendio y explosión

Siempre el primer paso a seguir al detectarse un foco de incendio es dar la alarma, ya sea de viva voz, ya sea usando algún teléfono, para que sea avisado el equipo de intervención.

##### 6.6.1.-CONATO DE EMERGENCIA (FUEGO FÁCILMENTE CONTROLADO)

En la zona afectada, el E.P.I. (equipo de primera intervención) realizará una primera intervención encaminada al control inicial de la emergencia (desalojar preventivamente la zona, aislar el fuego e intentar apagarlo empleando el extintor adecuado). Éste avisará al Jefe de Emergencia, y si fuera necesario intervendrá el E.S.I. (equipo de segunda intervención) con el equipo adecuado. Extinguido el conato, se restablecerá la situación de normalidad, reparándose los daños producidos si procede.

##### 6.6.2.-EMERGENCIA GENERAL

- Se deberá desconectar la corriente eléctrica si se utiliza agua en la extinción.
- Se avisará al Jefe de Emergencia o Intervención en su defecto.
- El jefe de emergencia ordenará la aplicación del Plan de Evacuación y la llamada a Bomberos y demás ayuda exterior (ambulancias, policía, etc) si ésta es necesaria.

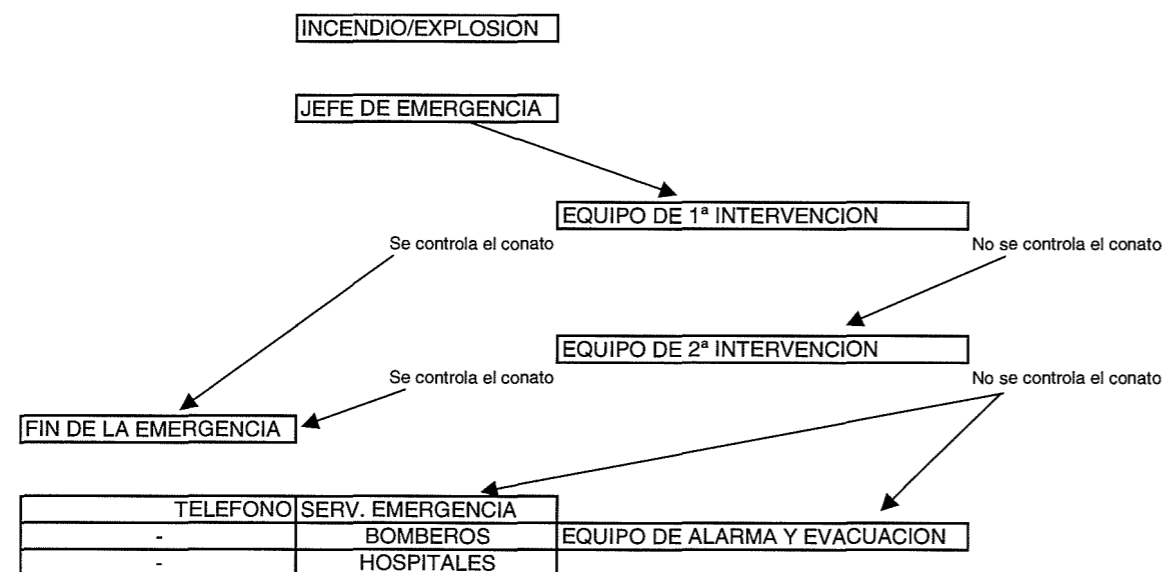
### 6.6.3.-LLEGADA DE BOMBEROS

El Jefe de emergencia informará de la situación y Los Bomberos asumirán el mando y control de las operaciones.

### 6.6.4.-FINALIZADA LA EMERGENCIA

Previo informe favorable de los Bomberos, el Jefe de emergencia ordenará el restablecimiento y realizará un informe del suceso procurando tomar las medidas necesarias para evitar su reaparición. Deberá llevar un archivo histórico de sucesos, acciones seguidas y medidas adoptadas.

El esquema operacional de actuación que se seguirá en caso de Incendio y Explosión es el que figura en el esquema siguiente:



### 6.7.- Plan de actuación en caso de incendio o explosión

El objetivo que persigue este plan de actuación contra incendio es conseguir una respuesta rápida y eficaz durante los primeros momentos de un incendio o tras una explosión y hasta la llegada de los Bomberos.

#### 6.7.1.-MEDIOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

##### 6.7.1.1.- Detección del Incendio:

De forma humana por percepción directa de humo, olor a quemado o visión de llamas y posterior aviso a cualquier otro componente del Equipo de Emergencia.

##### 6.7.1.2.- Intervención en conato de incendio:

Como medio de control de incendios en fases iniciales, se utilizarán los extintores portátiles.

##### 6.7.1.3.- Intervención en incendio:

Ante la evolución desfavorable de un conato o descubrimiento súbito de un incendio, se utilizarán en su extinción la totalidad de los medios disponibles. Si la intensidad del fuego supera las posibilidades de actuación de los equipos de Emergencia y ante la imposibilidad de su control, la acción mínima recomendable en este caso será el simple confinamiento del fuego (aislamiento de combustibles, etc.) al objeto de evitar su propagación y proceder inmediatamente a la aplicación del plan de prevención.

#### 6.8.- Vías y salidas de emergencia

- Las vías y salidas de emergencia deberán estar expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad.
- En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores.
- El número, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso, de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales.
- Las vías y salidas especificadas como de emergencia se señalarán de acuerdo con el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. Dicha señalización se colocará en lugares adecuados y tendrá la resistencia suficiente.
- Las vías y salidas de emergencia, así como las vías de circulación y las puertas que den a ellas, no estarán obstruidas por ningún objeto, de modo que puedan utilizarse sin trabas en cualquier momento.

## 7.- CONCLUSIÓN

El estudio de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra, la definición literal y gráfica precisa de las protecciones a utilizar, sus respectivas mediciones y precios y el presupuesto final del estudio.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

Zamora, febrero de 2010

AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Fdo.: Eva Rodríguez Martín  
Ingeniero Técnico de Obras Públicas  
Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales

## **APÉNDICE.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Código	Uds.	Descripción	Precio	Código	Uds.	Descripción	Precio
<b>Mano de Obra</b>							
MO010007	h	Capataz	20,67				
MO010008	h	Oficial de primera	16,20				
MO010009	h	Oficial de segunda	15,98				
MO010010	h	Ayudante	15,61				
MO010012	h	Peón ordinario	15,07				

Código	Uds.	Descripción	Precio	Código	Uds.	Descripción	Precio
<b>Maquinaria</b>							
MM060100al	h	Furgoneta mediana, techo alto, 92 kW de potencia	35,49				
MM080100al	h	Central de fabricación de hormigón, 100 m³/h	169,99				
MM080600a	h	Camión hormigonera, 6 m³	54,48				
MM080702c	h	Bomba s/camión, 60 m³/h, pluma 36 m	166,83				
MM081100a	h	Vibrador de aguja, Ø 76 mm	0,84				

Código	Uds.	Descripción	Precio	Código	Uds.	Descripción	Precio
<b>Material</b>				USS32083	ud	Filtro 300 cc mascara antigas	18,31
BSS1N067	ud	Cesto en grúas	1.267,29	USS32084	ud	Respirador buconasal doble	10,52
U0103010	t	Arena para hormigones	4,51	USS32085	ud	Filtro respirador buconasal	4,65
U0103020	t	Grava para hormigones	4,87	USS32086	ud	Filtro 100 cc Resp. buco.polvo	8,06
U0202284	t	Cemento tipo CEM II/A-M 32,5 N	65,00	USS32087	ud	Mascarilla pol. TOXIC FFP1	1,24
U0280001	m3	Agua	0,24	USS32088	ud	Mascarilla pol. TOXIC FFP2	2,47
U0281001	kg	Plastificante para hormigones	0,78	USS33011	ud	Gafas contra impactos antirayadura	11,76
U0285001	kg	Producto filmógeno de curado	1,77	USS33012	ud	Gafas antipolvo tipo visitante incolora	2,61
U1850001	m	Barrera de seguridad rígida portátil, TD-1	36,06	USS33013	ud	Gafas panorámicas contra líquidos	13,17
U42GE700	ud	Cuadro general de obra hasta 26Kw	1.115,60	USS34091	ud	Filtro recambio mascarilla	0,71
U42GE750	ud	Cuadro secundario de obras.	141,24	USS36131	ud	Par de botas aislantes elect.	27,11
USS01001	ud	Casco de seguridad	3,50	USS42211	m	Cinta de balizamiento reflec.	0,10
USS01002	ud	Mono de trabajo	14,70				
USS01010	ud	Par guantes piel vacuno	5,02				
USS01011	ud	Par de guantes de goma	1,23				
USS02001	ud	Impermeable	7,45				
USS02004	ud	Par de botas de agua	12,41				
USS04003	ud	Pantalla de seguridad para soldadura	12,71				
USS04005	ud	Pantalla de seguridad para soldador con casco	19,46				
USS04006	ud	Pantalla cortocircuito eléctrico	35,20				
USS04007	ud	Pantalla malla metálica	14,37				
USS05005	ud	Peto reflectante BUT./amar.	19,59				
USS05010	ud	Pantalla para protección contra partículas	13,71				
USS06001	ud	Mascarilla antipolvo	2,94				
USS07003	ud	Tapones antiruido	0,26				
USS21011	m2	Red de seguridad h=10 m.	0,95				
USS21012	ud	Anclaje red	0,33				
USS21014	m	Cable de seguridad	1,18				
USS21041	m	Tablón madera 0,20x0,07m-3m	3,21				
USS21043	ud	Anclaje seguridad	0,34				
USS21071	ud	Soporte tipo telescópico 1,7/3,1	7,85				
USS21072	ud	Pieza unión tablón a puntal	2,36				
USS21081	m	Rollizo mad. Ø= 10/12 cm, 2,5 m	2,80				
USS21082	m2	Red de seguridad	1,02				
USS21361	m	Malla polietileno tipo stopper	1,71				
USS21514	m	Cable de seguridad	1,18				
USS21515	ud	Puntos anclaj.para cable seg.	0,85				
USS21516	m	Prot.h.cruce lineas conduc.	40,60				
USS21517	ud	Soporte metálico para señal	15,21				
USS21519	ud	Cartel indic.nor.0.30x0.30 m	4,92				
USS21521	ud	Cartel de prohibido el paso a obra	4,92				
USS21522	ud	Cartel de uso obligatorio cinturón	4,92				
USS21523	ud	Cartel peligro zona obras	4,92				
USS21524	ud	Cartel combinado de 100x70 cm	28,88				
USS21525	m	Valla metálica móvil 3,50x1,90	12,52				
USS21526	ud	Soporte de hormigón para valla	9,52				
USS21527	m	Valla contención peatones	28,46				
USS21528	ud	Cartel de uso obligatorio casco	4,92				
USS21601	ud	Tapón de presión (seta)	0,21				
USS23011	ud	Extintor (carro) 25 Kg polvo ABC	181,57				
USS23021	ud	Extintor (carro) 50 Kg polvo ABC	265,02				
USS32081	ud	Protectores auditivos	8,17				
USS32082	ud	Mascara antigás silicona	109,45				

Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
1	610.200	<b>m3 Hormigón en masa tipo HM-20, incluso suministro y colocación.</b>			
	MO010007	h Capataz	0,2000	20,67	4,13
	MO010008	h Oficial de primera	0,4000	16,20	6,48
	MO010012	h Peón ordinario	0,8000	15,07	12,06
	A610.200	m3 Fabricación hormigón tipo HM-20	1,0000	32,27	32,27
	U0285001	kg Producto filmógeno de curado	0,5000	1,77	0,89
	MM080600a	h Camión hormigonera, 6 m³	0,0950	54,48	5,18
	MM080702c	h Bomba s/camión, 60 m³/h, pluma 36 m	0,0166	166,83	2,77
	MM081100a	h Vibrador de aguja, Ø 76 mm	0,5000	0,84	0,42
		Costes directos			64,20
2	A610.200	<b>m3 Fabricación de hormigón en masa tipo HM-20.</b>			
	MO010007	h Capataz	0,0100	20,67	0,21
	MO010010	h Ayudante	0,1000	15,61	1,56
	MO010012	h Peón ordinario	0,2000	15,07	3,01
	U0202284	t Cemento tipo CEM II/A-M 32,5 N	0,2350	65,00	15,28
	U0103010	t Arena para hormigones	0,6800	4,51	3,07
	U0103020	t Grava para hormigones	1,3600	4,87	6,62
	U0280001	m3 Agua	0,1500	0,24	0,04
	U0281001	kg Plastificante para hormigones	1,0000	0,78	0,78
	MM080100a	h Central de fabricación de hormigón, 100 m³/h	0,0100	169,99	1,70
		Costes directos			32,27

Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe



Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
1	704.501	<b>m Barrera de seguridad rígida portátil, tipo TD-1.</b>			
	MO010007	h Capataz	0,0200	20,67	0,41
	MO010008	h Oficial de primera	0,1000	16,20	1,62
	MO010012	h Peón ordinario	0,2000	15,07	3,01
	U1850001	m Barrera de seguridad rígida portátil, TD-1	1,0000	36,06	36,06
		Costes directos			41,10
		Costes indirectos			2,47
		Coste Total			43,57
		CUARENTA Y TRES EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
2	704.551	<b>m Traslado de barrera de seguridad rígida portátil, tipo TD-1.</b>			
	MO010012	h Peón ordinario	0,4000	15,07	6,03
	MM060100a	h Furgoneta mediana, techo alto, 92 kW de potencia	0,0400	35,49	1,42
		Costes directos			7,45
		Costes indirectos			0,45
		Coste Total			7,90
		SIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS			
3	SS1.001	<b>ud Casco de seguridad con desudador, homologado CE.</b>			
	USS01001	ud Casco de seguridad	1,0000	3,50	3,50
		Costes directos			3,50
		Costes indirectos			0,21
		Coste Total			3,71
		TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS			
4	SS1.002	<b>ud Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.</b>			
	USS33011	ud Gafas contra impactos antirayadura	1,0000	11,76	11,76
		Costes directos			11,76
		Costes indirectos			0,71
		Coste Total			12,47
		DOCE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
5	SS1.003	<b>ud Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.</b>			
	USS33012	ud Gafas antipolvo tipo visitante incolora	1,0000	2,61	2,61
		Costes directos			2,61
		Costes indirectos			0,16
		Coste Total			2,77
		DOS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS			

Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
6	SS1.010	<b>ud Par de guantes de piel flor vacuno natural, homologado CE.</b>			
	USS01010	ud Par guantes piel vacuno	1,0000	5,02	5,02
		Costes directos			5,02
		Costes indirectos			0,30
		Coste Total			5,32
		CINCO EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS			
7	SS1.011	<b>ud Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.</b>			
	USS01011	ud Par de guantes de goma	1,0000	1,23	1,23
		Costes directos			1,23
		Costes indirectos			0,07
		Coste Total			1,30
		UN EURO CON TREINTA CÉNTIMOS			
8	SS1.013	<b>ud Gafas panorámicas contra líquidos con válvulas antiempañantes, homologadas CE.</b>			
	USS33013	ud Gafas panorámicas contra líquidos	1,0000	13,17	13,17
		Costes directos			13,17
		Costes indirectos			0,79
		Coste Total			13,96
		TRECE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
9	SS1.020	<b>ud Impermeable de trabajo, homologado CE.</b>			
	USS02001	ud Impermeable	1,0000	7,45	7,45
		Costes directos			7,45
		Costes indirectos			0,45
		Coste Total			7,90
		SIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS			
10	SS1.022	<b>ud Par de botas de agua monocolor, homologadas CE.</b>			
	USS02004	ud Par de botas de agua	1,0000	12,41	12,41
		Costes directos			12,41
		Costes indirectos			0,74
		Coste Total			13,15
		TRECE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS			

Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
11	SS1.027	<b>ud Par de botas aislantes para electricista, homologadas CE.</b>			
	USS36131	ud Par de botas aislantes elect.	1,0000	27,11	27,11
		Costes directos			27,11
		Costes indirectos			1,63
		<b>Coste Total</b>			<b>28,74</b>
		VEINTIOCHO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
12	SS1.042	<b>ud Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.</b>			
	USS04003	ud Pantalla de seguridad para soldadura	1,0000	12,71	12,71
		Costes directos			12,71
		Costes indirectos			0,76
		<b>Coste Total</b>			<b>13,47</b>
		TRECE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS			
13	SS1.043	<b>ud Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.</b>			
	USS04005	ud Pantalla de seguridad para soldador con casco	1,0000	19,46	19,46
		Costes directos			19,46
		Costes indirectos			1,17
		<b>Coste Total</b>			<b>20,63</b>
		VEINTE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS			
14	SS1.044	<b>ud Mascarilla antipolvo, homologada.</b>			
	USS06001	ud Mascarilla antipolvo	1,0000	2,94	2,94
		Costes directos			2,94
		Costes indirectos			0,18
		<b>Coste Total</b>			<b>3,12</b>
		TRES EUROS CON DOCE CÉNTIMOS			
15	SS1.045	<b>ud Pantalla para protección contra partículas con arnés de cabeza y visor de malla metálica, homologada CE.</b>			
	USS04007	ud Pantalla malla metálica	1,0000	14,37	14,37
		Costes directos			14,37
		Costes indirectos			0,86
		<b>Coste Total</b>			<b>15,23</b>
		QUINCE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS			

Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
16	SS1.046	<b>ud Filtro recambio mascarilla, homologado.</b>			
	USS34091	ud Filtro recambio mascarilla	1,0000	0,71	0,71
		Costes directos			0,71
		Costes indirectos			0,04
		<b>Coste Total</b>			<b>0,75</b>
		SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
17	SS1.047	<b>ud Protectores auditivos, homologados.</b>			
	USS32081	ud Protectores auditivos	1,0000	8,17	8,17
		Costes directos			8,17
		Costes indirectos			0,49
		<b>Coste Total</b>			<b>8,66</b>
		OCHO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
18	SS1.048	<b>ud Pantalla para protección contra corto circuito eléctrico con pluma para adaptar a casco y visor para cortocircuito eléctrico, homologada CE.</b>			
	USS04006	ud Pantalla cortocircuito eléctrico	1,0000	35,20	35,20
		Costes directos			35,20
		Costes indirectos			2,11
		<b>Coste Total</b>			<b>37,31</b>
		TREINTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS			
19	SS1.049	<b>ud Mascara antigás en silicona, sin filtros homologada CE.</b>			
	USS32082	ud Mascara antigás silicona	1,0000	109,45	109,45
		Costes directos			109,45
		Costes indirectos			6,57
		<b>Coste Total</b>			<b>116,02</b>
		CIENTO DIECISEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS			
20	SS1.050	<b>ud Peto reflectante color butano o amarillo, homologada CE.</b>			
	USS05005	ud Peto reflectante BUT./amar.	1,0000	19,59	19,59
		Costes directos			19,59
		Costes indirectos			1,18
		<b>Coste Total</b>			<b>20,77</b>
		VEINTE EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS			

Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
21	SS1.052	ud <b>Mono de trabajo, homologado CE.</b>			
	USS01002	ud Mono de trabajo	1,0000	14,70	14,70
		Costes directos			14,70
		Costes indirectos			0,88
		Coste Total			15,58
		QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS			
22	SS1.053	ud <b>Filtro 300 cc recambio máscara antigás, vapores orgánicos A2, inorgánicas B2, emanaciones sulfuroras E2 o amoniaco K2, homologada CE.</b>			
	USS32083	ud Filtro 300 cc mascara antigas	1,0000	18,31	18,31
		Costes directos			18,31
		Costes indirectos			1,10
		Coste Total			19,41
		DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS			
23	SS1.054	ud <b>Respirador buconasal doble en silicona, sin filtros, homologada CE.</b>			
	USS32084	ud Respirador buconasal doble	1,0000	10,52	10,52
		Costes directos			10,52
		Costes indirectos			0,63
		Coste Total			11,15
		ONCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS			
24	SS1.055	ud <b>Pantalla para protección contra partículas con arnes de cabeza y visor de policarbonato claro rígido, homologada CE.</b>			
	USS05010	ud Pantalla para protección contra partículas	1,0000	13,71	13,71
		Costes directos			13,71
		Costes indirectos			0,82
		Coste Total			14,53
		CATORCE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS			
25	SS1.056	ud <b>Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, vapores orgánicos A1, inorgánicas B1, emanaciones sulfuroras E1 o amoniaco K1, homologada CE.</b>			
	USS32085	ud Filtro respirador buconasal	1,0000	4,65	4,65
		Costes directos			4,65
		Costes indirectos			0,28
		Coste Total			4,93
		CUATRO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS			

Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
26	SS1.057	ud <b>Filtro 100 cc recambio respirador buconasal doble, contra partículas de polvo 100 P3, homologada CE.</b>			
	USS32086	ud Filtro 100 cc Resp. buco.polvo	1,0000	8,06	8,06
		Costes directos			8,06
		Costes indirectos			0,48
		Coste Total			8,54
		OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
27	SS1.058	ud <b>Mascarilla polvos tóxicos FFP1 desechable, homologada CE.</b>			
	USS32087	ud Mascarilla pol. TOXIC FFP1	1,0000	1,24	1,24
		Costes directos			1,24
		Costes indirectos			0,07
		Coste Total			1,31
		UN EURO CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS			
28	SS1.059	ud <b>Mascarilla polvos tóxicos FFP2 con válvula, desechable, homologada CE.</b>			
	USS32088	ud Mascarilla pol. TOXIC FFP2	1,0000	2,47	2,47
		Costes directos			2,47
		Costes indirectos			0,15
		Coste Total			2,62
		DOS EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS			
29	SS1.071	ud <b>Pareja de tapones antiruido espuma, homologado CE.</b>			
	USS07003	ud Tapones antiruido	1,0000	0,26	0,26
		Costes directos			0,26
		Costes indirectos			0,02
		Coste Total			0,28
		VEINTIOCHO CÉNTIMOS			
30	SS2.101	<b>m2 Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.</b>			
	MO010009	h Oficial de segunda	0,0800	15,98	1,28
	MO010012	h Peón ordinario	0,0800	15,07	1,21
	USS21011	m2 Red de seguridad h=10 m.	0,3000	0,95	0,29
	USS21012	ud Anclaje red	3,0000	0,33	0,99
		Costes directos			3,77
		Costes indirectos			0,23
		Coste Total			4,00
		CUATRO EUROS			

Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
31	SS2.103	<b>m Cable de seguridad para atado en trabajos de altura, sujeto mediante anclajes hormigonados y separados cada 2ml.i/montaje y desmontaje.</b>			
	MO010009	h Oficial de segunda	0,0600	15,98	0,96
	MO010012	h Peón ordinario	0,0600	15,07	0,90
	USS21014	m Cable de seguridad	0,3000	1,18	0,35
	USS21012	ud Anclaje red	3,0000	0,33	0,99
		Costes directos			3,20
		Costes indirectos			0,19
		<b>Coste Total</b>			<b>3,39</b>
		TRES EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
32	SS2.107	<b>m Barandilla con soporte de puntales telescópicos y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje</b>			
	MO010009	h Oficial de segunda	0,1500	15,98	2,40
	MO010012	h Peón ordinario	0,3000	15,07	4,52
	USS21071	ud Soporte tipo telescópico 1,7/3,1	0,0200	7,85	0,16
	USS21041	m Tablón madera 0,20x0,07m-3m	1,0000	3,21	3,21
	USS21072	ud Pieza unión tablón a puntal	0,0600	2,36	0,14
	%	Medios auxiliares	0,0100	10,43	0,10
		Costes directos			10,53
		Costes indirectos			0,63
		<b>Coste Total</b>			<b>11,16</b>
		ONCE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS			
33	SS2.108	<b>m Barandilla de pies derechos de madera de 1,8 m de altura, empotrados en el terreno 0,3 m y tres tabloncillos de 0,20x0,07 m, incluso colocación y desmontaje</b>			
	MO010009	h Oficial de segunda	0,1000	15,98	1,60
	MO010012	h Peón ordinario	0,1000	15,07	1,51
	USS21081	m Rollizo mad. Ø= 10/12 cm, 2,5 m	1,0500	2,80	2,94
	USS21041	m Tablón madera 0,20x0,07m-3m	1,0000	3,21	3,21
	%	Medios auxiliares	0,0100	9,26	0,09
		Costes directos			9,35
		Costes indirectos			0,56
		<b>Coste Total</b>			<b>9,91</b>
		NUEVE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS			
34	SS2.136	<b>m Malla polietileno alta densidad con tratamiento ultravioleta, color naranja 1 m de altura, tipo stopper. incluso colocación y desmontaje.</b>			
	MO010012	h Peón ordinario	0,0300	15,07	0,45
	USS21361	m Malla polietileno tipo stopper	1,0000	1,71	1,71
	%	Medios auxiliares	0,0200	2,16	0,04
		Costes directos			2,20
		Costes indirectos			0,13
		<b>Coste Total</b>			<b>2,33</b>
		DOS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS			

Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
35	SS2.151	<b>m Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón ( 5 usos).</b>			
	MO010012	h Peón ordinario	0,2000	15,07	3,01
	USS21525	m Valla metálica móvil 3,50x1,90	0,2000	12,52	2,50
	USS21526	ud Soporte de hormigón para valla	0,1100	9,52	1,05
	USS21527	m Valla contención peatones	0,0500	28,46	1,42
		Costes directos			7,98
		Costes indirectos			0,48
		<b>Coste Total</b>			<b>8,46</b>
		OCHO EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS			
36	SS2.152	<b>m Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.</b>			
	MO010008	h Oficial de primera	0,1000	16,20	1,62
	MO010012	h Peón ordinario	0,1000	15,07	1,51
	USS21514	m Cable de seguridad	1,2000	1,18	1,42
	USS21515	ud Puntos anclaj.para cable seg.	0,2500	0,85	0,21
		Costes directos			4,76
		Costes indirectos			0,29
		<b>Coste Total</b>			<b>5,05</b>
		CINCO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS			
37	SS2.153	<b>m Protección horizontal enterrada, realizada con tubería de fibrocemento D=80 mm. para cruce de líneas de conducción en pasos, incluso apertura de zanja a mano y posterior tapado.</b>			
	USS21516	m Prot.h.cruce líneas conduc.	1,0000	40,60	40,60
		Costes directos			40,60
		Costes indirectos			2,44
		<b>Coste Total</b>			<b>43,04</b>
		CUARENTA Y TRES EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS			
38	SS2.154	<b>ud Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.</b>			
	MO010012	h Peón ordinario	0,3000	15,07	4,52
	USS21519	ud Cartel indic.nor.0.30x0.30 m	1,0000	4,92	4,92
	USS21517	ud Soporte metálico para señal	0,3300	15,21	5,02
	610.200	m3 Hormigón tipo HM-20	0,0600	64,20	3,85
		Costes directos			18,31
		Costes indirectos			1,10
		<b>Coste Total</b>			<b>19,41</b>
		DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS			

Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
39	SS2.156	<b>ud Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.</b>			
	MO010012	h Peón ordinario	0,1000	15,07	1,51
	USS21521	ud Cartel de prohibido el paso a obra	1,0000	4,92	4,92
		Costes directos			6,43
		Costes indirectos			0,39
		Coste Total			6,82
		SEIS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			
40	SS2.157	<b>ud Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.</b>			
	MO010012	h Peón ordinario	0,1000	15,07	1,51
	USS21528	ud Cartel de uso obligatorio casco	1,0000	4,92	4,92
		Costes directos			6,43
		Costes indirectos			0,39
		Coste Total			6,82
		SEIS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			
41	SS2.158	<b>ud Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.</b>			
	MO010012	h Peón ordinario	0,1000	15,07	1,51
	USS21523	ud Cartel peligro zona obras	1,0000	4,92	4,92
		Costes directos			6,43
		Costes indirectos			0,39
		Coste Total			6,82
		SEIS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			
42	SS2.159	<b>ud Cartel combinado de advertencia de riesgos de 1,00x0,70 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.</b>			
	MO010012	h Peón ordinario	0,1000	15,07	1,51
	USS21524	ud Cartel combinado de 100x70 cm	1,0000	28,88	28,88
		Costes directos			30,39
		Costes indirectos			1,82
		Coste Total			32,21
		TREINTA Y DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS			

Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
43	SS2.160	<b>ud Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.</b>			
	MO010012	h Peón ordinario	0,0010	15,07	0,02
	USS21601	ud Tapón de presión (seta)	1,0000	0,21	0,21
		Costes directos			0,23
		Costes indirectos			0,01
		Coste Total			0,24
		VEINTICUATRO CÉNTIMOS			
44	SS2.162	<b>ud Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.</b>			
	MO010012	h Peón ordinario	0,1000	15,07	1,51
	USS21522	ud Cartel de uso obligatorio cinturón	1,0000	4,92	4,92
		Costes directos			6,43
		Costes indirectos			0,39
		Coste Total			6,82
		SEIS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS			
45	SS2.209	<b>m2 Red para protección de caídas de poliamida de hilo de Ø=4 mm y malla de 75x75 mm incluso colocación y desmontado.</b>			
	MO010009	h Oficial de segunda	0,0800	15,98	1,28
	MO010012	h Peón ordinario	0,0800	15,07	1,21
	USS21082	m2 Red de seguridad	0,3000	1,02	0,31
	USS21043	ud Anclaje seguridad	3,0000	0,34	1,02
	%	Medios auxiliares	0,0100	3,82	0,04
		Costes directos			3,86
		Costes indirectos			0,23
		Coste Total			4,09
		CUATRO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS			
46	SS2.221	<b>m Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.</b>			
	MO010012	h Peón ordinario	0,1000	15,07	1,51
	USS42211	m Cinta de balizamiento reflej.	1,0000	0,10	0,10
		Costes directos			1,61
		Costes indirectos			0,10
		Coste Total			1,71
		UN EURO CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS			

Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
47	SS2.301	<b>ud Distribución y colocación de extintor con carro cargado, de 25 Kg de polvo ABC</b>			
	MO010012	h Peón ordinario	0,1000	15,07	1,51
	USS23011	ud Extintor (carro) 25 Kg polvo ABC	1,0000	181,57	181,57
	%	Medios auxiliares	0,0200	183,08	3,66
		Costes directos			186,74
		Costes indirectos			11,20
		Coste Total			197,94
		CIENTO NOVENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
48	SS2.302	<b>ud Distribución y colocación de extintor con carro cargado, de 50 Kg de polvo ABC.</b>			
	MO010012	h Peón ordinario	0,1000	15,07	1,51
	USS23021	ud Extintor (carro) 50 Kg polvo ABC	1,0000	265,02	265,02
	%	Medios auxiliares	0,0200	266,53	5,33
		Costes directos			271,86
		Costes indirectos			16,31
		Coste Total			288,17
		DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS			
49	SS2.319	<b>ud Cesto o canastilla metálica a emplear en grúas, con sistema de seguridad para trabajos en zonas de difícil acceso.</b>			
	BSS1N067	ud Cesto en grúas	1,0000	1.267,29	1.267,29
		Costes directos			1.267,29
		Costes indirectos			76,04
		Coste Total			1.343,33
		MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS			

Nº Orden	Código	Descripción de las unidades de obra	Rendimiento	Precio	Importe
50	SS2.500	<b>ud Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.</b>			
	MO010008	h Oficial de primera	0,2000	16,20	3,24
	MO010010	h Ayudante	0,2000	15,61	3,12
	U42GE700	ud Cuadro general de obra hasta 26Kw	1,0000	1.115,60	1.115,60
	%	Medios auxiliares	0,0200	1.121,96	22,44
		Costes directos			1.144,40
		Costes indirectos			68,66
		Coste Total			1.213,06
		MIL DOSCIENTOS TRECE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS			
51	SS2.501	<b>ud Armario tipo PLT2 de dos cuerpos y hasta 26Kw con protección, compuesto por: Dos armarios para un abonado trifásico; brida de unión de cuerpos; contador activa 30-90A; caja IPC-4M practicable; Int.Gen.Aut.4P 40A-U; IGD.4P 40A 0,03A; Int.Gen.Dif.2P 40A 0,03A; Int.Aut.4P 32A-U; Int.Aut.3P 32A-U; Int.Aut.3P 16A-U; Int.Aut.2P 32A-U; 2Int.Aut.16A-U; toma de corriente Prisinter c/interruptor IP 447,3P+N+T 32A con clavija; toma Prisinter IP 447,3P+T 32A c/c; toma Prisinter IP 447,3P+T 16A c/c; dos tomas Prisinter IP 447,2P+T 16A c/c; cinco bornas DIN 25 mm2., i/p.p de canaleta, borna tierra, cableado y rótulos totalmente instalado.</b>			
	MO010008	h Oficial de primera	0,1000	16,20	1,62
	MO010010	h Ayudante	0,1000	15,61	1,56
	U42GE750	ud Cuadro secundario de obras.	1,0000	141,24	141,24
	%	Medios auxiliares	0,0200	144,42	2,89
		Costes directos			147,31
		Costes indirectos			8,84
		Coste Total			156,15
		CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS			

## Anexo II: Declaración de Impacto Ambiental y resoluciones del Ministerio de Medio Ambiente.

# MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE

8566

*RESOLUCIÓN de 14 de febrero de 2007, de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Autovía de la Plata, tramo Benavente-Zamora (N) (Zamora).*

El proyecto a que se refiere la presente resolución se encuentra comprendido en el apartado a) del grupo 6 del anexo I del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental, por lo que, de conformidad con lo establecido en su artículo 1.2, con carácter previo a su autorización administrativa se ha sometido a evaluación de impacto ambiental, procediendo formular su declaración de impacto de acuerdo con el artículo 4,1 de la citada norma.

Según el Real Decreto 1477/2004, de 18 de junio, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Medio Ambiente, corresponde a la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático formular las declaraciones de impacto ambiental.

Los principales elementos de la evaluación practicada se resumen a continuación:

1. *Información del proyecto: Promotor y órgano sustantivo. Objeto y justificación. Localización. Descripción sintética. Alternativas.*—El promotor y órgano sustantivo del proyecto es la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

El objeto del Estudio Informativo es definir las alternativas viables para la construcción de una autovía en el tramo Benavente-Zamora, como parte de la Ruta de la Plata que conecta Asturias y León con Sevilla, itinerario servido actualmente por la nacional N-630. Esta autovía se encuentra contemplada en el Programa de Alta Capacidad del Plan de Infraestructuras y Transporte 2000-2007.

El Estudio se inscribe en una amplia banda alrededor del corredor de la N-630 entre Benavente y el norte de Zamora, teniendo como puntos de conexión obligados con las infraestructuras existentes: la autovía del Noroeste (A-6), en el inicio del Estudio, el tramo Zamora Norte-Río Duero de la autovía de la Plata, al final del Estudio, y la carretera N-631 en un punto intermedio.

Los términos municipales afectados por el Estudio Informativo son los siguientes: Castrogonzalo, Villanueva de Azoague, Santovenia del Esla, Bretó, Granja de Moreruela, Manganeses de Lampreana, San Cebrián de Castro, Montamarta, Cubillos, Piedrahita de Castro, Moreruela de los Infanzones, Barcial del Barco, Villaveza del Agua y La Hiniesta.

El proyecto consiste en la construcción de una autovía que tendrá su inicio en el enlace de la autovía Ruta de la Plata con la A-6 y su fin, en las inmediaciones de la población de Montamarta, en el p.k. 268 de la actual N-630, en conexión con el tramo de clave 43-ZA-3000, Autovía de la Plata: Zamora Norte-Río Duero.

La longitud total es de 49.001,03 metros, de los cuales 6.511,49 metros son de duplicación de calzada y 42.489,53 metros de nuevo trazado.

El trazado será el correspondiente a la Alternativa Final 1, formada por Alternativa B, entre los p.k. 0+00 y 11+916, en donde enlazará con la Alternativa A (p.k. 18+972) a través del enlace denominado X6, y seguirá por esta alternativa hasta su p.k. 24+000, donde enlazará con la Alternativa D (p.k. 27+121) a través del enlace denominado X18, discurrendo por este trazado hasta el final, en la conexión con la 43-ZA-3000.

El trazado se puede ver en el croquis adjunto, así como las distintas alternativas estudiadas, las cuales se presentan en el apartado 4.a) de la presente Declaración.

La sección transversal está formada por dos calzadas separadas por una mediana de 12 metros y con dos carriles por sentido. La velocidad específica empleada en los tramos de nueva construcción para el diseño de los diferentes parámetros es de 120 km/h.

Se realizarán los siguientes enlaces:

Enlace de la Autovía Ruta de la Plata (A-66) con la Autovía del Noroeste (A-6).

En el PK 9+110 con la N-630 (Villaveza del Agua/Santovenia).

En el PK 19+300 con la carretera ZA-123, (Granja de Moreruela).

En el PK 27+150, con N-630 (Manganeses de la Lampreana/ Riego del Camino).

En el PK 32+150, con N-630 (Fontanillas de Castro).

En el PK 36+810 con la carretera N-631.

En el PK 43+400 con N-630 (Montamarta).

La conexión con la autovía A-6, se realiza a través de un enlace tipo trompeta situado entre los kilómetros 255 y 256 de la A-6.

Se han diseñado las siguientes estructuras:

Pasos superiores	Pasos inferiores	Viaductos	Drenaje transversal
30	14	4	37

La ubicación y esquema para las áreas de descanso y servicio se analizará y desarrollará en el futuro proyecto de construcción, quedando excluidas de la presente declaración.

2. *Elementos ambientales significativos del entorno del proyecto.*—La actuación se localiza en la Comunidad Autónoma de Castilla y León, en la provincia de Zamora. El ámbito de actuación se enmarca dentro de la Cuenca del Duero, y se encuentra caracterizada por el río Esla, que discurre al oeste de la actual carretera nacional, así como por el embalse de Ricobayo.

En cuanto a la vegetación actual, el estrato arbóreo se compone de encinas (*Quercus ilex*) como elemento dominante, al que pueden acompañar diversos tipos de pino, algunos de reforestación (*Pinus pinaster* y *Pinus pinea*). El estrato arbustivo está formado por enebros (*Juniperus oxycedrus*), genistas (*Genista hystrix*, *G. scorpius*) y madroños (*Arbutus unedo*).

La vegetación de ribera, existente en los cursos de los ríos y arroyos que se atraviesan, está formada principalmente por chopos (*Populus nigra* y *Populus alba*), abedules (*Betula celtiberica*), alisos (*Agnus glutinosa*), fresnos (*Fraxinus angustifolia*), olmos (*Ulmus minor*), sauces (*Salix atrocinerea*, *Salix salvifolia*, *Salix trianda*), etc.

Se distinguen tres comunidades faunísticas asentadas en esta área: la asociada a los extensos campos de cultivo, a los encinares de los alrededores del Embalse de Ricobayo y Santovenia, y la asociada a los cursos fluviales. La comunidad faunística asentada en los campos de cultivo comprende especies que realizan total o parcialmente su ciclo vital en los mismos, destacando la avutarda (*Otis tarda*) o aquellas que extienden su área de caza desde hábitats lejanos hacia esta unidad (águilas, milanos, currucas, etc.). La especie más destacada de grandes mamíferos es el lobo (*Canis lupus*).

En la zona se encuentran los siguientes espacios incluidos en la Red Natura 2000: LIC ES4190146 «Lagunas de Villafáfila» y las ZEPAs ES0000207 «Penillanuras-Campo Sur» y ES0000004 «Lagunas de Villafáfila».

Además, se encuentran las Áreas de Importancia para las Aves (IBA): 038 Tierra de Campos, 040 Embalse de Esla y 039 Lagunas de Villafáfila.

En el área de estudio se pueden distinguir cuatro tipos de hábitats naturales incluidos en la Directiva 92/43/CE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres:

Hábitat 3170\*: Estanques temporales mediterráneos (prioritario).

Hábitat 6420: Prados húmedos de hierbas.

Hábitat 9340: Bosques encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*.

Hábitat 4090: Matorrales mediterráneos y oromediterráneos primarios y secundarios con dominio frecuente de genistas.

Las vías pecuarias que se encuentran en la zona de estudio son: Vereda de Madrid, Vereda de Villafáfila, Cañada Real de la Plata o Zamorana, Colada de Villafáfila, Cordel de Benavente y Cordel de Castro.

3. *Resumen del proceso de evaluación:*

a. Fase de consultas previas y determinación del alcance del estudio de impacto.

a) Entrada documentación inicial.—La tramitación comenzó el 3 de enero de 2003, con la recepción de la memoria-resumen

b) Consultas previas. Relación de consultados y de contestaciones (muy sintético, con extracto de las significativas).—La Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental estableció a continuación un periodo de consultas a personas, instituciones y administraciones previsiblemente afectadas, sobre las implicaciones ambientales del proyecto.

Relación de Consultados	Respuestas recibidas
D. G. para la Biodiversidad . . . . .	—
Delegación de Gobierno Castilla León . . . . .	—
Confederación Hidrográfica del Duero . . . . .	—
Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León . . . . .	—
Dirección General de Calidad Ambiental de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León . . . . .	X



Relación de Consultados	Respuestas recibidas
Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León	-
Dirección General de Desarrollo Rural de la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León	X
Dirección General de Patrimonio y Promoción Cultural de la Consejería de Educación y Cultura de la Junta de Castilla y León	X
Dirección General de Vivienda, Urbanismo y Ordenación del Territorio de la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León	X
Dirección General de Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León	X
Diputación Provincial de Zamora	-
Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología. CSIC	-
Unidad Técnica de Medio Ambiente. Sociedad de Estudios Biológicos y Geológicos de Castilla y León	-
ADENA	-
Ecologistas en Acción	-
FAT	-
Greenpeace	-
SEO	X
Sociedad de Conservación de Vertebrados (SCV)	-
Asociación Defensa y Estudios de la Naturaleza (ASDEN)	-
Colectivo Cantueso. Coordinadora Ecologista de Castilla y León.	-
Federación Ecologista de Castilla y León	-
Asociación Naturalista de Valladolid	-
Asociación Vallisoletana Defensa del Medio Ambiente	-
Ayuntamiento de Villanueva de Azoague	-
Ayuntamiento de Barcial del Barco	-
Ayuntamiento de Villaveza del Agua	-
Ayuntamiento de Santovenia	-
Ayuntamiento de Breto	-
Ayuntamiento de la Granja de Moreruela	-
Ayuntamiento de Manganeses de La Lampreana	X
Ayuntamiento de Montamarta	-
Ayuntamiento de San Cebrián de Castro	-
Ayuntamiento de Cubillos	X
Ayuntamiento de Roales	-
Ayuntamiento de San Esteban del Molar	-
Ayuntamiento de Vidayanes	-
Ayuntamiento de San Agustín del Pozo	-
Ayuntamiento de Villafáfila	-
Ayuntamiento de Villarrín de Campos	-
Ayuntamiento de Villalba de La Lampreana	-
Ayuntamiento de Arquillos	-
Ayuntamiento de Cerecinos de Carrizal	-
Ayuntamiento de Molacillos	-
Ayuntamiento de Monfarracinos	-
Ayuntamiento de Benavente	-
Ayuntamiento de Castrogonzalo	-
Grupo Ecologista Ciconia	-

Los aspectos ambientales más relevantes considerados en las contestaciones a las consultas previas son los siguientes:

#### Presencia de espacios protegidos:

La Dirección General del Medio Natural apunta que el corredor B discurre dentro del Espacio Natural de Villafáfila, aunque lo hace por una zona calificada como Zona de Uso Compatible en la que se admite el desarrollo de la infraestructura.

La Dirección General de Calidad Ambiental considera que el corredor B podría afectar a la ZEPA e IBA de Villafáfila y a la Reserva de las Lagunas de Villafáfila, y que el corredor C podría afectar a los pastaderos de ánsares y poblaciones de avutardas dentro del ámbito de la IBA del embalse del Esla. Indica que en la localidad de La Tabla existe una colonia de Cernícalo primilla comprometida con el corredor B y que este mismo corredor podría afectar a una laguna temporal al oeste de Castropepe.

SEO BirdLife muestra sus preferencias por las alternativas que discurren al oeste de la N-630, considerando más perjudiciales los posibles efectos sobre la IBA de las «Lagunas de Villafáfila» frente a la IBA «Embalse del Esla».

#### Ordenación del territorio:

La Dirección General de Desarrollo Rural señala la existencia del Plan de Regadíos Tierra de Campos.

La Dirección General de Vivienda, Urbanismo y Ordenación del Territorio indica que actualmente se está redactando las Directrices de Ordenación del Área Funcional de Zamora (DOAZa), recomendando su consideración. Expone que el corredor A es el más respetuoso con el modelo medioambiental propuesto en el citado documento.

#### Patrimonio cultural:

La Dirección General de Patrimonio Cultural manifiesta que en la memoria resumen no se ha recogido completamente la información sobre patrimonio arqueológico, especialmente en lo referido a la Vía de la Plata.

c) Resumen de las indicaciones dadas por el Órgano Ambiental al Promotor sobre la amplitud y detalle del estudio de impacto ambiental, y sobre las Administraciones ambientales afectadas.

El resultado de las contestaciones a las consultas se remitió al promotor el 23 de abril de 2003, incluyendo una copia de las contestaciones recibidas, y los aspectos más relevantes que deberá incluir el estudio de impacto ambiental: afección a la ZEPA «Lagunas de Villafáfila», afección a la fauna, vegetación y vías pecuarias.

b. Fase de información pública y de consultas sobre el estudio de impacto ambiental.

a) Información pública. Resultado: La Dirección General de Carreteras sometió conjuntamente el estudio informativo y el estudio de impacto ambiental al trámite de información pública mediante anuncio en el Boletín Oficial del Estado de 21 de octubre de 2004. Con fecha 25 de abril de 2005, la Dirección General de Carreteras remitió a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental el expediente completo, consistente en el estudio informativo, estudio de impacto ambiental del mismo y resultado de la información pública.

Se presentaron un total de 18 alegaciones; ocho procedentes de organismos públicos de la administración central, autonómica y local: Dirección General de Ferrocarriles, Ministerio de Defensa, Confederación Hidrográfica del Duero, Consejería de Fomento, Consejería de Cultura y Turismo, Ayuntamientos de Santovenia del Esla junto con seis más y los ayuntamientos de Granja de Moreruela y Barcial del Barco, y diez alegaciones por parte de particulares y empresas.

Los aspectos más relevantes tratados en dichas alegaciones son:

La Confederación Hidrográfica del Duero indica que la «Alternativa Propuesta 1» no afecta a la Zepa de «Lagunas de Villafáfila» y ninguna de las alternativas propuestas interfiere en las infraestructuras actualmente en explotación de las Zonas Regables del ámbito de estudio. Emite una serie de recomendaciones, criterios de diseño y estudios necesarios para la autorización de las obras, relativos a viaductos, drenajes transversales y préstamos en zona de dominio público hidráulico, zonas de servidumbre y policía.

La Dirección General de Patrimonio y Bienes Culturales de la Consejería de Cultura y Turismo detecta errores en el inventario de Bienes de Interés Cultural.

El Ayuntamiento de Granja de Moreruela manifiesta su preferencia por la Alternativa A.

Varios de los ayuntamientos alegantes solicitan que se implante un enlace con la carretera de circunvalación Santovenia-Bretó (ZA-100) por el beneficio que implicaría a los municipios de la margen derecha del río. Asimismo, la Consejería de Fomento de la Junta de Castilla y León solicita dicho enlace en caso de elegirse la alternativa A.

Varios particulares hacen mención a la existencia de afecciones a terrenos e instalaciones de gran valor ganadero, por lo que solicitan algunas modificaciones puntuales de trazado.

b) Modificaciones introducidas por el Promotor en proyecto y estudio tras su consideración: El promotor no contempla ninguna modificación significativa en el proyecto ni en el estudio de impacto ambiental. Considera que el estudio informativo justifica adecuadamente la necesidad de la actuación propuesta y que las alegaciones presentadas no desvirtúan el estudio realizado.

No obstante, propone la creación de un enlace en Santovenia de Esla con el cruce de la carretera ZA-100, si en el entorno de Santovenia se eligiera la alternativa A, a pesar de no cumplir la distancia mínima entre enlaces exigida por la Norma de Trazado.

También considera modificaciones puntuales de trazado, para minimizar las afecciones a terrenos e instalaciones ganaderas de gran valor.

#### c. Fase previa a la declaración de impacto:

a) Información complementaria solicitada por el Órgano Ambiental.-Para completar el expediente, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente solicitó con fecha 21 de septiembre de 2005 información adicional a la Dirección General de Carreteras, sobre préstamos, vertederos e instalaciones auxiliares, afección a fauna, vegetación así como afección a espacios protegidos; en este sentido, y en virtud del art. 6 de la Directiva 92/43/CEE se

requiere informe a la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León relativo a la evaluación de las posibles afecciones a espacios incluidos en Red Natura 2.000.

Con fecha 30 de junio de 2006 se recibe documentación complementaria al estudio de impacto ambiental, que aporta prácticamente la misma información contenida en el estudio de impacto ambiental sobre las cuestiones requeridas.

b) Consultas complementarias realizadas por el Órgano Ambiental.-Con fecha 23 de enero de 2007 se recibe informe remitido por el Ministerio de Fomento y emitido por de la Dirección General del Medio Natural de la Junta de Castilla y León sobre la evaluación de las posibles afecciones a los hábitats de la Red Natura 2000 y Especies Protegidas.

El informe destaca la presencia de hábitats y especies de interés asociados a ecosistemas esteparios y lacustres, éstos últimos escasos en la región y de gran fragilidad ecológica. Señala la falta de un estudio detallado respecto las afecciones que generarán las alternativas finales propuestas en el estudio de impacto ambiental.

Finalmente emite una serie de indicaciones y recomendaciones para la minimización de los impactos sobre hábitats prioritarios, vegetación y fauna, entre los que se incluyen:

a. Aumentar los pasos de fauna, incorporando uno en las proximidades del p.k. 17+000 de la alternativa 1 y otro al final del recorrido entre el p.k.40+500 y el p.k.47+500

b. Construir canales y colectores en hormigón rugoso con sistemas directores para anfibios.

c. Evitar realizar obras en el entorno de los hábitats prioritarios: estepas salinas mediterráneas y estanques temporales mediterráneos que conduzcan a una alteración de las condiciones de humedad freática tanto en flujo como en calidad.

#### 4. Integración de la evaluación:

a. Análisis ambiental para selección de alternativas.-En la Memoria-Resumen se propusieron dos grandes corredores: corredor A, al oeste de la N-630, y corredor B, al este de la misma, así como otros dos, corredor C y corredor D, que presentan variaciones parciales a los anteriores. Además, se contemplaba la opción de desdoblamiento de la N-630 con variantes en las poblaciones.

Basadas en estos corredores, el estudio informativo define tres alternativas cuyo trazado puede verse en el croquis adjunto:

Alternativa	Longitud (m)	Duplicación (m)
A	47.920,42	1.861,90
B	47.703,89	-
D	49.362,58	13.441

Todas comienzan su progresiva (p.k. 0+000) en el mismo punto, sin considerar el enlace con la A-6, que se desarrolla aparte.

Para un mejor análisis de las alternativas se propone una división del trazado en tres tramos y se definen dos alternativas formadas por la combinación de los mismos que satisfacen las preferencias expresadas por los ayuntamientos de las poblaciones afectadas.

Tramo	Alternativa elegida	Criterios
Inicio-Santovenia.	B	No atraviesa cultivos de regadío. Menor ruido a las poblaciones cercanas. Menor afección causará sobre la Cañada Real Zamorana. Transcurre más lejos de la cuenca del río Esla.
Santovenia-Riego del Camino.	A/D	Alternativa A: Discurre en su totalidad fuera de la ZEPA «Lagunas de Villafáfila». Menor afección a encinar. Alternativa D: Tramo de 500 metros a través de la ZEPA «Lagunas de Villafáfila» en corredor de la actual N-630. Mayor afección a encinar pero en corredor ya existente.
Riego del Camino-Final.	D	Atraviesa la cola del Embalse de Ricobayo por donde lo hace el trazado de la carretera nacional actual.

Por lo tanto, el promotor propone dos alternativas finales que serían igualmente viables desde el punto de vista ambiental:

Alternativa 1, compuesta por la alternativa B desde el enlace con la A-6 hasta Santovenia del Esla, por la alternativa A entre Santovenia y Riego del Camino, y por la alternativa D entre Riego del Camino y el final de estudio.

Alternativa 2, coincidente con la 1 en los tramos inicial y final y el tramo central, entre Santovenia y Riego del Camino, sigue el trazado de la alternativa D.

La alternativa finalmente elegida corresponde a la Alternativa 1 ya que el tramo Santovenia-Riego del camino, discurre por la Alternativa A, situada más lejos de la ZEPA «Lagunas de Villafáfila», minimizándose así la afección a la avifauna presente en la misma.

b. Impactos significativos de la alternativa elegida.-Los principales efectos ambientales del proyecto, así como las principales medidas preventivas y correctoras propuestas en el estudio de impacto ambiental y en la información complementaria, se resumen a continuación:

#### Impactos sobre el suelo:

Los principales impactos producidos al medio terrestre son los provocados por los movimientos de tierras y la necesidad de ejecutar desmontes y terraplenes.

Quedan excluidas de esta declaración las zonas de préstamos y vertederos que no coincidan con canteras abandonadas expresamente autorizadas por los órganos autonómicos competentes.

#### Impactos sobre la fauna:

a) Efecto barrera.-Durante la fase de explotación, la infraestructura podría actuar como barrera al paso de fauna, provocando el cambio de pautas de comportamiento en las especies animales de la zona. El estudio de impacto ambiental identifica a lobo (*Canis lupus*) como la especie que se vería más afectada por este impacto.

El estudio de impacto ambiental propone la adecuación de las obras de drenaje (pp.kk. 0+530 y 6+500) como pasos de fauna de manera que, junto con los pasos que suponen los viaductos proyectados (pp.kk. 11+750, 20+000, 21+500, 28+050 y 34+300), se asegura la permeabilidad de la carretera cada 6 km aproximadamente, distancia recorrida fácilmente por el lobo en sus desplazamientos.

Los pasos serán subterráneos con bocas de entrada y salida en cono con diámetro exterior mínimo de 15 a 20 metros, estrechándose a un mínimo de 6 a 8 metros donde sea necesario.

También se aprovecharán las obras de desagüe, consistentes en tubos de 1,80 metros de diámetro, para el paso de micromamíferos.

Para adecuar los pasos de fauna, se realizarán plantaciones de especies arbustivas atractivas para la fauna, de manera que éstos se naturalicen y atraigan a los animales.

b) Riesgo de atropello.-La invasión de la calzada que realizan los distintos animales entraña un doble peligro: por una parte el riesgo del animal a ser víctima del tráfico y por otra, el del usuario, que por su causa puede sufrir un accidente. La medida que se toma habitualmente para impedir este problema es el cerramiento continuo de la calzada, que se realizará a ambos lados de la vía y en toda su longitud, mediante un vallado metálico con cerramiento progresivo descendente, con una separación final de alambres de 2 cm.

Considerando el hecho de que los animales en ocasiones consiguen burlar el cerramiento, el estudio de impacto ambiental señala que se procederá a la instalación de dispositivos de escape, que responden al principio de unidireccionalidad. Estos dispositivos se situarán en los siguientes puntos kilométricos, en ambas márgenes de la carretera: 5+400, 6+950, 9+000, 9+400, 15+200, 19+150, 19+450, 27+00, 27+300, 31+950, 32+200, 36+450, 36+500, 36+950, 37+000, 42+900 y 43+200.

c) Molestias por las obras.-La fauna verá modificado su entorno durante la fase de construcción, por la desaparición, sustitución o alteración de hábitats y los posibles impactos sobre los períodos de reproducción y las pautas de comportamiento de las especies.

A este respecto, en la solicitud de información adicional que se hizo al promotor, se incluía la petición de definir un calendario de obras que tuviera en cuenta las molestias que ocasionarían a la fauna en sus momentos de cría y reproducción.

Sin embargo, en la información recibida del promotor no fue incluido dicho calendario de obras; por lo que se establece como condición a la ejecución de este proyecto la realización del mismo, como se detalla en el apartado 5 de esta Resolución.

#### Impactos sobre la vegetación:

El principal impacto sobre la vegetación se producirá principalmente por la destrucción y alteración de la misma durante la fase de obras, especialmente por los movimientos de tierras y maquinaria, y en la fase de explotación por la ocupación superficial de la infraestructura.

Al objeto de minimizar la alteración de los terrenos y su cobertura vegetal, el estudio de impacto ambiental determina que la actividad de las obras quedará limitada a las áreas y restricciones que marque el jalonamiento que delimitará la actividad de obra con suficiente amplitud, impidiendo el trasiego de personas o equipos más allá de los límites establecidos.

El estudio de impacto ambiental prevé también medidas tales como el trasplante y mantenimiento del arbolado autóctono, previo al despeje y desbroce de la zona afectada, y protección de los ejemplares que no se vean afectados por las obras pero lindan con las mismas. Las especies que se podrán trasplantar serán las encinas (*Quercus ilex*), siendo técnico especialista el que recorra el área afectada para determinar y marcar aquellos ejemplares que se consideren susceptibles de trasplante.

Impactos sobre espacios protegidos y taxones de la Directiva Hábitat:

El trazado finalmente seleccionado es el que discurre más lejos de la ZEPA «Lagunas de Villafáfila», minimizándose así la afección a la avifauna presente en la misma.

Sí se verá afectada la ZEPA «Penillanuras-Campo Sur», en una superficie de 345.041 m<sup>2</sup>, en la zona del enlace con la A-6, proponiendo el estudio de impacto ambiental la restauración paisajística de una superficie equivalente al 50% del porcentaje afectado de dicha ZEPA.

Los Hábitat de Interés Comunitario que resultarán afectados son los siguientes:

P.K.	Hábitat
6+500	4090. «Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga».
11+500	6420. »Prados húmedos de hierbas altas de Molinion-Holoschoenion».
18+000	9340. «Bosques encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i> ».
21+500	3170*. «Estanques temporales mediterráneos».

Los hábitat 3170\* y 6420 se cruzarán a través de viaducto.

El estudio de impacto ambiental indica que en el proyecto de construcción se indicará el % de superficie afectada de cada tipo de hábitat, identificando los taxones afectados, su calidad y estado de conservación y se establecerá como medida complementaria una revegetación en la misma proporción de la vegetación afectada de dicho hábitat y empleando los mismos taxones que resulten directamente afectados. Todo ello se llevará a cabo en coordinación con el Órgano Ambiental correspondiente.

Impacto acústico:

La circulación de vehículos por la autovía generará unos niveles de inmisión sonora que, según las estimaciones realizadas por el estudio de impacto ambiental, superarán en algunos puntos los niveles permitidos por la legislación vigente.

En estos puntos, el estudio de impacto ambiental propone la instalación de pantallas acústicas:

P.K.	Longitud	Altura
22+250	215 m	3,5 m
42+600	340 m	2 m
42+600	310 m	2 m

Impactos sobre el patrimonio cultural:

El estudio de impacto ambiental presenta un inventario de patrimonio cultural, estudiando los Bienes Culturales con Protección Específica y los Bienes Culturales sin protección. El estudio de impacto ambiental señala que ninguno de ellos se verá afectado por cualquiera de las alternativas propuestas, excepto las vías pecuarias.

No obstante, previa a las obras, se llevará a cabo por un técnico competente una prospección arqueológica en toda la zona afectada por el proyecto, que deberá ser previamente autorizada por la Unidad Técnica del Servicio Territorial de Cultura de Zamora.

Respecto a las vías pecuarias, la alternativa D es la que más longitud atraviesa, pues gran parte de su recorrido utiliza la carretera nacional N-630, lo que significa que usa la Cañada Real de la Plata o Zamorana, cañada sobre la que está construida la actual Carretera Nacional.

El proyecto de construcción recogerá todas las medidas necesarias en lo referente a las vías pecuarias que resulten directamente afectadas, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias, de forma que se garantizará su continuidad.

c. Cuadro sintético de relación entre estos impactos y las medidas correctoras que a continuación se detallarán:

Impacto	Medida correctora
Fauna: Efecto barrera. Riesgo de atropello. Molestias por las obras.	Pasos de fauna. Dispositivos de escape.
Vegetación: Destrucción de cubierta vegetal.	Jalonamiento que delimitará la actividad de obra con suficiente amplitud, impidiendo el trasiego de personas o equipos más allá de los límites establecidos. Trasplante y mantenimiento del arbolado autóctono, previo al despeje y desbroce de la zona afectada.
Espacios protegidos: ZEPA «Penillanuras-Campo Sur».	Restauración paisajística de una superficie equivalente al 50% del porcentaje afectado de la ZEPA.
Hábitat Interés Comunitario.	Revegetación en la misma proporción de la vegetación afectada de cada hábitat y empleando los mismos taxones que resulten directamente afectados.
Ruido.	Pantallas acústicas.
Patrimonio cultural.	Prospección arqueológica previa a las obras.

5. Condiciones al proyecto:

5.1 Medidas preventivas y correctoras.—En función de la documentación generada a lo largo de este proceso de evaluación, además de las medidas propuestas por el estudio de impacto ambiental, se estima necesario incluir las siguientes condiciones de protección ambiental específicas:

a. Se seguirán las indicaciones y recomendaciones emitidas por la Dirección General Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, en informe emitido con fecha 12 de enero de 2007 y remitido por el Ministerio de Fomento con fecha 19 de enero de 2007.

b. Se realizará un estudio de identificación de las zonas sensibles al tránsito de anfibios con el objeto de ubicar las estructuras necesarias que favorezcan el tránsito durante su migración y retorno.

c. El diseño de los pasos de fauna, incluidos los anfibios, se realizará de acuerdo con el documento de «Prescripciones Técnicas para el Diseño de Pasos de Fauna y Vallados Perimetrales», adaptación al caso español cuyo texto está basado en los criterios técnicos aportados por el manual *Wildlife and Traffic. A Handbook on Identifying Conflicts and designing Solutions* (Iuell et al.2003), creado a raíz de la COST-341.

d. Se establecerá un calendario que asegure la ejecutabilidad de las obras, considerando la limitación de los desbroces, movimientos de tierra y demás actividades generadoras de ruido durante el periodo de cortejo y cría de aves.

e. El diseño de los viaductos y obras de paso sobre los cauces se realizará de forma que los estribos queden al menos a 5 metros a cada lado del cauce, así como a una distancia mínima de 5 metros de la vegetación de ribera. Las pilas se colocarán fuera del cauce.

5.2 Medidas compensatorias.—El estudio de impacto ambiental propone como medidas compensatorias la restauración paisajística de la superficie equivalente a la directamente afectada por el trazado sobre los Hábitat Prioritarios 2170\* «estanques temporales mediterráneos» y un 50% del porcentaje afectado de ZEPA ES0000207 «Penillanuras-Campos Sur».

6. Especificaciones para el seguimiento ambiental.—El estudio de impacto ambiental incluye un Plan de Vigilancia Ambiental en el que se detallan todas las especificaciones necesarias para el adecuado seguimiento ambiental de la obra.

Los controles propuestos más destacados son:

Control del replanteo.

Control de la calidad atmosférica.

Vigilancia de niveles sonoros.

Control de hidrología y calidad de las aguas.

Control de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria.

Seguimiento de las comunidades vegetales y de la eficacia de las medidas de restauración.

Seguimiento de las comunidades faunísticas y de la permeabilidad de la carretera para la fauna, así como de la efectividad del dispositivo de cerramiento instalado y su mantenimiento.

Control de la protección del patrimonio histórico.

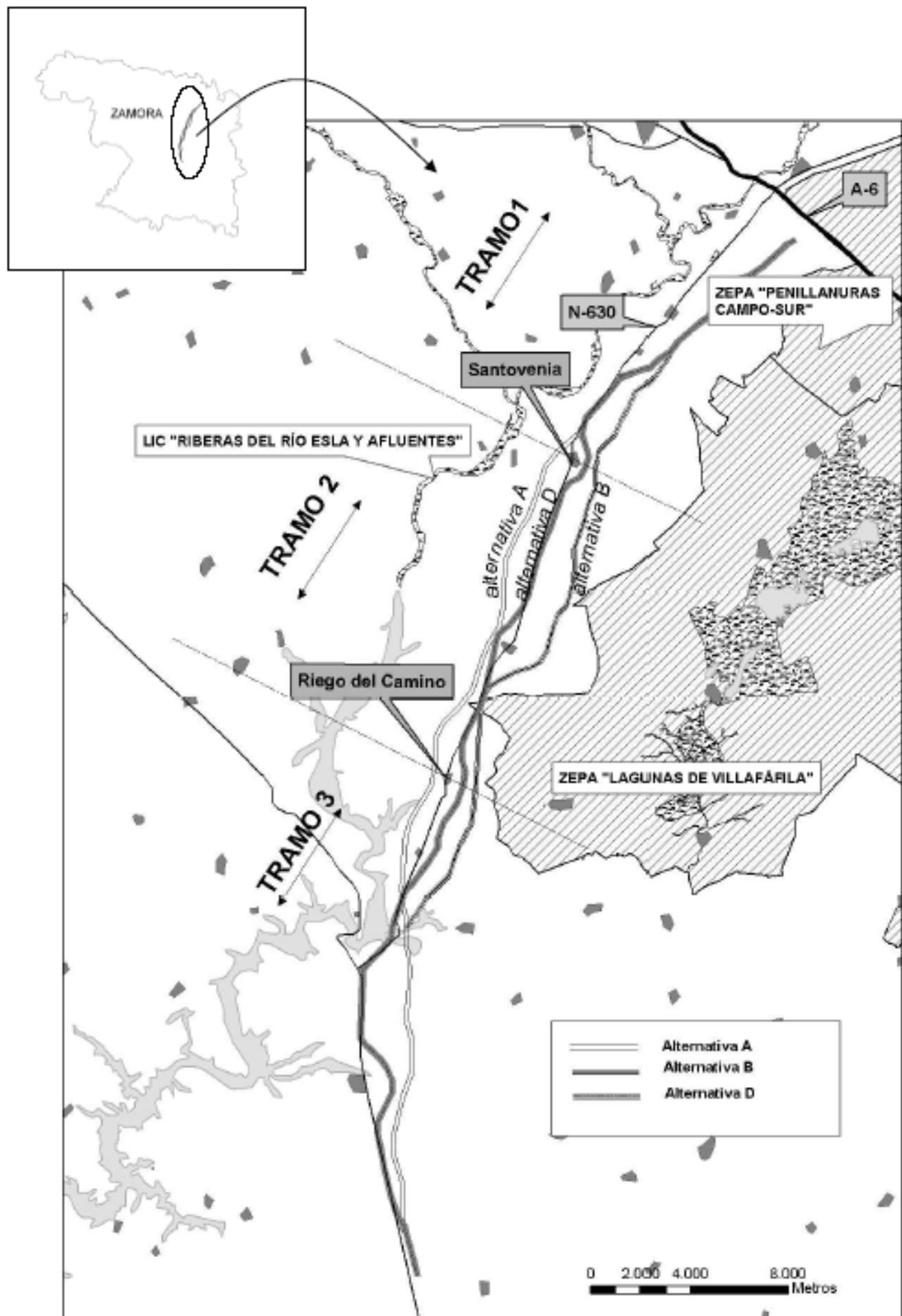
Además, el promotor deberá explicitar, en los carteles anunciadores de las obras correspondientes al proyecto evaluado, el BOE en el que se publica la DIA.

Conclusión: En consecuencia, la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, a la vista de la Propuesta de Resolución de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental de fecha 13 de febrero de 2007, formula declaración de impacto ambiental favorable a la realización del proyecto «Autovía de la Plata, tramo Benavente-Zamora (N) (Zamora)» con-

cluyendo que siempre y cuando que se autorice en las condiciones anteriormente señaladas, que se han deducido del proceso de evaluación, quedará adecuadamente protegido el medio ambiente y los recursos naturales.

Lo que se hace público y se comunica a la Dirección General de Carreteras para su incorporación al procedimiento de aprobación del proyecto, de conformidad con el artículo 4 del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.

Madrid, 14 de febrero de 2007.—El Secretario General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, Arturo Gonzalo Aizpiri.



### III. OTRAS DISPOSICIONES

## MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO

**2490** *Resolución de 29 de enero de 2010, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, sobre la evaluación de impacto ambiental del proyecto Nuevo enlace entre la autovía A-66 y las carreteras N-630 y ZA-100 y reubicación del área de descanso del punto kilométrico 13+000 al punto kilométrico 14+000. Tramo A-6 Castrogonzalo-Santovenia, Zamora.*

El Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, establece en su artículo 3.2 que los proyectos públicos o privados, consistentes en la realización de las obras, instalaciones o de cualquier otra actividad comprendida en el anexo II de dicho Real Decreto Legislativo, así como cualquier proyecto no incluido en su anexo I que pueda afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Ecológica Europea Natura 2000, deberán someterse a evaluación de impacto ambiental cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso, de acuerdo con los criterios del anexo III de la norma citada.

El proyecto Nuevo enlace entre la autovía A-66 y las carreteras N-630 y ZA-100 y reubicación del área de descanso del p.k. 13+000 al p.k.14+000. Tramo A-6 Castrogonzalo-Santovenia (Zamora) se encuentra en este supuesto por encontrarse encuadrado en el apartado 9 letra k del referido anexo II.

Los principales elementos del análisis ambiental del proyecto son los siguientes:

1. *Objeto, descripción y localización del proyecto. Antecedentes. Promotor y órgano sustantivo*

El proyecto objeto de la presente Resolución consiste en la modificación del proyecto de construcción correspondiente al tramo A-6 Castrogonzalo-Santovenia incluido en el estudio informativo Autovía de la Plata. tramo Benavente-Zamora (N) con declaración de impacto ambiental por Resolución de 14 de febrero de 2007 (BOE 24.4.2007). La citada modificación consiste en la incorporación de un nuevo enlace que conecte la autovía A-66 con la carretera N-630 y la circunvalación Santovenia-Bretó (ZA-100), lo que conlleva la reconsideración de la ubicación del área de descanso prevista en este tramo considerando el nuevo enlace.

El documento ambiental del proyecto contempla dos alternativas que incluyen enlace y área de descanso. En ambos casos el enlace es tipo diamante con pesas y el área de descanso prevista ocupa una superficie de aproximadamente 20.000 m<sup>2</sup>. La alternativa 1 prevé el área de descanso al noroeste de la autovía, entre ésta y el casco urbano de Santovenia. La alternativa 2 tiene prevista el área de descanso al sudeste de la autovía. Esta última es la seleccionada por el promotor, basándose en razones técnicas: mejor visibilidad en el cruce con la autovía, mejor situación de ramales con facilidad para señalización, segregación de tráfico y menor ocupación territorial. El documento ambiental concluye que ambas son ambientalmente válidas, con poca diferencia entre ellas, ligeramente más favorable la alternativa 1.

El promotor y el órgano sustantivo es la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

2. *Tramitación y consultas*

Con fecha 16 de octubre de 2009 la Dirección General de Carreteras remitió a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino la documentación ambiental del proyecto con objeto de determinar la necesidad de someterlo a procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Con fecha 2 de noviembre de 2009 la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental consultó a los siguientes organismos y administraciones:

Relación de consultados	Respuestas recibidas
Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. (Madrid). . . . .	X
Confederación Hidrográfica del Duero. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. (Madrid). . . . .	
Dirección General de Carreteras e Infraestructuras. Consejería de Fomento. Junta de Castilla y León. (Valladolid). . . . .	X
Dirección General del Medio Natural. Viceconsejería de Desarrollo Sostenible. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León. (Valladolid). . . . .	X
Dirección General de Patrimonio Cultural. Viceconsejería de Cultura de la Consejería de Cultura y Turismo. Junta de Castilla y León. (Valladolid). . . . .	X
Dirección General de Prevención Ambiental y Ordenación del Territorio. Viceconsejería de Desarrollo Sostenible. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León. (Valladolid). . . . .	
Ayuntamiento de Santovenia (Zamora). . . . .	
SEO (Madrid). . . . .	
Grupo Ecologista Ciconia (Zamora). . . . .	
Ecologistas en Acción (Zamora). . . . .	

De las respuestas recibidas cabe destacar lo siguiente:

La Dirección General de Medio Natural y Política Forestal del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino indica que el proyecto no tendrá repercusiones significativas sobre el medio natural ni espacios incluidos en la Red Natura 2000 por lo que no se estima necesario su posterior estudio siempre y cuando se tengan en cuenta las medidas ambientales y recomendaciones que expone. Las citadas medidas consisten en el empleo de especies autóctonas en la restauración, el diseño del paso sobre el arroyo Valdevete de forma que permita la regeneración de sus riberas y el paso de la fauna (deben considerarse las Prescripciones Técnicas para el Diseño de Pasos de Fauna y Vallados Perimetrales, Ministerio de Medio Ambiente, 2006; y, en el seguimiento ambiental, las Prescripciones Técnicas para el Seguimiento y Evaluación de la Efectividad de las Medidas Correctoras del Efecto Barrera de las Infraestructuras de Transporte del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2008) y la consideración del R.D. 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, el dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas de plomo, benceno y dióxido de carbono y la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera. En relación con las recomendaciones indica que, a pesar de que ambas alternativas tienen afecciones similares, podría reconsiderarse la selección, optando por la alternativa 1 ó, al menos, estudiar la reubicación y redimensionamiento (si fuera necesario) del área de descanso proyectada en la alternativa 2 llevándola a la zona entre las dos carreteras y más próxima al núcleo urbano, partiendo del ramal 1. Recomienda también prestar especial atención a las obras de paso del arroyo Valdevete y a sus alrededores para evitar la contaminación del medio hídrico y garantizar la preservación de su ribera.

La Dirección General del Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León informa que no existe coincidencia territorial del proyecto con lugares de la Red Natura 2000 ni se prevé la existencia de afecciones indirectas apreciables que pudieran causar perjuicio a la integridad de cualquier lugar incluido en ella. Indica también que no existe coincidencia geográfica con espacios incluidos en la Red de Espacios Naturales de Castilla y León, Zonas Húmedas Catalogadas, Reservas de la Biosfera, ni ámbitos de aplicación de planes de recuperación o conservación de especies protegidas. En cuanto a hábitats de interés comunitario fuera de la Red Natura 2000, constata la presencia del hábitat prados húmedos mediterráneos de altas hierbas Molinion-

Holoschoenion en las inmediaciones del proyecto, pero puntualiza que, de acuerdo con el documento ambiental, no se verá afectado por las obras. En relación con el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León, informa que en el ámbito de afección del proyecto se presenta *Butomus umbellatus*, catalogada de atención preferente, pero que teniendo en cuenta las actuaciones propuestas y los requerimientos de hábitat de la especie no se prevé su afección. Asimismo informa que no se constata la coincidencia geográfica con ejemplares incluidos en el Catálogo de Especímenes Vegetales de Singular Relevancia de Castilla y León. Destaca la coincidencia territorial con la vía pecuaria Cañada Real de Extremadura, indicando que debe contactarse con el Servicio Territorial de Medio Ambiente de Zamora para las tramitaciones oportunas.

Finalmente indica la necesidad de adoptar las medidas que garanticen que los ramales 2 y 3 del enlace no alteren la continuidad longitudinal del arroyo Valdevete. Constata la utilización de los mismos vertederos, acopios, préstamos e instalaciones auxiliares que se van a utilizar en la construcción de la autovía A-66. Recomienda la utilización de plantas autóctonas en la restauración y que tanto éstas como las semillas, frutos, etc., procedan de las áreas establecidas en la Resolución de 26 de julio de 2006 de la Dirección General de Medio Natural relativa a la actualización del catálogo referente a Materiales Forestales de Reproducción, siendo suministrados por un proveedor autorizado (Decreto 54/2007 de Castilla y León); así como la adaptación de las obras de fábrica de tipo arqueta para facilitar la salida de anfibios y micromamíferos que hayan podido caer accidentalmente en ellas. Recuerda el cumplimiento de las especificaciones del R.D. 1432/2008 (BOE 13/9/2008), referente a protección de la avifauna, si fuera preciso modificar tendidos eléctricos.

La Dirección General de Carreteras e Infraestructuras de la Junta de Castilla y León muestra su conformidad con el enlace y con la ubicación conjunta de éste y del área de descanso, al mismo tiempo que indica que no tiene predilección alguna por ubicar el área de descanso al este o al oeste de la A-66.

La Dirección General de Patrimonio Cultural de la Junta de Castilla y León indica que el proyecto se desarrolla en el área de protección del BIC con la categoría de Conjunto Histórico de la Vía de la Plata y que, independientemente de que se decida someter este proyecto a procedimiento de evaluación de impacto ambiental, se considera pertinente la realización de una prospección arqueológica intensiva del área afectada que garantice la correcta protección del patrimonio arqueológico, estableciendo, a la vista de los resultados de esta prospección, las medidas correctoras oportunas para lograr dicha protección. Indica que cualquier intervención arqueológica deberá realizarse en coordinación con la Unidad Técnica del Servicio Territorial de Cultura de Zamora y requerirá autorización administrativa previa (art. 55.1 Ley 12/2002 de Patrimonio Cultural de Castilla y León).

### 3. *Análisis según los criterios del anexo III*

Una vez analizada la documentación que obra en el expediente, considerando las respuestas recibidas a las consultas practicadas, se realiza el siguiente análisis para determinar la necesidad de sometimiento del proyecto a evaluación de impacto ambiental, según los criterios del anexo III del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

Características del proyecto. El proyecto incluye un nuevo enlace tipo diamante con pesas y la reubicación del área de descanso proyectada. Esta última ocupa una superficie de aproximadamente 20.000 m<sup>2</sup>. La zona pavimentada del área de descanso tiene capacidad para 20 vehículos pesados y 50 ligeros, existiendo también un área de esparcimiento con paseos, mesas y bancos. El promotor contempla dos alternativas. En la Alternativa 1 la conexión entre glorietas tiene 300 m de longitud y cruza sobre la autovía, el ramal entre la N-630 y la glorieta más próxima es de 200 m de longitud, se desplaza la reposición de caminos prevista en el proyecto en el p.k. 13+200 a la estructura del enlace, y se sitúa la prevista área de descanso al noroeste de la autovía entre ésta y el casco urbano de Santovenia. En la Alternativa 2 la vía de conexión entre glorietas tiene una longitud de 120 m y el vial cruza bajo la autovía, se mantienen los pasos proyectados para la reposición de caminos, el vial de conexión con la N-630 y la glorieta tiene 600 m, y el



área de descanso queda al sudeste de la autovía. La alternativa seleccionada por el promotor es la Alternativa 2 por razones técnicas, según lo indicado en el epígrafe 1 de la presente resolución.

Ubicación del proyecto. El proyecto se sitúa al sur del núcleo urbano de Santovenia (Zamora) junto a la autovía de la Plata A-66.

Características del potencial impacto. El documento ambiental remitido considera los impactos previstos de ambas alternativas como nulos o compatibles respecto a la totalidad de los factores del medio. Del análisis realizado deduce que las actuaciones propuestas en cualquiera de las alternativas no producirán impactos significativos en el medio, considerando las medidas protectoras y correctoras incluidas en el documento ambiental. Concluye que ambas son ambientalmente válidas, existiendo poca diferencia entre ellas. El ligero incremento de la superficie ocupada en el caso de la alternativa 1, no produce efectos significativos en los impactos que se producirán.

El documento ambiental indica la presencia del arroyo Valdevete, de carácter estacional, que es cruzado por la autovía y los ramales del enlace, pero no estima relevantes los impactos sobre el mismo desde el punto de vista hidrogeológico, dada su escasa entidad. Toda la zona del enlace y del área de descanso se encuentra sobre cultivos de secano en ambas alternativas, excepto en el arroyo Valdevete, donde hay una estrecha franja de pastizal húmedo. En relación con la fauna, el documento ambiental, dada la proximidad al núcleo urbano de Santovenia y a la N-630, concluye que no se producirá pérdida de hábitat de interés para la avifauna esteparia presente en el entorno del proyecto, ni efecto barrera. El documento destaca que no existe ningún espacio perteneciente a la Red Natura 2000 ni otros espacios protegidos en la zona del proyecto, localizándose el más próximo a 4 km. Indica que la única vía pecuaria afectada será la Cañada Real Zamorana o de la Plata, cuyo trazado coincide con la actual N-630 y será afectada por parte del enlace y una pequeña parte del área de descanso de la alternativa 1. La reposición de la vía pecuaria está prevista manteniendo la continuidad de la carretera. El documento ambiental prevé medidas preventivas y correctoras que minimizan los impactos citados, cuya valoración no supera nunca la calificación de compatible.

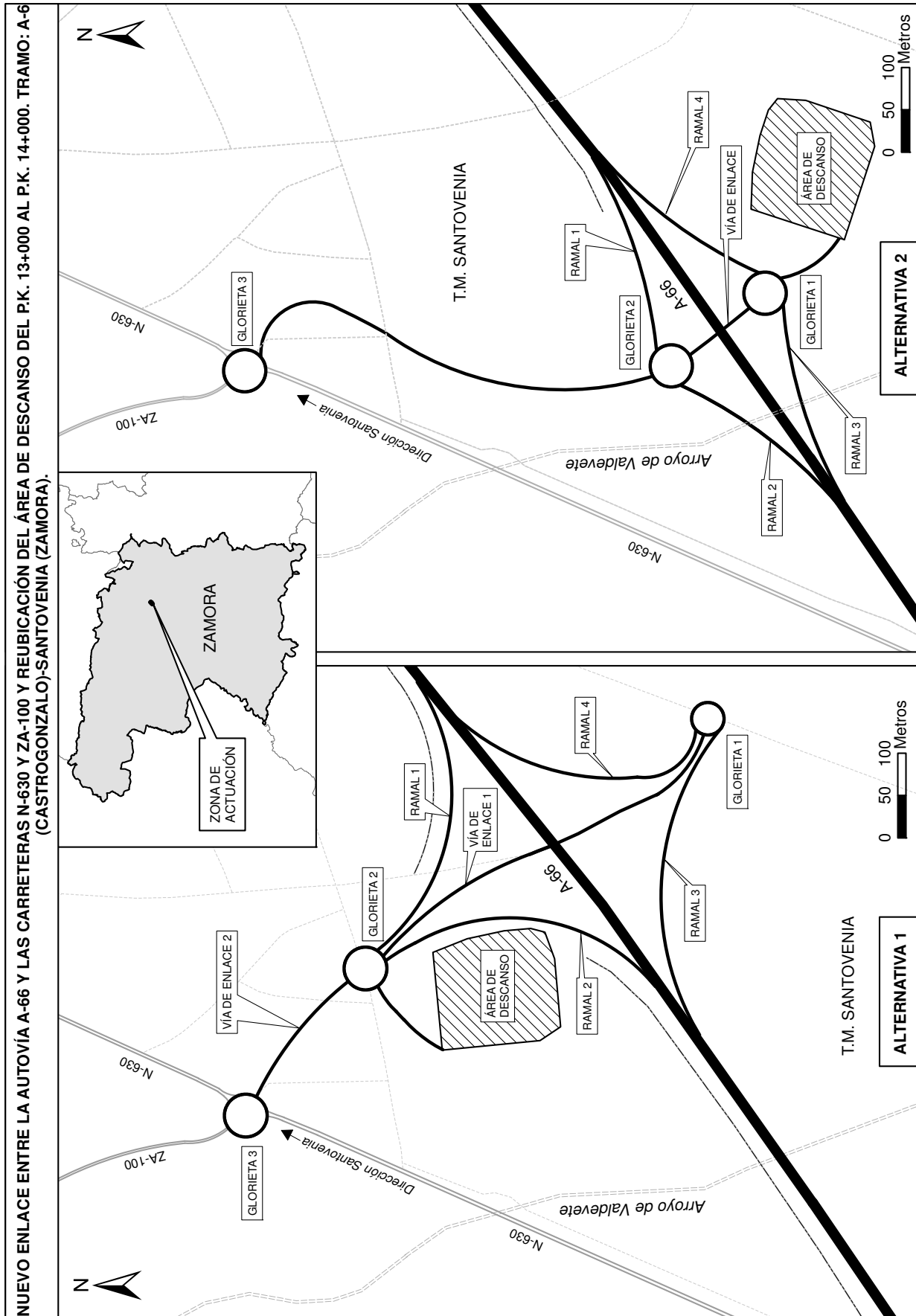
En las contestaciones a las consultas realizadas se indican algunas medidas y recomendaciones. Éstas deberán ser tenidas en cuenta por el promotor para mejorar ambientalmente el proyecto. Debe realizarse la prospección arqueológica requerida y adoptar las medidas de protección del patrimonio arqueológico que se deriven de la misma. En el diseño de la estructura sobre el arroyo Valdevete para acondicionarla como paso de fauna deberán tenerse en cuenta otras infraestructuras existentes en la proximidad que puedan condicionar la continuidad del corredor al que se pretende dar paso.

Teniendo en cuenta todo ello, y a propuesta de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, no se observa que el proyecto vaya a producir impactos adversos significativos, por lo que resuelve no someter el referido proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Esta resolución se notificará al promotor y al órgano sustantivo, y hará pública a través del «Boletín Oficial del Estado» y de la página web del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino ([www.marm.es](http://www.marm.es)), debiendo entenderse que no exime al promotor de obtener las autorizaciones ambientales que resulten legalmente exigibles.

Contra la presente resolución que pone fin a la vía administrativa, puede interponerse recurso potestativo de reposición ante esta Secretaría de Estado en el plazo de un mes, contado desde el día siguiente a la notificación de la misma, de acuerdo con lo establecido en los artículos 116 y 117 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, o interponer directamente recurso contencioso administrativo, en el plazo de dos meses, contado desde el día siguiente a la notificación de esta resolución ante la Sala de lo Contencioso-Administrativo de la Audiencia Nacional.

Madrid, 29 de enero de 2010.—La Secretaria de Estado de Cambio Climático, Teresa Ribera Rodríguez.



cve: BOE-A-2010-2490



SGEA/MAG/msp  
Ref.: 20090054ATV

## **RESOLUCIÓN DE LA SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO, SOBRE LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO "AUTOVIA DE LA PLATA (A-66). TRAMO FONTANILLAS DE CASTRO - ZAMORA (ZAMORA)".**

El Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, establece en su artículo 3.2 que los proyectos públicos o privados, consistentes en la realización de las obras, instalaciones o de cualquier otra actividad comprendida en el Anexo II de dicho Real Decreto Legislativo, así como cualquier proyecto no incluido en su Anexo I que pueda afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Ecológica Europea Natura 2000, deberán someterse a evaluación de impacto ambiental cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso, de acuerdo con los criterios del Anexo III de la norma citada.

El proyecto «Autovía de La Plata (A-66). Tramo: Fontanillas de Castro-Zamora (Zamora)» se encuentra en este supuesto por encontrarse encuadrado en el apartado k, grupo 9 del referido Anexo II.

Los principales elementos del análisis ambiental del proyecto son los siguientes:

### **1. Objeto, descripción y localización del proyecto. Promotor y órgano sustantivo.**

El proyecto tiene por objeto la construcción del tramo de la Autovía de La Plata (A-66) Fontanillas de Castro-Zamora (Zamora) entre los puntos kilométricos (pp.kk.) 252+000 a 268+000 de la N-630, a unos 400 m al este de la misma, y el punto final con el tramo: Zamora (N)-Río Duero, de la Autovía de la Plata.

La actuación supone la modificación del trazado para el tramo Fontanillas de Castro-Zamora prevista en el estudio informativo "Autovía de la Plata. Tramo: Benavente-Zamora (N)", que cuenta con declaración de impacto ambiental (DIA) aprobada (Resolución de 14 de febrero de 2007. BOE núm. 98, de fecha 24 de abril de 2007), con el objetivo de ajustarlo al trazado del "Proyecto Constructivo: Corredor Norte-Noroeste de Alta Velocidad. Línea de Alta Velocidad Madrid-Galicia. Tramo: Zamora-Lubián. Subtramo: La Hiniesta-Perilla de Castro", englobado en la DIA del «Proyecto de mejora de la línea Medina del Campo-A Coruña. Tramo: Medina-Zamora-Puebla de Sanabria» (Resolución de 5 de marzo de 2003. BOE núm 75, de fecha 28 de marzo de 2003).

La alternativa inicial del trazado para dicho tramo sustituye la duplicación de la carretera nacional N-630 entre los pp.kk. 257+000 y 265+000 para evitar interceptar en cuatro ocasiones la traza de la línea de alta velocidad y la autovía A-66. Con fecha 9 de diciembre de 2009, el promotor tras una reunión mantenida con la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental con fecha 24 de noviembre de 2009, concreta el criterio de trazado definitivo del tramo Fontanillas de Castro-Zamora del siguiente modo:

- Discurrir por el trazado previsto en la DIA del estudio informativo "Autovía de la Plata. Tramo: Benavente-Zamora (N)" en dos subtramos, inicial y final, entre los pp.kk. 0+000 y 5+500 siguiendo el corredor aprobado y entre los pp.kk. 13+500 y 15+300, siguiendo el citado corredor de forma aproximada.



- Modificación del trazado previsto en el estudio informativo entre los pp.kk. 5+500 y 13+500 ajustándose al marcado por la línea de alta velocidad Madrid-Galicia en el Subtramo: La Hiniesta-Perilla de Castro, de modo que ambas infraestructuras discurran sensiblemente paralelas y lo más cerca como técnicamente sea posible.

El promotor y el órgano sustantivo del proyecto es la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

## **2. Tramitación y consultas.**

La tramitación se inició con fecha 10 de febrero de 2009, momento en que tiene entrada en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente el documento ambiental del proyecto «Autovía de La Plata (A-66). Tramo: Fontanillas de Castro-Zamora (Zamora)» de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Con fecha 21 de abril de 2009 da comienzo el trámite de consultas previas, en el que se pidió opinión a los siguientes organismos, indicando con una "X" aquellos que han emitido informe en relación con el documento ambiental:

<b>Relación de consultados</b>	<b>Respuestas recibidas</b>	<b>Relación de consultados</b>	<b>Respuestas recibidas</b>
Dirección General de Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.	X	Dirección General de Carreteras e Infraestructuras. Consejería de Medio Fomento. Junta de Castilla y León.	X
Subdirección General de Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial. Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.	-	Ayuntamiento de Cubillos.	X
Confederación Hidrográfica del Duero.	X	Ayuntamiento de La Hiniesta.	-
Delegación del Gobierno en Castilla y León.	-	Ayuntamiento de Montamarta.	-
Subdelegación del Gobierno en Zamora.	-	Ayuntamiento de San Cebrián de Castro.	-
Dirección General de Prevención Ambiental y Ordenación del Territorio. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León.	X	WWF/Adena.	-
Dirección General del Medio Natural. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León.	X	S.E.O./BirdLife.	-



Relación de consultados	Respuestas recibidas	Relación de consultados	Respuestas recibidas
Dirección General de Patrimonio Cultural. Consejería de Cultura y Turismo. Junta de Castilla y León.	X	Ecologistas en Acción de Castilla y León.	-

Los aspectos ambientales más relevantes considerados en las contestaciones a las consultas previas son los siguientes:

La **Dirección General de Medio Natural y Política Forestal** informa de la ausencia de espacios incluidos en la Red Natura 2000 que resulten afectados de forma directa o indirecta por el proyecto. No obstante, identifica cinco hábitats de interés comunitario (Anexo I de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad) ubicados fuera de la Red Natura 2000 como potencialmente afectados por el trazado de la autovía, siendo los siguientes prioritarios: "Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*)" (código 1510\*) y "Estanques temporales mediterráneos" (código 3170\*).

Asimismo, señala que el trazado del proyecto atraviesa de sur a norte el Área Importante para las Aves (IBA) (SEO/BirdLife, 1999) nº 40 "Embalse del Esla", caracterizada por la presencia de avutarda común (*Otis tarda*) y aves acuáticas e identifica 25 especies de fauna catalogadas potencialmente afectadas por el proyecto, destacando las siguientes por estar incluidas en la categoría de "Vulnerable" en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo): alimoche común (*Neophron percnopterus*), milano real (*Milvus milvus*), aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y murciélago ratonero grande (*Myotis myotis*).

Además, informa de los principales impactos potenciales que se producirán sobre: el suelo y la geomorfología, debido a los movimientos de tierra necesarios; la vegetación, especialmente los hábitats prioritarios mencionados, por la tala y desbroce; la hidrología superficial y subterránea (embalse de Ricobayo, red hidrológica y acuíferos), por alteración física y química (contaminación); la fauna, debido al incremento de ruido en la zona y del riesgo de atropello. Igualmente, destaca el impacto acumulado con los siguientes proyectos: «Autovía de la Plata. Tramo: Benavente-Zamora (Zamora)», «Corredor Norte-Noreste de alta velocidad.

Línea A. V. Madrid Galicia. Tramo: Lubián-Ourense. Subtramo: Lubián-Cerdedelo. Plataforma (Zamora, Ourense)» y «Corredor norte-noroeste de alta velocidad LAV Madrid-Galicia. Tramo Olmedo-Zamora. Subtramo Olmedo-Villaverde de Medina».

Como conclusión, la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal estima que el proyecto no tendrá repercusiones significativas sobre espacios de la Red Natura 2000, por lo que no se considera necesario la realización de estudios complementarios, siempre y cuando se cumplan las recomendaciones y las medidas recogidas a continuación, así como las recogidas en la DIA del proyecto «Autovía de La Plata, tramo Benavente-Zamora (N) Zamora».

- Para la revisión del funcionamiento de los pasos de fauna y de los vallados perimetrales en el programa de vigilancia ambiental se utilizará el documento "Prescripciones técnicas para el seguimiento y evaluación de la efectividad de las medidas correctoras del efecto barrera de las infraestructuras de transporte-Documentos para la reducción de la



fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte 2", del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2008).

- La presencia en la zona del proyecto de especies que nidifican en el suelo, hace necesario realizar una prospección previa al inicio de las obras, para buscar presencia de nidos.

La **Dirección General de Prevención Ambiental y Ordenación del Territorio, de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León**, tras consultar al Servicio de Espacios Naturales de la Dirección General del Medio Natural, considera que los efectos del proyecto sobre los hábitats y especies de interés pueden quedar reducidos a niveles admisibles entregando a la mencionada Consejería, para su valoración y con carácter previo a la adopción definitiva del proyecto de construcción, un documento específico, elaborado en coordinación con el personal técnico del Servicio Territorial de Medio Ambiente, de Zamora, que incluya, al menos, la siguiente información:

- Justificación de la elección de las características, ubicación y densidad de los pasos de fauna y otros elementos adicionales incorporados al proyecto para minimizar el efecto barrera de la infraestructura sobre la fauna, teniendo en cuenta las especies de fauna y las infraestructuras existentes en el ámbito del proyecto (carretera N-630 y el subtramo La Hiniesta-Perilla de Castro del Corredor Norte-Noroeste de Alta Velocidad).
- Establecimiento definitivo y detallado del calendario de obras en función de los períodos críticos de las especies que pudieran verse afectadas por el proyecto.
- Medidas adoptadas en cuanto a la elección del trazado definitivo y características de las infraestructuras proyectadas tendentes a minimizar la afección a hábitats de interés comunitario.
- Actuaciones específicas a incorporar en el Programa de Vigilancia Ambiental con el fin de garantizar la efectividad de las medidas adoptadas.

La **Dirección General de Patrimonio Cultural, de la Consejería de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León**, remite un informe del Servicio de Ordenación y Protección de esta Dirección General en el que se considera necesaria la realización de una prospección arqueológica intensiva del área afectada que garantice la correcta protección del Patrimonio Arqueológico de la Comunidad de Castilla y León, tal como recoge el propio documento ambiental, a la vista de la cual se establecerán las medidas correctoras oportunas para la protección de los bienes arqueológicos que pudieran verse afectados por el proyecto.

Además, esta Dirección advierte que, en cualquier caso, se evitará la incidencia directa del proyecto sobre los bienes culturales. Sólo si fuera imprescindible su ejecución deberán habilitarse las medidas tendentes a minimizar dicha incidencia incluyendo la selección del trazado más inocuo desde el punto de vista cultural.

La **Confederación Hidrográfica del Duero** estima que se deberá asegurar el cumplimiento de las medidas propuestas en el documento ambiental así como en el estudio de impacto ambiental y DIA del Estudio informativo "Autovía de la plata, tramo Benavente-Zamora" para evitar daños sobre el medio hídrico e incluye un informe del Área de Gestión Medioambiental e Hidrología de la Comisaría de Aguas en el que se destaca que para acotar la zona de servidumbre se deberá realizar un estudio hidrológico- hidráulico que tenga en cuenta, aparte de los aspectos puramente hidráulicos, las características geomorfológicas, ecológicas, referencias históricas, etc. De este modo, se delimitará el dominio público hidráulico (el cauce o la línea de máximo embalse, según el caso), la zona de policía, la zona de flujo preferente y los terrenos afectados por la Q100 y la Q500.



Sin embargo, el trazado final adoptado no supone una variación sustancial de la incidencia del proyecto respecto al medio hídrico ya que el cruce sobre el embalse de Ricobayo se realizará con la opción contemplada en el Estudio Informativo "Autovía de la Plata. Tramo: Benavente-Zamora"

Como consecuencia de las consultas y del análisis realizado, la Dirección General de Carreteras mediante escrito recibido con fecha 9 de diciembre de 2009 concreta el criterio de trazado que constituye la versión final del proyecto, que es sobre la que versa la decisión de evaluación, del siguiente modo:

Desde el inicio del tramo p.k. 0+000 (p.k. 33+100 de la alternativa seleccionada en el estudio informativo) hasta que se acerque a la línea de alta velocidad, aproximadamente en el pk. 5+500 se mantiene el trazado previsto en la DIA del estudio informativo "Autovía de la Plata. Tramo: Benavente-Zamora (N)" (Resolución de 14 de febrero de 2007. BOE núm. 98, de fecha 24 de abril de 2007)

En el subtramo central, entre los pp.kk. 5+500 y 13+500, se acuerda adoptar el trazado de la modificación al estudio informativo prevista en el proyecto que se esta evaluando para ajustarlo al subtramo: La Hiniesta-Perilla de Castro de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Galicia anteriormente mencionado, discurrendo ambas infraestructuras sensiblemente paralelas y lo más cercanamente posible.

Para el tramo final, entre el pk. 13+500 y 15+300, punto de entronque con el tramo: Zamora(N)-Río Duero, de la Autovía de la Plata el trazado seguirá aproximadamente el recogido en el estudio informativo.

### **3. Análisis según los criterios del Anexo III.**

Una vez analizada la documentación que obra en el expediente, y considerando las respuestas recibidas a las consultas practicadas, y teniendo en cuenta el diseño finalmente adoptado para el proyecto, se realiza el siguiente análisis para determinar la necesidad de sometimiento del proyecto a evaluación de impacto ambiental, según los criterios del Anexo III del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

- Características del proyecto:

El trazado del tramo entre Fontanillas de Castro y Zamora para la autovía de la Plata tiene una longitud aproximada de 15,272 km, 7,272 km de los cuales consisten en la duplicación de la carretera nacional N-630 y 8 km suponen la construcción de una autovía de nuevo trazado paralela a la línea de alta velocidad del Madrid-Galicia (Subtramo: La Hiniesta-Perilla de Castro).

El trazado supondrá un movimiento de tierras global mayor que en el caso de la alternativa seleccionada en el estudio informativo "Autovía de la Plata. Tramo: Benavente-Zamora (N)"

La velocidad de proyecto para los tramos de duplicación de la N-630 es de 100 km/h, mientras que para los subtramos de nueva construcción es de 120 km/h.



Los viaductos sobre el embalse de Ricobayo son los previstos en la alternativa seleccionada en el estudio informativo, de 190 y 240 m de longitud, en un subtramo en el que se duplica la carretera N-630 por su margen derecha.

- Ubicación del proyecto:

El trazado discurre por los términos municipales de Cubillos, Montamarta y San Cebrián de Castro, en la provincia de Zamora (Comunidad Autónoma de Castilla y León).

Aproximadamente la mitad del trazado de la autovía transcurre, en dirección norte-sur, por el Área Importante para las Aves (IBA) nº 40 "Embalse del Esla", con una superficie de 22.300 ha, formado por parte del embalse del Esla o de Ricobayo, que se caracteriza por la presencia de ejemplares de avutarda común (*Otis tarda*) y de aves acuáticas.

Por otra parte, en el área de actuación se localizan los siguientes hábitats incluidos en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad: "Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*)", con código 1510\* y carácter prioritario; "Lagos eutróficos naturales con vegetación (*Magnopotamiom* o *Hydrocharition*)", con código 3150; "Estanques temporales mediterráneos", con código 3170\* y carácter prioritario; "Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas de *Molinion-Holoschoenion*", con código 6420; y "Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*", con código 9340.

Dentro de la zona de actuación se presentan varias especies incluidas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 439/1990 de 30 de marzo), algunas de ellas "vulnerables" como el alimoche común (*Neophron percnopterus*) y el milano real (*Milvus milvus*), y otras "de interés especial" como el águila calzada (*Hieraaetus pennatus*) o el águila real (*Aquila chrysaetos*), quirópteros como el murciélago ratonero ribereño (*Myotis daubentonii*) o mamíferos como el lobo (*Canis lupus*) o la nutria (*Lutra lutra*).

Además, la traza de la autovía surca dos vías pecuarias: "Cordel de Castro" y "Cañada Real de la Plata o Zamorana".

Finalmente, según el documento ambiental del proyecto, en la zona de actuación existen varios elementos del patrimonio cultural de Castilla y León, aunque la traza de la autovía no afecta a ninguno de ellos.

- Características del potencial impacto:

Los principales impactos sobre *el suelo y la geomorfología* que se pueden producir como consecuencia de las actuaciones son los generados por los movimientos de tierras y la necesidad de ejecutar desmontes y terraplenes.

De acuerdo con el documento ambiental del proyecto, se minimizará la ocupación de suelo y se optimizará la ejecución de desmontes y terraplenes. Además, se tiene previsto la recuperación y reutilización de la tierra vegetal. En cuanto a la localización de zonas de préstamos y vertederos, la declaración de impacto ambiental del estudio informativo «Autovía de la Plata. Tramo: Benavente-Zamora (N) (Zamora)» excluye de la misma las zonas de préstamos y vertederos que no coincidan con canteras abandonadas expresamente autorizadas por los organismos autonómicos competentes.





Con respecto a la hidrología, el trazado final adoptado no supone una variación sustancial de la incidencia del proyecto sobre el sistema hidrológico dado que el cruce sobre el embalse de Ricobayo se realizará con la opción contemplada en el Estudio informativo "Autovía de la plata, tramo Benavente-Zamora" por lo que se tendrán en cuenta todas las medidas incluidas en el estudio de impacto ambiental del tramo: Benavente-Zamora (N) para la protección del sistema hidrológico, el mantenimiento de la red de drenaje superficial, la instalación de barreras de sedimentos, la prohibición de vertidos a los cauces y la instalación de balsas de decantación durante la fase de explotación.

Por otra parte, se identifican los siguientes impactos sobre *la fauna*: efecto barrera durante la fase de explotación, provocando el cambio de pautas de movimientos de especies animales en la zona, en particular sobre el lobo; riesgo de atropello; y molestias por las obras, así como la consecuente modificación del entorno durante la fase de obras por la alteración, destrucción y/o modificación del hábitat. Además, debido a que el trazado propuesto atraviesa de sur a norte la IBA nº 40 "Embalse del Esla", se pueden producir afecciones indirectas sobre las especies de aves presentes en este espacio.

Según el documento ambiental del proyecto, se dispondrán pasos de fauna, vallados y dispositivos de escape. En el diseño de estos dispositivos se tendrán en cuenta los criterios establecidos en el documento "Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales" del Ministerio de Medio Ambiente (2006). Además, se coordinarán con las dispuestas en el "Proyecto Constructivo: Corredor Norte-Noroeste de Alta Velocidad. Línea de Alta Velocidad Madrid-Galicia. Tramo: Zamora-Lubián. Subtramo: La Hiniesta-Perilla de Castro". Durante el desarrollo del plan de vigilancia ambiental, se seguirán los criterios establecidos en el documento "Prescripciones técnicas para el seguimiento y evaluación de la efectividad de las medidas correctoras del efecto barrera de las infraestructuras de transporte" del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (2008).

Asimismo, se establecerán limitaciones temporales de los trabajos de obra, adoptándose un calendario de obras que evite los desbroces, los movimientos de tierra y las acciones generadoras de ruido durante el periodo de cortejo y cría de la avifauna. Con carácter previo al inicio de las labores de despeje y desbroce se realizará una prospección visual para evitar la afección a aves nidificantes.

En el caso de *la vegetación* presente en la zona de actuación el principal impacto se producirá por la destrucción y alteración de la vegetación durante la fase de obras, especialmente por los movimientos de tierras y maquinaria, y por la ocupación permanente de una superficie de terreno por la presencia de la propia infraestructura en la fase de explotación. En especial, parte de las obras se ubican en zonas ocupadas por los siguientes hábitats de interés comunitario: "Estepas salinas mediterráneas (*Limnietalia*)", con código 1510\* y carácter prioritario, "Lagos eutróficos naturales con vegetación (*Magnopotamion* o *Hydrocharition*)", con código 3150, "Estanques temporales mediterráneos", con código 3170\* y carácter prioritario, "Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas de *Molinion-Holoschoenion*", con código 6420 y "Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*", con código 9340.

El documento ambiental establece minimizar y jalonar las zonas ocupadas por las obras y aquellas áreas a preservar (encinar, hábitats naturales, etc.) y el posible transplante y mantenimiento de los pies de árboles naturales de la zona. Además, se contempla la redacción de un proyecto de restauración e integración ecológica y paisajística con especies autóctonas de la zona a revegetar.



También, de acuerdo con el documento ambiental, se minimizarán las afecciones que se produzcan sobre los hábitats, adoptando una superficie de revegetación con la misma proporción que la vegetación afectada de cada hábitat, utilizando para ello los mismos taxones que resulten directamente afectados. En concreto, el documento ambiental, haciendo alusión a las medidas complementarias establecidas en el estudio de impacto ambiental del estudio informativo «Autovía de la Plata. Tramo: Benavente-Zamora (N) (Zamora)» y en su declaración de impacto ambiental, propone la restauración paisajística de una superficie equivalente a la directamente afectada por el trazado sobre el hábitat prioritario “Estanques temporales mediterráneos” (código 3170\*).

Las principales afecciones sobre *las vías pecuarias* se deben a la ocupación de las mismas por los trabajos durante las obras y a las variaciones de trazado una vez finalizada la infraestructura.

Según el documento ambiental del proyecto, las vías pecuarias afectadas serán restituidas de acuerdo con la legislación vigente en la materia.

Los posibles impactos sobre *elementos patrimoniales* pueden deberse a la ocupación del territorio y a los movimientos de tierra en áreas con potencial presencia de estos elementos.

Si bien en el documento ambiental no se detecta la afección directa a ningún elemento patrimonial, debido al potencial arqueológico de la zona, se adopta la medida preventiva consistente en la prospección arqueológica previa a las obras y el seguimiento de los movimientos de tierra. Esta actuación será autorizada previamente por la Unidad Técnica del Servicio Territorial de Cultura de Zamora y realizada por un técnico competente.

Además de las medidas incluidas en el apartado 3 de la presente resolución, se cumplirán las siguientes condiciones:

- Se elaborará un documento en coordinación con el personal técnico del Servicio Territorial de Medio Ambiente de Zamora, que previamente al inicio de las obras será remitido a la Subdirección General de Evaluación ambiental para su conformidad que incluya, al menos, la siguiente información:
  - Justificación de la elección de las características, ubicación y densidad de los pasos de fauna y otros elementos adicionales incorporados al proyecto para minimizar el efecto barrera de la infraestructura sobre la fauna, teniendo en cuenta las especies de fauna y las infraestructuras existentes en el ámbito del proyecto (carretera N-630 y el subtramo La Hiniesta-Perilla de Castro del Corredor Norte-Noroeste de Alta Velocidad).
  - Establecimiento definitivo y detallado del calendario de obras en función de los periodos críticos de las especies que pudieran verse afectadas por el proyecto.
  - Medidas adoptadas en cuanto a la elección del trazado definitivo y características de las infraestructuras proyectadas tendentes a minimizar la afección a hábitats de interés comunitario.
  - Actuaciones específicas a incorporar en el Programa de Vigilancia Ambiental con el fin de garantizar la efectividad de las medidas adoptadas.
- Para la revisión del funcionamiento de los pasos de fauna y de los vallados perimetrales en el programa de vigilancia ambiental se utilizará el documento “Prescripciones técnicas para el seguimiento y evaluación de la efectividad de las medidas correctoras del efecto



barrera de las infraestructuras de transporte-Documentos para la reducción de la fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte 2", del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (2008).

- Previamente al inicio de las obras se realizará una prospección en el ámbito del proyecto con el objetivo de buscar presencia de nidos.
- Se realizará una prospección arqueológica intensiva del área afectada que garantice la correcta protección del Patrimonio Arqueológico de la Comunidad de Castilla y León, a la vista de la cual se establecerán las medidas correctoras oportunas para la protección de los bienes arqueológicos que pudieran verse afectados por el proyecto. En cualquier caso, se evitará la incidencia directa del proyecto sobre los bienes culturales. Sólo si fuera imprescindible su ejecución deberán habilitarse las medidas tendentes a minimizar dicha incidencia incluyendo la selección del trazado más inocuo desde el punto de vista cultural.

Asimismo, se aplicarán las medidas previstas en el estudio de impacto ambiental del estudio informativo «Autovía de la Plata. Tramo: Benavente-Zamora (N) (Zamora)» y en la declaración de impacto ambiental del mismo (Resolución de 14 de febrero de 2007. BOE núm. 98, de fecha 24 de abril de 2007) que le son de aplicación al Tamo: Fontanillas de Castro-Zamora.

Teniendo en cuenta todo ello, y a propuesta de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, no se observa que el proyecto vaya a producir impactos adversos significativos, por lo que

#### **Resuelve**

No someter el proyecto «Autovía de La Plata (A-66). Tramo: Fontanillas de Castro-Zamora (Zamora)» al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

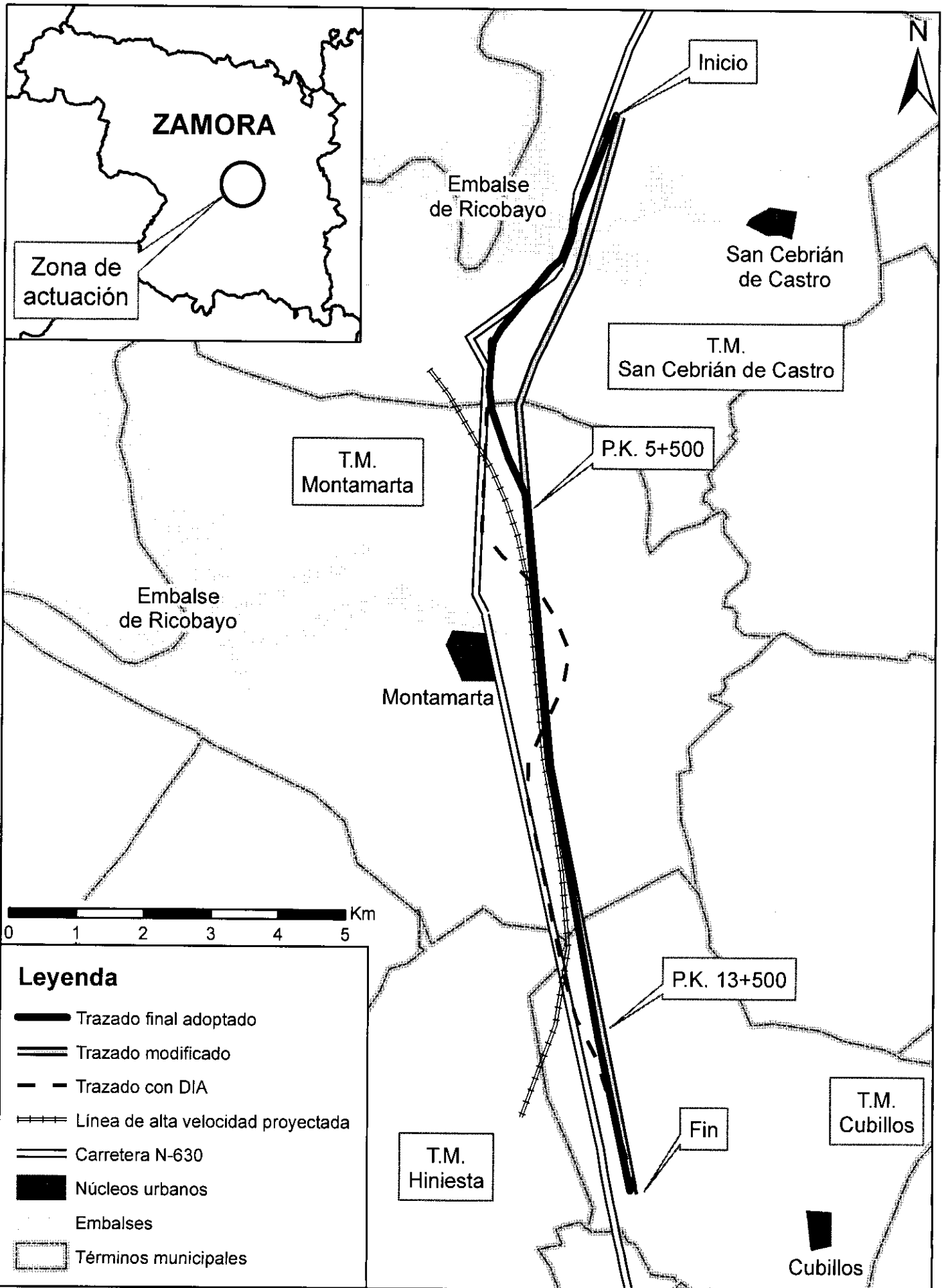
Esta resolución se notificará al promotor y al órgano sustantivo, y hará pública a través del Boletín Oficial del Estado y de la página web del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino ([www.marm.es](http://www.marm.es)), debiendo entenderse que no exime al promotor de obtener las autorizaciones ambientales que resulten legalmente exigibles.

Contra la presente resolución que pone fin a la vía administrativa, puede interponerse recurso potestativo de reposición ante esta Secretaría de Estado en el plazo de un mes, contado desde el día siguiente a la notificación de la misma, de acuerdo con lo establecido en los artículos 116 y 117 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, o interponer directamente recurso contencioso administrativo, en el plazo de dos meses, contado desde el día siguiente a la notificación de esta resolución ante la Sala de lo Contencioso-Administrativo de la Audiencia Nacional.

Madrid, 7 de Abril de 2010  
LA SECRETARIA DE ESTADO  
DE CAMBIO CLIMÁTICO

Teresa Ribera Rodríguez

# AUTOVÍA DE LA PLATA (A-66). TRAMO: FONTANILLAS DE CASTRO-ZAMORA (ZAMORA)



### III. OTRAS DISPOSICIONES

## MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE, Y MEDIO RURAL Y MARINO

**9096** *Resolución de 17 de mayo de 2010, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, sobre la evaluación de impacto ambiental del proyecto Área de servicio incluida en el proyecto Autovía de la Plata, A-66, tramo Santovenia-Fontanillas de Castro, provincia de Zamora.*

El Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, establece en su artículo 3.2 que los proyectos públicos o privados, consistentes en la realización de las obras, instalaciones o de cualquier otra actividad comprendida en el anexo II de dicho Real Decreto Legislativo, así como cualquier proyecto no incluido en su anexo I que pueda afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Ecológica Europea Natura 2000, deberán someterse a evaluación de impacto ambiental cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso, de acuerdo con los criterios del anexo III de la norma citada.

El proyecto Área de servicio incluida en el proyecto Autovía de la Plata, A-66, tramo Santovenia-Fontanillas de Castro, provincia de Zamora, se encuentra en este supuesto por encontrarse encuadrado en el grupo 9 letra k, del anexo II, del citado Real Decreto Legislativo.

Los principales elementos del análisis ambiental del proyecto son los siguientes:

1. Objeto, descripción y localización del proyecto. Promotor y órgano sustantivo.

Este proyecto surge para dar respuesta a la Resolución de 14 de febrero de 2007, de la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, por la que se formula declaración de impacto ambiental del proyecto Autovía de la Plata, tramo Benavente-Zamora (N) (Zamora), (BOE 24 de abril de 2007), la cual precisa que la ubicación y esquema para las áreas de descanso y servicio se analizará y desarrollará en el futuro proyecto de construcción, quedando excluidas de la dicha declaración.

El proyecto tiene como objeto la definición de un área de servicio en el tramo entre Santovenia y Fontanillas de Castro en la autovía de la Plata, A-66.

El área de servicio se ubicará en torno al P.K. 8,350. Se han dispuesto dos áreas enfrentadas, una por cada sentido de circulación, con una superficie cada una de 2,3 ha.

No es objeto de este proyecto la construcción, ni la explotación del área de servicio.

Las actuaciones contempladas son las siguientes:

La construcción de ramales izquierdo y derecho de acceso desde la A-66.

Trazado de caminos de servicio.

Explicación de dos superficies a ambos lados de la autovía, donde se ubicará el área de servicio.

La actuación se localiza en el término municipal de Granja de Moreruela, en la provincia de Zamora, en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

El promotor y el órgano sustantivo es la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

2. Tramitación y consultas.

Con fecha 19 de noviembre de 2009 se recibe en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental documentación relativa al proyecto, con el objetivo de determinar la necesidad de sometimiento a procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Con fecha 24 de febrero de 2010 se inicia, por parte del Ministerio de Medio Ambiente, la fase de consultas previas en relación con el proyecto.

En la tabla adjunta se han recogido los organismos consultados durante esta fase, señalando con una «X» aquellos que han emitido informe en relación con la memoria resumen:

Relación de organismos consultados	Respuestas recibidas
Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino . . . . .	—
Dirección General de Medio Natural de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León . . . . .	—
Dirección General de Patrimonio Cultural de la Consejería de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León . . . . .	—
Dirección General de Prevención Ambiental y Ordenación del Territorio de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León . . . . .	—
Diputación Provincial de Zamora . . . . .	—
Delegación del Gobierno en Castilla y León . . . . .	—
Subdelegación del Gobierno en Zamora . . . . .	—
Confederación Hidrográfica del Duero . . . . .	—
Ayuntamiento de Granja de Moreruela . . . . .	X
Ayuntamiento de Manganeses de la Lampreana (pedanía de Riego del Camino) . . . . .	X
Ayuntamiento de San Cebrián de Castro (Fontanillas de Castro) . . . . .	X
Ayuntamiento de Santovenia . . . . .	—
Federación Nacional de Comunidades de Regantes de España . . . . .	—
ADENA . . . . .	—
SEO . . . . .	—
Ecologistas en Acción de Castilla y León . . . . .	—
Ecologistas en Acción de Zamora . . . . .	—

En las contestaciones recibidas, destacan las siguientes cuestiones planteadas:

Los Ayuntamientos de Granja de Moreruela y de Manganeses de la Lampreana informan que el proyecto no necesita ser sometido a evaluación de impacto ambiental.

El Ayuntamiento de San Cebrián de Castro hace referencia a pequeñas modificaciones del trazado con el fin de dar continuidad a caminos existentes, y de servicio, en los cruces con la Autovía de la Plata, no obstante los puntos kilométricos a los que se hace mención no figuran en el ámbito de desarrollo del proyecto Área de servicio incluida en el proyecto Autovía de la Plata, A-66, tramo Santovenia-Fontanillas de Castro, provincia de Zamora.

### 3. Análisis según los criterios del anexo III.

Una vez analizada la documentación que obra en el expediente, y considerando las respuestas recibidas a las consultas practicadas, se realiza el siguiente análisis para determinar la necesidad de sometimiento del proyecto a evaluación de impacto ambiental, según los criterios del anexo III del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

Características del proyecto. La actuación proyectada tendrá una superficie de ocupación de 4,6 ha, dividida en dos áreas enfrentadas, una por cada sentido de circulación, con una superficie cada una de 2,3 ha.

Por otro lado, según la documentación ambiental, la ubicación seleccionada minimiza los movimientos de tierra.

Asimismo, debe tenerse en cuenta que no es objeto de este proyecto la construcción, ni la explotación del área de servicio, la cual será objeto de concesión en el futuro.

Ubicación del proyecto. La actuación se localiza en el término municipal de Granja de Moreruela, en la provincia de Zamora, en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

La zona elegida para la localización del área de servicio se encuentra sobre parcelas de secano dedicadas a cultivo de cereal y no se han detectado ejemplares arbóreos que puedan verse afectados.

Las actuaciones no se desarrollarán dentro de ningún espacio protegido ni a nivel comunitario, ni estatal ni autonómico. Tampoco existen zonas clasificadas como hábitats de interés comunitario según la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

No obstante, debe tenerse en cuenta que al sur del emplazamiento se localiza la zona de especial protección para las aves (ZEPA) Lagunas de Villafáfila ES0000004, a más de 1 km de distancia. Del mismo modo, otro aspecto a reseñar es que toda la superficie donde se ubicará el área de servicio está clasificada como un área de importancia para las aves, IBA 040 Embalse del Esla.

En relación a la hidrología superficial, hay que indicar que no existe ningún cauce, ni permanente ni temporal que discurra por dentro de la zona seleccionada.

Características del potencial impacto. No se espera que el proyecto produzca afecciones sobre la vegetación, dado que se desarrolla sobre parcelas de cultivo en las que no están presentes ejemplares arbóreos aislados. No obstante con el fin de evitar que se afecte a una superficie superior a la estrictamente necesaria, impidiendo la retirada de la vegetación contigua a la zona de ocupación, la documentación ambiental ha previsto que se lleve a cabo un jalonamiento de la zona.

Como ya se ha indicado con anterioridad, no se afectará por ocupación directa a ningún espacio protegido ni a nivel comunitario, ni estatal ni autonómico, tampoco se afectará a zonas clasificadas como hábitats de interés comunitario según la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

A pesar de ello, debe tenerse en cuenta que el emplazamiento se localiza en las proximidades de la ZEPA Lagunas de Villafáfila ES0000004 y dentro del área de importancia para las aves IBA 040 Embalse del Esla, por lo que puede producirse un impacto sobre la fauna debido al ruido generado en fase de obras, así como por la ocupación de terrenos destinados al cultivo de secano, los cuales suelen ser el área de dispersión de especies como la avutarda (*Otis tarda*), el sisón (*Tetrax tetrax*) o el aguilucho cenizo (*Circus Pygargus*). Para paliar este impacto, la documentación ambiental contempla que las obras de despejes, desbroces y grandes movimientos de tierras o cualquier otra actividad generadora de ruido se realizarán fuera del periodo comprendido entre marzo y junio, ambos incluidos.

Otros posibles impactos que pueden generar las actuaciones proyectadas son los debidos a las emisiones a la atmósfera de partículas de polvo durante los trabajos de movimiento de tierras o el incremento de los niveles de ruido debido principalmente al funcionamiento de la maquinaria. Para mitigar estos impactos la documentación ambiental incluye las siguientes medidas: disponer de una cubierta en los vehículos destinados al transporte de tierras, control de las emisiones de polvo y realización de riegos sistemáticos, establecimiento de limitaciones horarias y de velocidad de circulación de los vehículos de obra, homologación de la maquinaria de obra de acuerdo a la legislación vigente, etc.

En todo caso, el Programa de Vigilancia Ambiental propuesto por el promotor garantizará la aplicación de las medidas correctoras y el seguimiento los efectos ambientales esperados.

Teniendo en cuenta todo ello, y a propuesta de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, no se observa que el proyecto vaya a producir impactos adversos significativos por lo que se propone no someterlo a evaluación de impacto ambiental siempre que se apliquen en su totalidad las medidas propuestas por el promotor, entre otras, restricción del calendario de obras evitando el periodo más sensible para las aves esteparias, prevención de las emisiones de partículas de polvo, prevención en el aumento de los niveles de ruido y cumplimiento de lo expuesto en su programa de vigilancia

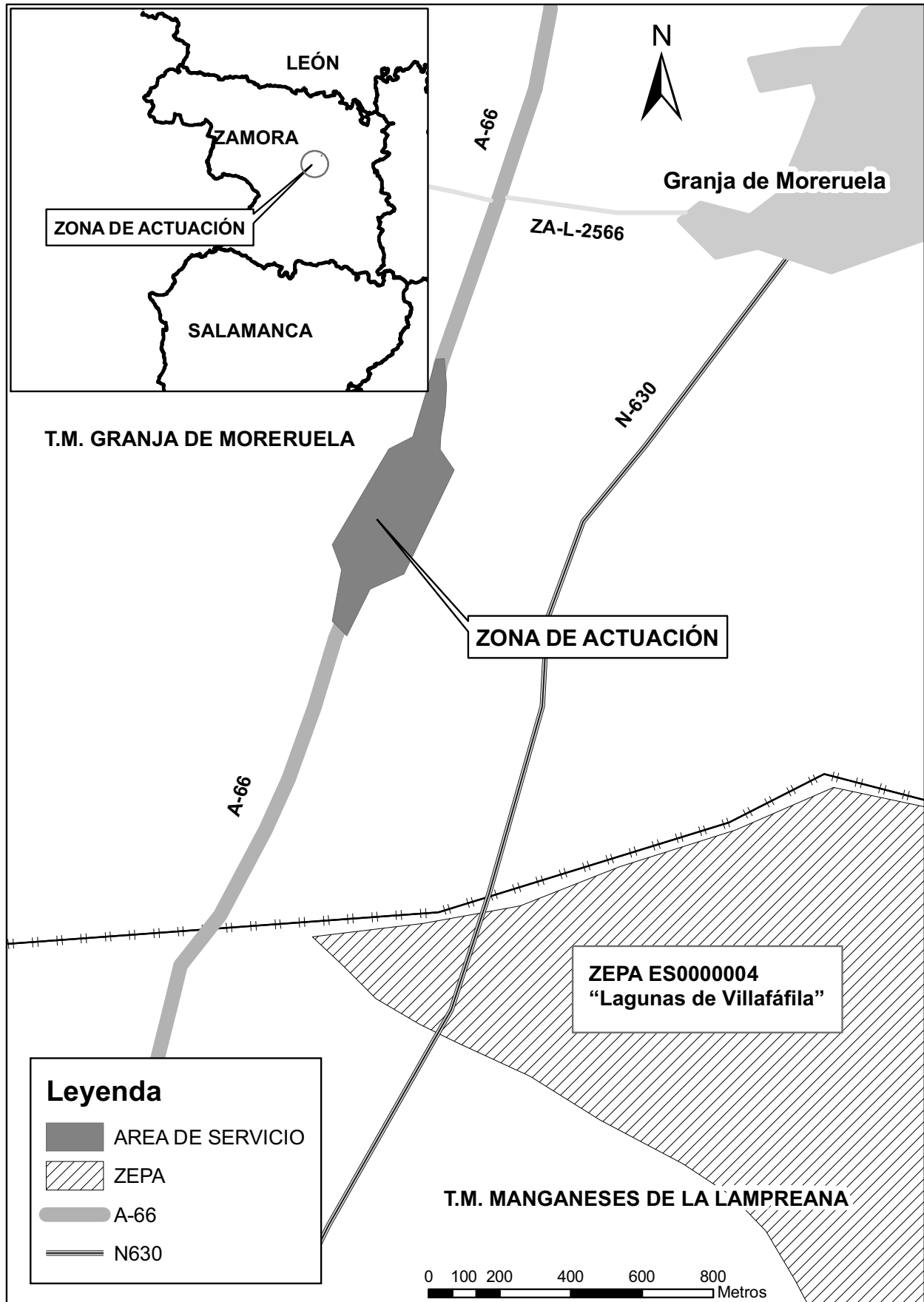
ambiental, por lo que resuelve no someter el referido proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Esta resolución se notificará al promotor y al órgano sustantivo, y hará pública a través del Boletín Oficial del Estado y de la página web del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino ([www.marm.es](http://www.marm.es)), debiendo entenderse que no exime al promotor de obtener las autorizaciones ambientales que resulten legalmente exigibles.

Contra la presente resolución que pone fin a la vía administrativa, puede interponerse recurso potestativo de reposición ante esta Secretaría de Estado en el plazo de un mes, contado desde el día siguiente a la notificación de la misma, de acuerdo con lo establecido en los artículos 116 y 117 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, o interponer directamente recurso contencioso administrativo, en el plazo de dos meses, contado desde el día siguiente a la notificación de esta resolución ante la Sala de lo Contencioso-Administrativo de la Audiencia Nacional.

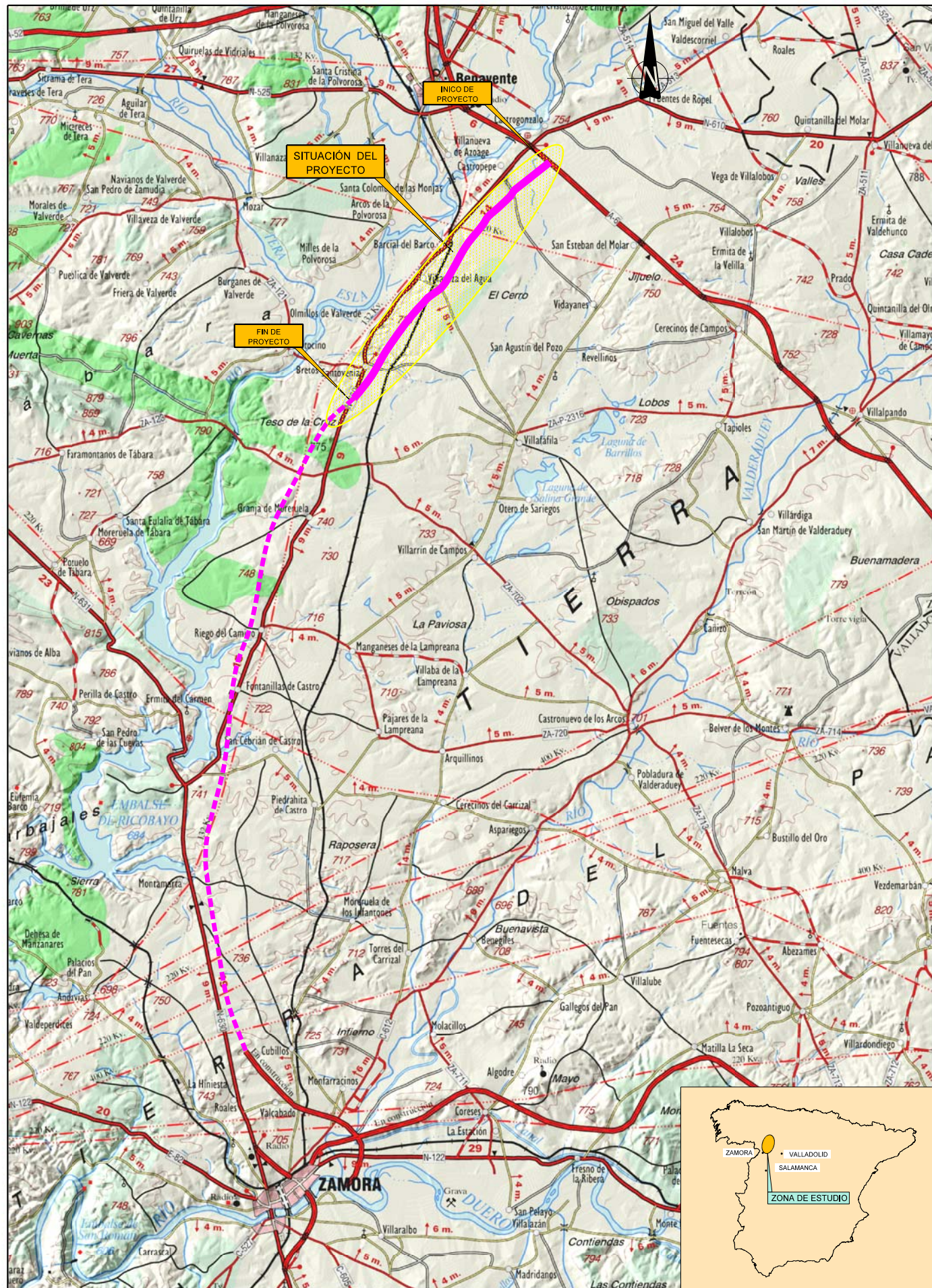
Madrid, 17 de mayo de 2010.—La Secretaria de Estado de Cambio Climático, Teresa Ribera Rodríguez.





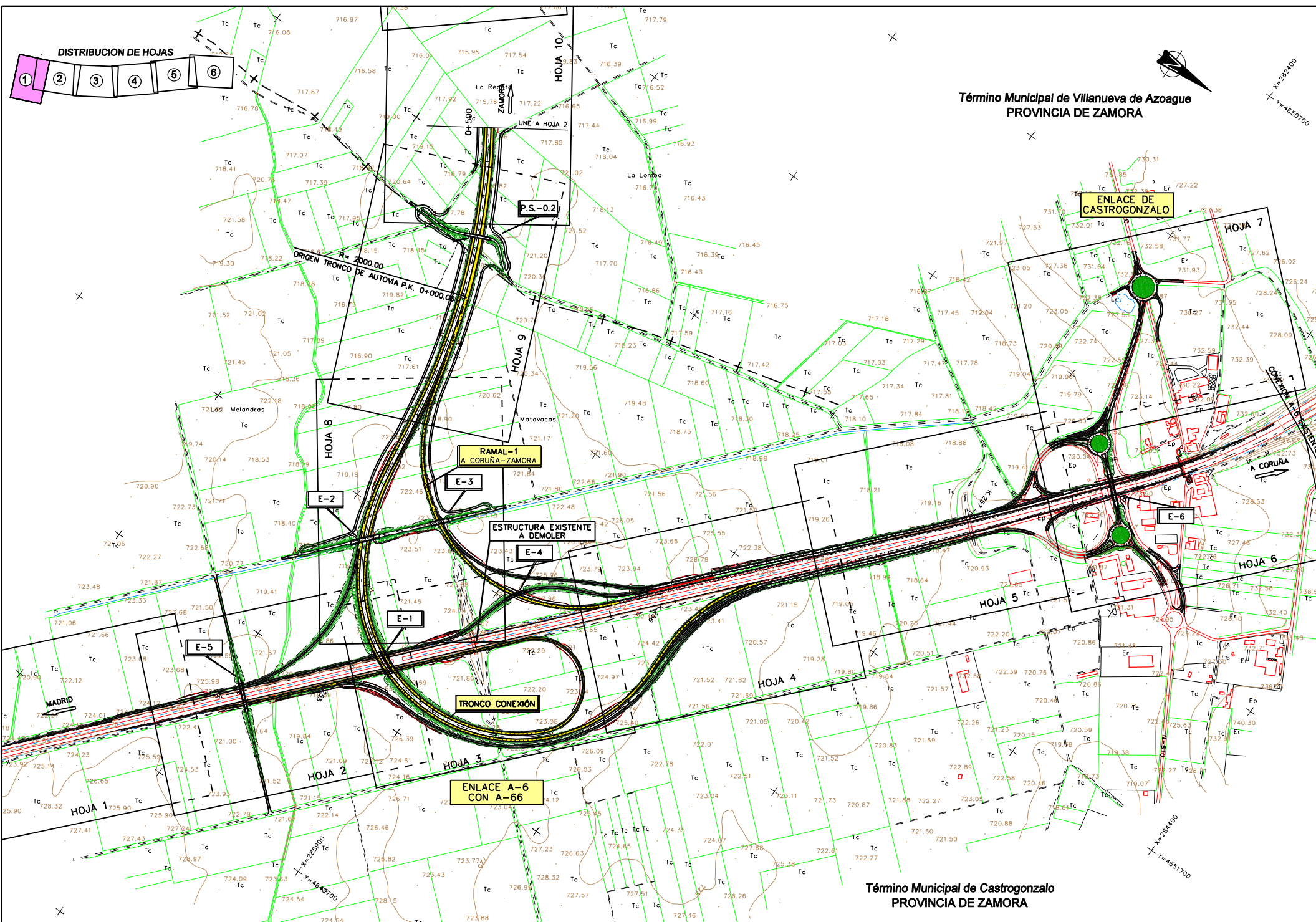
### Anexo III: Planos de características esenciales de las obras.

ÍNDICE DE PLANOS



Numero	Designación	Nº Hojas
<b>PLANOS I</b>		
1	<b>SITUACIÓN E ÍNDICE</b>	1
2	<b>PLANO DE CONJUNTO</b>	
2.1	Plantas Generales.	6
2.2	Perfiles Longitudinales.	5
3	<b>TRAZADO DE LA AUTOVIA</b>	
3.1	Plantas de Replanteo.	35
3.2	Plantas de Trazado.	35
3.3	Perfiles Longitudinales. Tronco de Autovía.	25
4	<b>TRAZADO DE ENLACES</b>	
4.1	Enlace A-6 con A-66.	2
4.1.1	Planta de Definición Geométrica.	8
4.1.2	Perfiles Longitudinales.	43
4.1.3	Detalles de Definición Geométrica.	9
4.2	Enlace N-630 Santovenia-Villaveza.	1
4.2.1	Planta de Definición Geométrica.	2
4.2.2	Perfiles Longitudinales.	10
4.2.3	Detalles de Definición Geométrica.	7
5	<b>TRAZADO DE REPOSICIONES</b>	
5.1	Perf. Longitudinales Vtes. Ctras. y Caminos.	15
5.2	Perf. Longitudinales Caminos de Servicio.	41
6	<b>SECCIONES TIPO</b>	
6.1	Tronco Autovía.	2
6.2	Ampliación de calzadas en A-6.	2
6.3	Enlaces y Reposiciones.	7
6.4	Detalles.	11
6.5	Estructuras.	3
6.6	Tratamiento del terreno.	1
<b>PLANOS II</b>		
7	<b>PERFILES TRANSVERSALES</b>	
7.1	Tronco de Autovía.	97
7.2	Enlace A-6 con A-66.	82
7.3	Enlace N-630 Santovenia-Villaveza.	19
7.4	Perf. Transversales Vtes. Ctras. y Caminos.	31
7.5	Perf. Transversales Caminos de Servicio.	60
<b>PLANOS III</b>		
8	<b>ESTRUCTURAS (I)</b>	
8.1	Viaductos.	
8.1.1	Del Prado Ramiro.	19
8.1.2	Detalle de Viaducto.	7
8.2	Pasos Superiores.	
8.2.1	P.S.-0.2.	12
8.2.2	P.S.-1.7.	13
8.2.3	P.S.-2.8.	14
8.2.4	P.S.-4.0.	14
8.2.5	P.S.-4.8.	14
8.2.6	P.S.-5.5.	13
8.2.7	P.S.-7.4.	17
8.2.8	P.S.-8.1.	14
8.2.9	P.S.-9.9.	14
8.2.10	P.S.-11.2.	13
8.2.11	P.S.-12.4.	14
8.2.12	P.S.-13.2.	11
8.2.13	Detalle de Paso Superior.	9
8.3	Pasos Inferiores.	
8.3.1	P.I.-6.2.	6
8.3.2	P.I.-9.1.	16
8.3.3	P.I.-14.0.	16
8.3.4	Detalle De Paso Inferior.	7

Numero	Designación	Nº Hojas
8.4	Estructuras en Enlace con la A-6.	
8.4.1	E-1.	33
8.4.2	E-2.	13
8.4.3	E-3.	13
8.4.4	E-4.	14
8.4.5	E-5.	14
8.4.6	E-6.	21
8.4.7	Detalle Estructuras de Enlace.	9
8.4.8	Pasarelas.	21
8.5	Muros.	3
8.5.1	Enlace Castrogonzalo. Glorieta 1.	1
<b>PLANOS IV</b>		
9	<b>DRENAJE</b>	
9.1	Plantas de Drenaje.	35
9.2	Obras de Drenaje.	69
9.3	Detalles.	
9.3.1	Drenaje transversal.	10
9.3.2	Drenaje longitudinal.	18
9.3.4	Encauzamientos.	12
10	<b>SEÑALIZACIÓN</b>	
10.1	Plantas.	35
10.2	Carteles.	8
10.3	Detalles.	10
11	<b>ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA</b>	
11.1	Zonas Excluidas, Restringidas y Admisibles.	6
11.2	Actuaciones Arqueológicas.	6
11.3	Medidas Correctoras. Leyenda.	1
11.3.1	Medidas Correctoras. Plantas.	35
11.3.2	Medidas Correctoras. Detalles.	7
11.4.1	Préstamos y Vertederos. Plantas.	6
11.4.2	Préstamos y Vertederos. Detalles.	1
12	<b>OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>	
12.1	Cerramiento y SOS. Plantas.	35
12.2	Cerramiento y SOS. Detalles.	13
13	<b>REPOSICIÓN DE SERVICIOS</b>	
13.1	Líneas Eléctricas.	
13.1.1	Iberdrola.	13
13.1.2	REE.	1
13.1.3	Finca San Bernardo.	2
13.2	Líneas Telefónicas.	12
13.3	Abastecimiento.	9
13.4	Saneamiento.	4
13.5	Gasoducto.	
13.5.1	Enagás.	3
13.5.2	Gas Natural.	2
13.6	Riego.	2
13.7	Ono.	6
13.8	Comunicaciones A-6.	7
14	<b>DESVÍOS PROVISIONALES</b>	
14.1	Autovía A-6	
14.1.1	Autovía A-6 Fase 1.	7
14.1.2	Autovía A-6 Fase 2.	7
14.1.3	Autovía A-6 Fase 3.	7
14.1.4	Autovía A-6 Fase 4.	7
14.1.5	Desvíos por Montaje y Demolición de Estructuras.	8
14.2	Crta. Santovenia a Villafafila.	5
14.3	Crta. Villaveza a Villafafila.	7
14.4	Interferencias Cnos.	5
15	<b>CONEXIONES PROVISIONALES</b>	
15	Conexión Final con N-630.	15

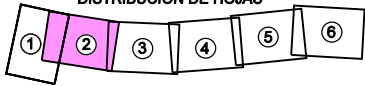


Término Municipal de Villanueva de Azoague  
 PROVINCIA DE ZAMORA

Término Municipal de Castrogonzalo  
 PROVINCIA DE ZAMORA

 <b>GOBIERNO DE ESPAÑA</b>	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras	DEMARCACION DE CARRERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEON OCCIDENTAL	EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:	EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:	EXAMINADO EL I.C.C.P. JEFE:	ESCALAS: 0 100 200m 1:5000 ORIGINAL A-1	TÍTULO DEL PROYECTO: <b>AUTOVA DE LA PLATA, A-66.</b> TRAMO: A-6 (CASTROGONZALO) - SANTOVENIA	CLAVE: 12-ZA-3370	Nº PLANO: 2.1 HOJA: 1 DE 6	DESIGNACIÓN DEL PLANO: <b>PLANO DE CONJUNTO PLANTAS GENERALES</b>	FECHA: NOVIEMBRE 2009 NOMBRE DEL FICHERO: SV-F4-Z-HOLDING
		Dirección General de Carreteras	AREA DE PLANEAMIENTO, PROYECTOS Y OBRAS	JOSE VIDAL CORRALES DIAZ	 MANUEL JIMÉNEZ FERNÁNDEZ							

DISTRIBUCION DE HOJAS

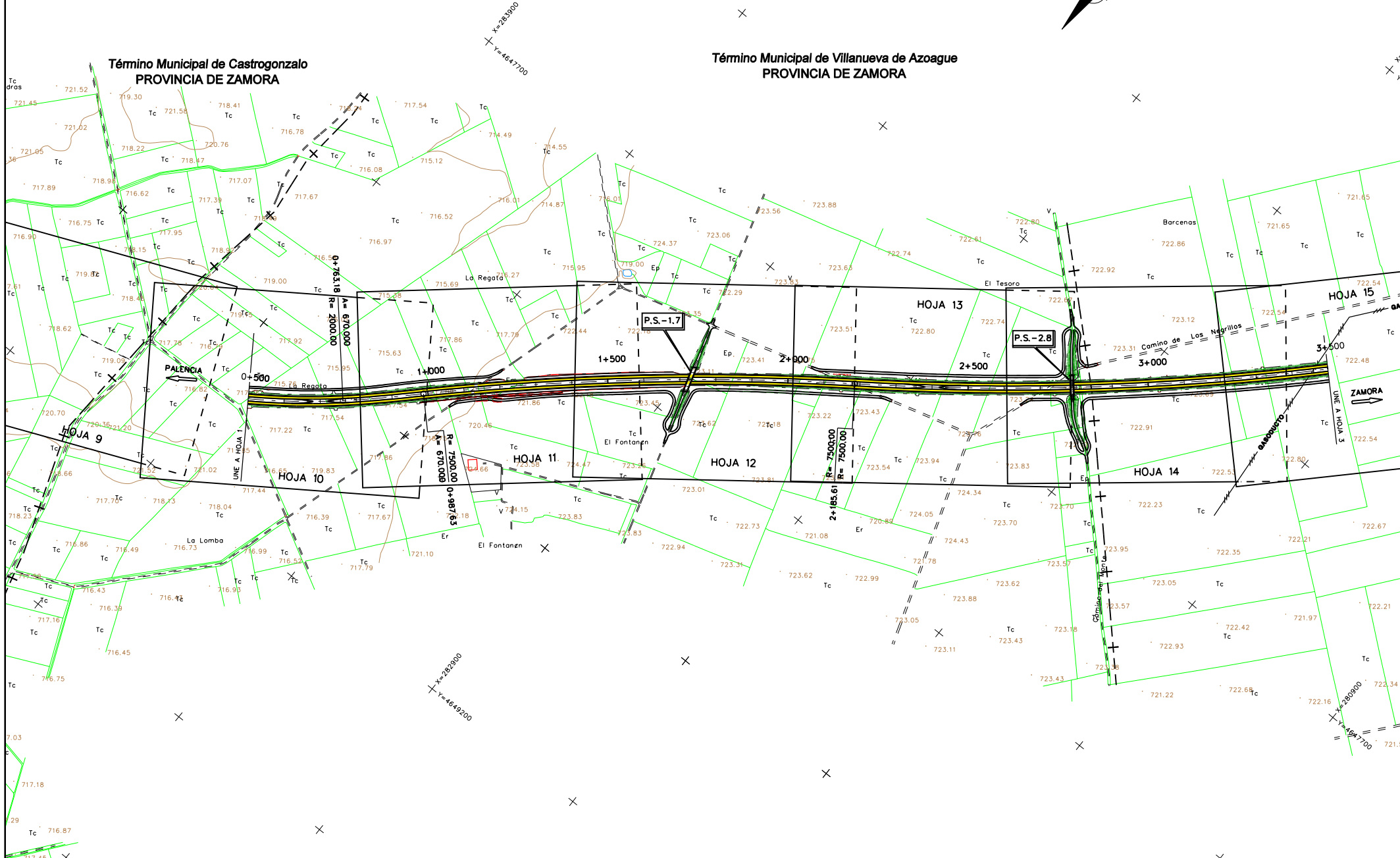


X=282300  
Y=4649200

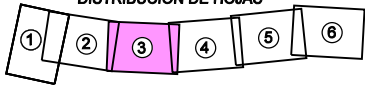


Término Municipal de Castrogonzalo  
PROVINCIA DE ZAMORA

Término Municipal de Villanueva de Azoague  
PROVINCIA DE ZAMORA



<p><b>GOBIERNO DE ESPAÑA</b></p>	<p><b>MINISTERIO DE FOMENTO</b></p>	Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras Secretaría General de Infraestructuras Dirección General de Carreteras	DEMARCACION DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEON OCCIDENTAL AREA DE PLANEAMIENTO, PROYECTOS Y OBRAS	EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO: EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO: 	EXAMINADO EL I.C.C.P. JEFE: 	ESCALAS: 1:5000 ORIGINAL A-1	TÍTULO DEL PROYECTO: <b>AUTOVIA DE LA PLATA, A-66.</b> TRAMO: A-6 (CASTROGONZALO) - SANTOVENIA	CLAVE: 12-ZA-3370	Nº PLANO: 2.1 HOJA... DE...	DESIGNACIÓN DEL PLANO: <b>PLANO DE CONJUNTO PLANTAS GENERALES</b>	FECHA: NOVIEMBRE 2009 NOMBRE DEL FICHERO: SV-F4-2.1-H02.DGN
		X=282300 Y=4649200									

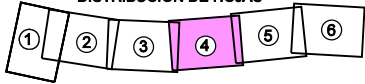


Término Municipal de Barcial del Barco  
PROVINCIA DE ZAMORA

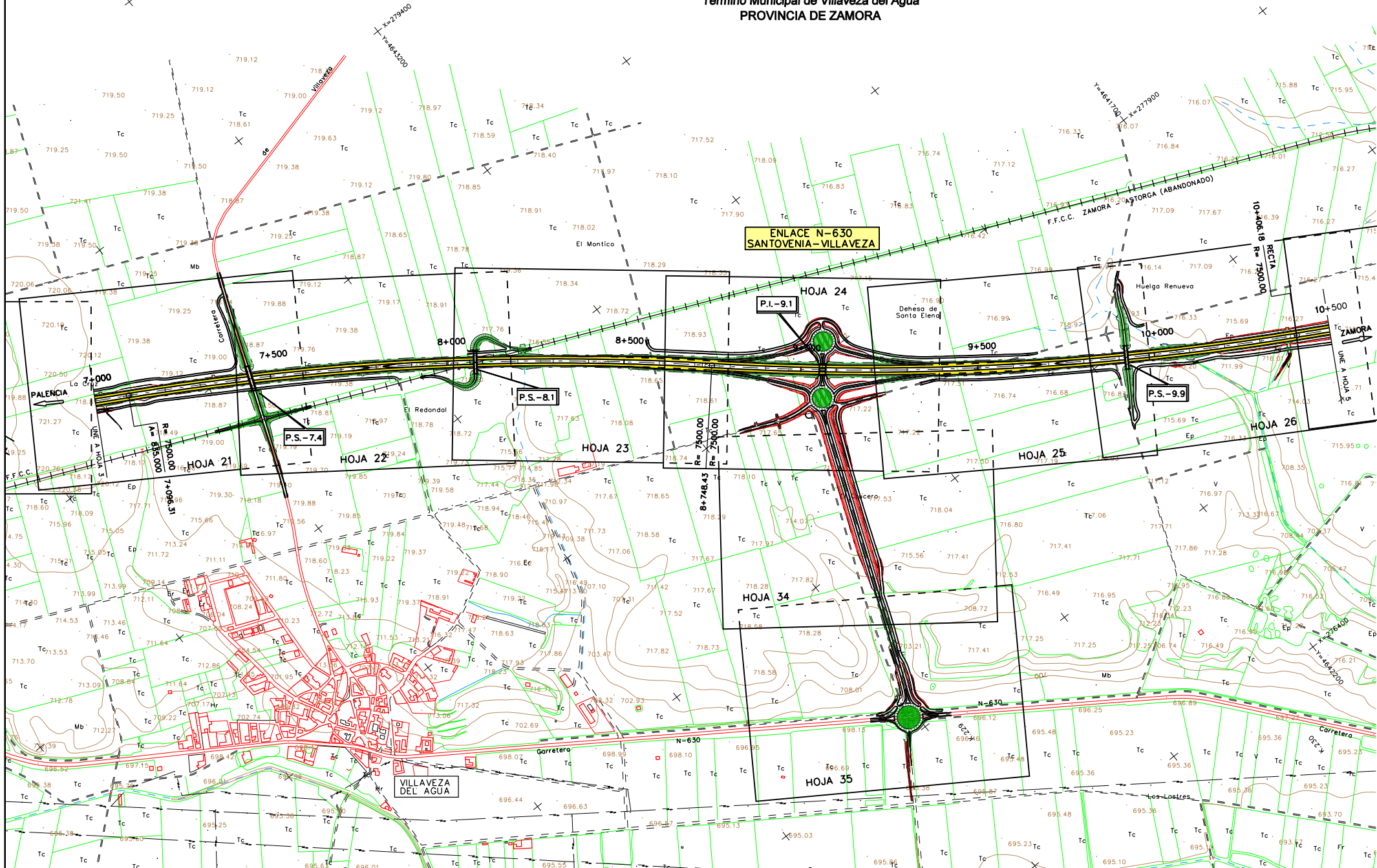
Término Municipal de Villaveza del Agua  
PROVINCIA DE ZAMORA



DISTRIBUCION DE HOJAS

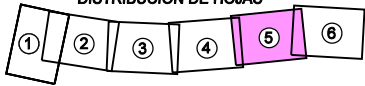


Término Municipal de Villaveza del Agua  
PROVINCIA DE ZAMORA



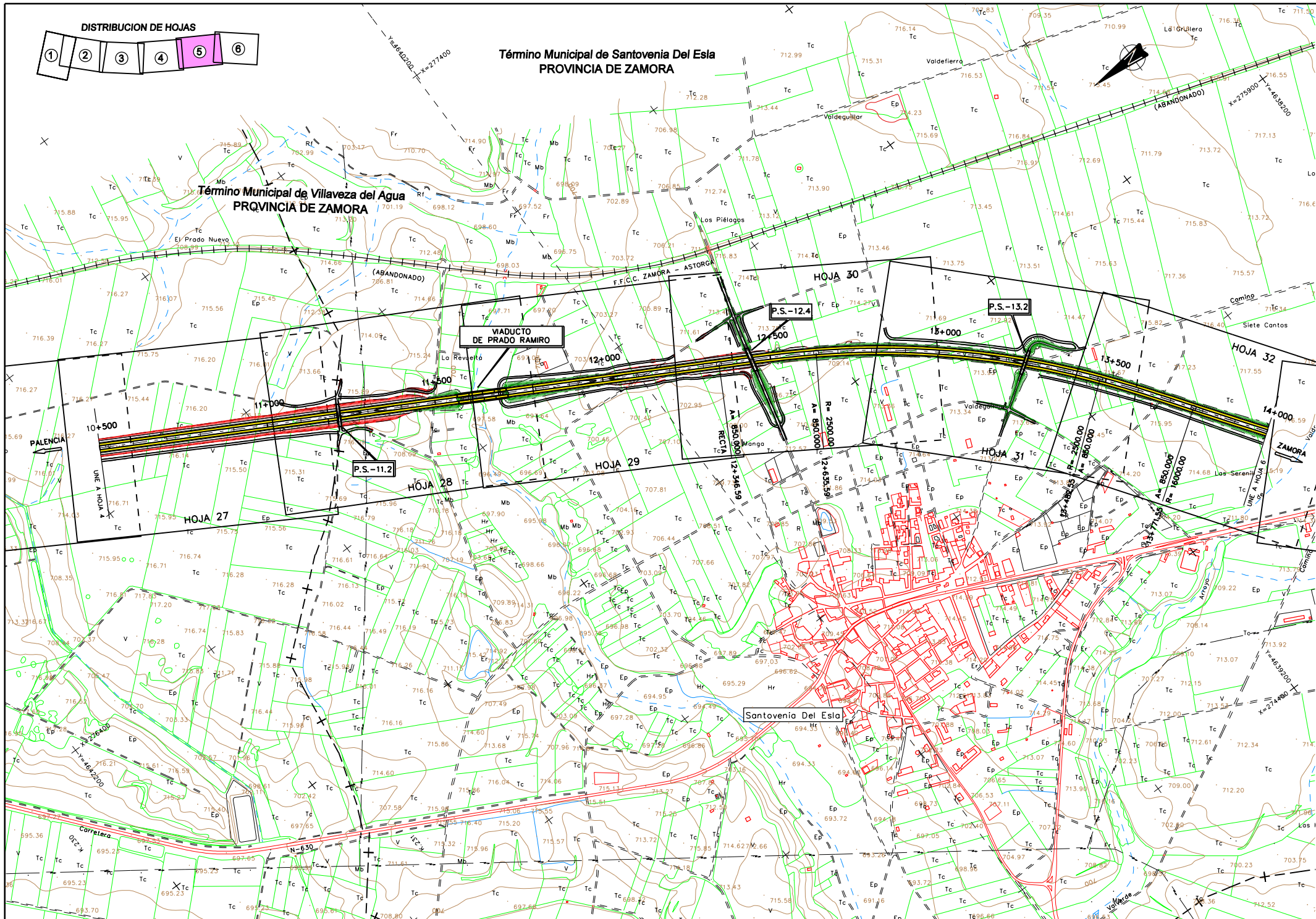
<b>GOBIERNO DE ESPAÑA</b> <b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras Secretaría General de Infraestructuras Dirección General de Carreteras	DEMARCACION DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEON OCCIDENTAL AREA DE PLANEAMIENTO, PROYECTOS Y OBRAS	EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:  JOSÉ VIDAL CORRALES DÍAZ	EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:  MANUEL JIMÉNEZ FERNÁNDEZ	EXAMINADO EL I.C.C.P. JEFE: ESCALAS: 1:5000 ORIGINAL A-1	TÍTULO DEL PROYECTO: <b>AUTOVIA DE LA PLATA, A-66.</b> TRAMO: A-6 (CASTROGONZALO) - SANTOVENIA	CLAVE: 12-ZA-3370	Nº PLANO: 2.1 HOJA: 4 DE 6	DESIGNACIÓN DEL PLANO: <b>PLANO DE CONJUNTO PLANTAS GENERALES</b>	FECHA: NOVIEMBRE 2009 NOMBRE DEL FICHERO: SV-F4-2.1-H04.DGN

DISTRIBUCION DE HOJAS



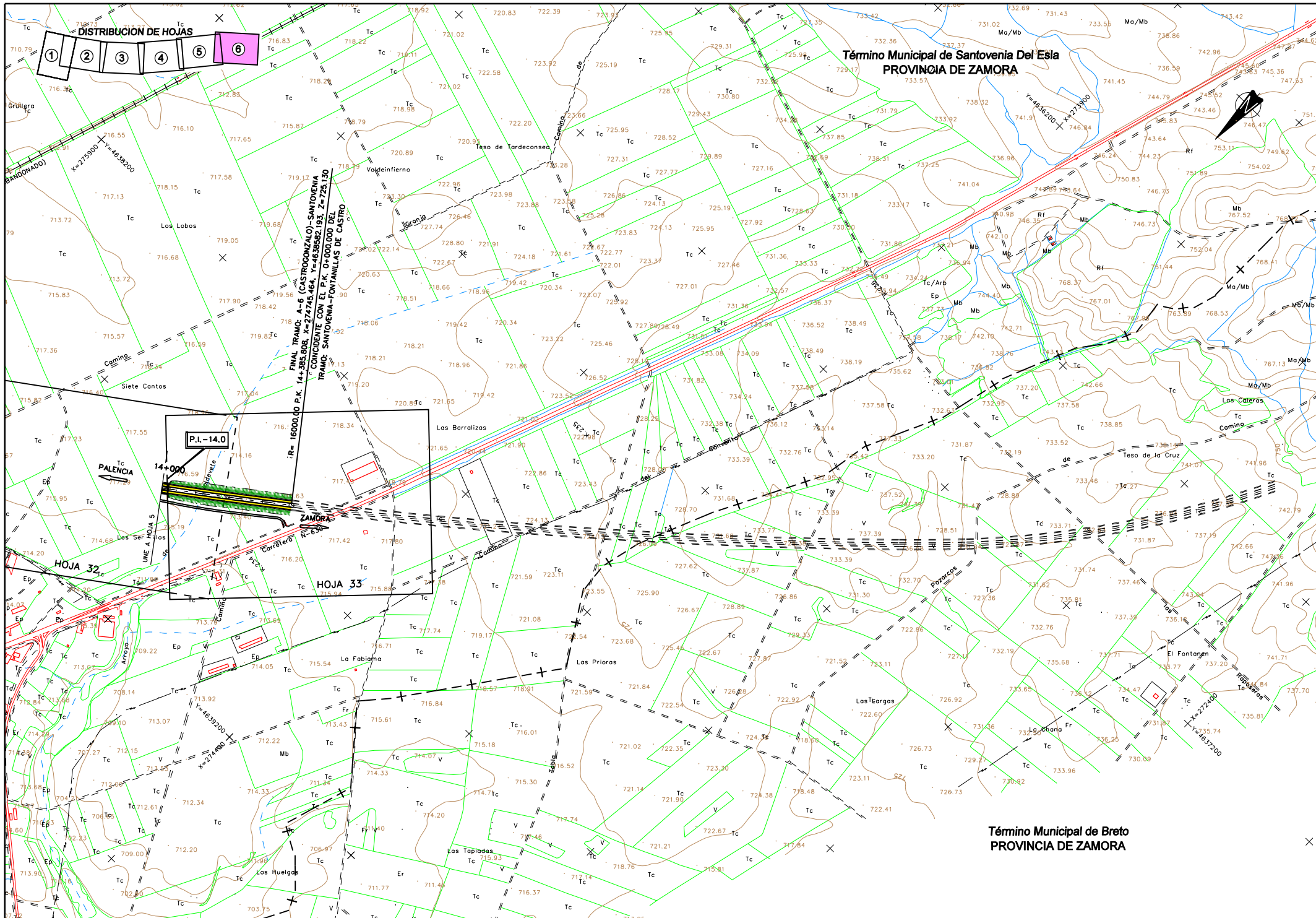
Término Municipal de Santovenia Del Esla  
PROVINCIA DE ZAMORA

Término Municipal de Villaveza del Agua  
PROVINCIA DE ZAMORA



<p>GOBIERNO DE ESPAÑA</p>	<p>MINISTERIO DE FOMENTO</p>	Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras Secretaría General de Infraestructuras	DEMARCACION DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEON OCCIDENTAL	EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO: 	EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO: 	EXAMINADO EL I.C.C.P. JEFE: 	ESCALAS: 1:5000 ORIGINAL A-1	TÍTULO DEL PROYECTO: AUTOVIA DE LA PLATA, A-66. TRAMO: A-6 (CASTROGONZALO) - SANTOVENIA	CLAVE: 12-ZA-3370	Nº PLANO: 2.1 HOJA 5...DE 6...	DESIGNACION DEL PLANO: PLANO DE CONJUNTO PLANTAS GENERALES	FECHA: NOVIEMBRE 2009 NOMBRE DEL FICHERO: SV-F4-21-H05.DGN
		Dirección General de Carreteras	AREA DE PLANEAMIENTO, PROYECTOS Y OBRAS	JOSE VIDAL CORRALES DIAZ	MANUEL JIMÉNEZ FERNÁNDEZ							

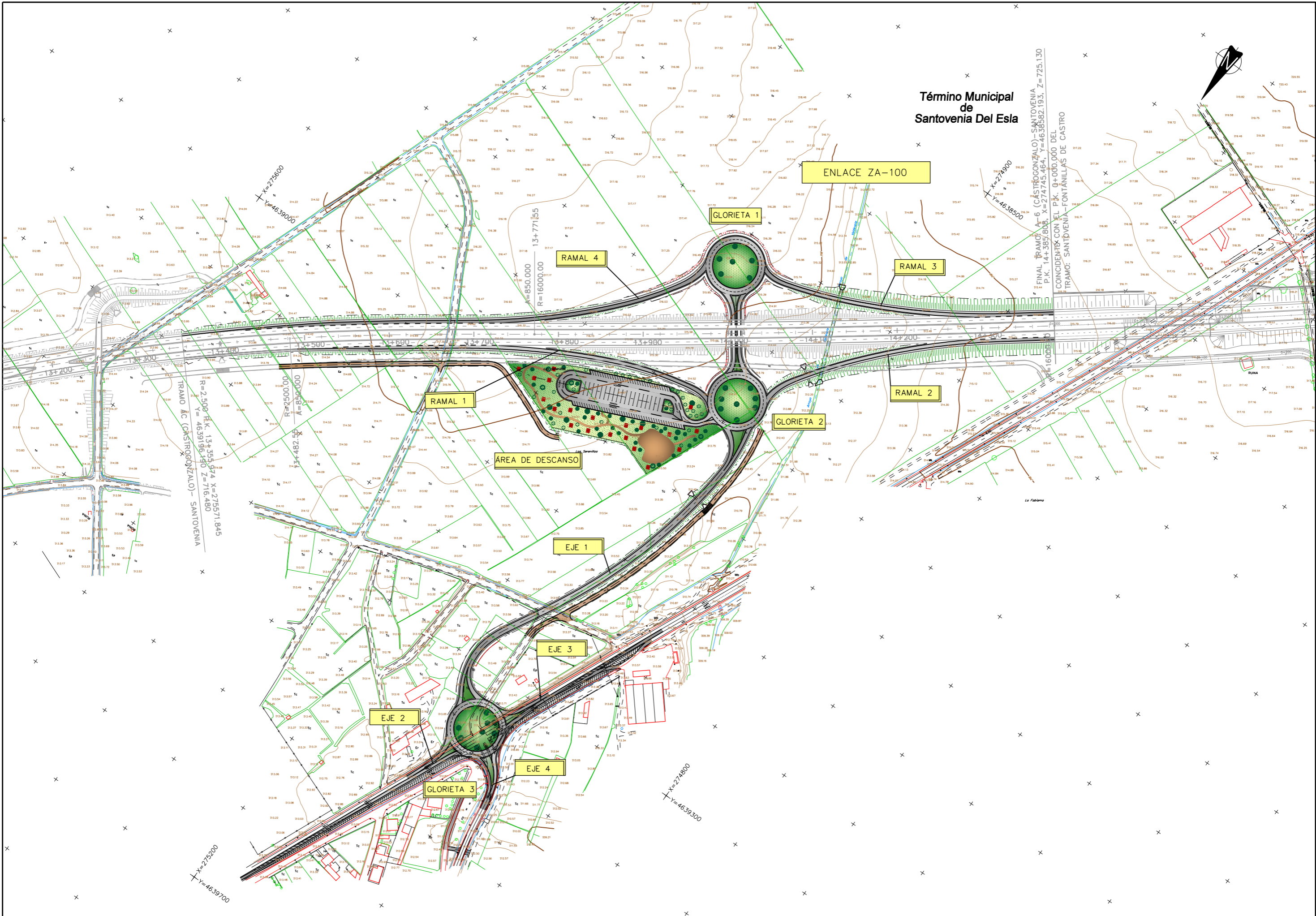




Término Municipal de Santovenia Del Esia  
PROVINCIA DE ZAMORA

Término Municipal de Breto  
PROVINCIA DE ZAMORA

 <b>GOBIERNO DE ESPAÑA</b> <b>MINISTERIO DE FOMENTO</b>	Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras Secretaría General de Infraestructuras Dirección General de Carreteras	DEMARCACION DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEON OCCIDENTAL AREA DE PLANEAMIENTO, PROYECTOS Y OBRAS	EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO:  JOSÉ VIDAL CORRALES DÍAZ	EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO:  MANUEL JIMÉNEZ FERNÁNDEZ	EXAMINADO EL I.C.C.P. JEFE: ESCALAS: 1:5000 ORIGINAL A-1	TÍTULO DEL PROYECTO: <b>AUTOVÍA DE LA PLATA, A-66.</b> TRAMO: A-6 (CASTROGONZALO) - SANTOVENIA	CLAVE: 12-ZA-3370	Nº PLANO: 2.1 HOJA: 6 DE 6	DESIGNACIÓN DEL PLANO: <b>PLANO DE CONJUNTO PLANTAS GENERALES</b>	FECHA: NOVIEMBRE 2009 NOMBRE DEL FICHERO: SV-F4-Z1-106.DGN



Término Municipal de Santovenia Del Esla

ENLACE ZA-100

GLORIETA 1

RAMAL 4

RAMAL 3

RAMAL 1

GLORIETA 2

AREA DE DESCANSO

RAMAL 2

EJE 1

EJE 3

EJE 2

EJE 4

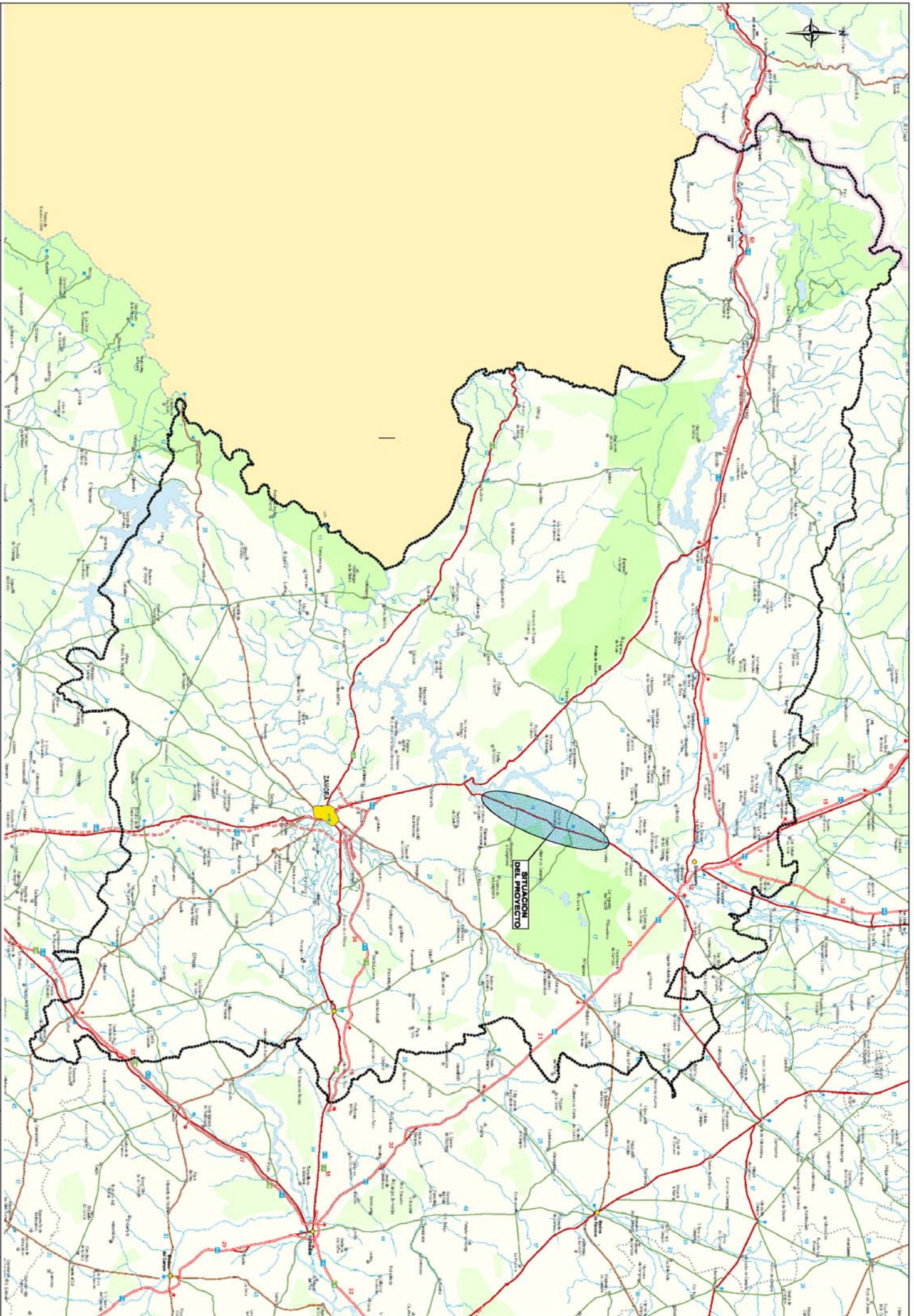
GLORIETA 3

FINAL TRAMO A-6 (CASTROGONZALO)-SANTOVENIA  
P.K. 14+385,808, X=274745,464, Y=4638582,193, Z=725,130  
COINCIDENTES CON EL P.K. 0+000,000 DEL  
TRAMO: SANTOVENIA-FONTANILLAS DE CASTRO

TRAMO A-6 (CASTROGONZALO)-SANTOVENIA  
R=2.509,5 K. 13+353,974 X=275571,845  
Y=4639196,490 Z=716,480

<p>GOBIERNO DE ESPAÑA</p>	<p>MINISTERIO DE FOMENTO</p>	Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras Secretaría General de Infraestructuras	DEMARCACION DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEON OCCIDENTAL	EL I.C.C.P. DIRECTOR DEL PROYECTO: 	EL I.C.C.P. AUTOR DEL PROYECTO: 	EXAMINADO EL I.C.C.P. JEFE: 	ESCALAS: 1:2000 ORIGINAL A-1	TÍTULO DEL PROYECTO: PROYECTO DE TRAZADO NUEVO ENLACE ENTRE LA AUTOVIA A-66 Y LAS CARRETERAS N-630 Y ZA-100 Y REUBICACIÓN DEL AREA DE DESCANSO	CLAVE: 12-ZA-3370-A	Nº PLANO: 2.1 HOJA 1 DE 1	DESIGNACIÓN DEL PLANO: PLANO DE CONJUNTO	FECHA: JUNIO 2010 NOMBRE DEL FICHERO: ZA_2.1_H01.dgn
		Dirección General de Carreteras	AREA DE PLANEAMIENTO, PROYECTOS Y OBRAS	JOSE VIDAL CORRALES DIAZ	MANUEL JIMÉNEZ FERNÁNDEZ							

**GOBIERNO DE ESPAÑA**  
**MINISTERIO DE FOMENTO**  
Secretaría de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda  
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS  
DIRECCIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEÓN  
**LECOPASO**  
INFORME DEL PROYECTO  
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERA DE CANTIDAD  
SISTEMA DE CARRETERAS  
SE  
0 2 4 6 8 10 K.M.  
TÍTULO DEL PROYECTO  
TRAMO: SANTOVENIA DEL ESCAL-FONTANILLAS DE CASTRO  
C.A.N.E.  
2-7A-1380  
N.º PLANO  
DESCRIPCIÓN  
**PLANO SITUACION**  
FECHA  
FEBRERO 2010  
H.O. 1 DE 1





<p>GOBIERNO DE ESPAÑA</p>	<p>MINISTERIO DE FOMENTO</p> <p>Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras Secretaría General de Infraestructuras</p>	<p>DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS</p> <p>DEMARCAACION DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEON OCCIDENTAL</p>	<p>CONSULTOR</p> <p>TECOPUSO</p>	<p>INGENIERO AUTORS DEL PROYECTO</p> <p>J. ROBERTO GARCIA GARCIA</p>	<p>INGENIERO INSTRUCTOR DEL CONTRATO</p> <p>J. VIDAL CORRALES DIAZ</p>	<p>SUSTITUIRE A</p> <p>SUSTITUIDO POR</p>	<p>ESCALAS</p> <p>1:5000</p> <p>LINEA A-1 ORIGINAL</p>	<p>GRATICAS</p>	<p>TITULO DEL PROYECTO</p> <p>PROYECTO DE CONSTRUCCION A-66: AUTOVIA RUTA DE LA PLATA</p> <p>TRAMO: SANTOVENIA DEL ESALA-FONTANILLAS DE CASTRO</p>	<p>CLAVE</p> <p>12-ZA-3380</p>	<p>Nº PLANO</p>	<p>DESIGNACION</p> <p>PLANO DE CONJUNTO</p>	<p>FECHA</p> <p>FEBRERO 2010</p> <p>HOLA 1 DE 6</p>
---------------------------	---	---	----------------------------------	--	--	---	--	-----------------	--	--------------------------------	-----------------	---	---



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO  
Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras  
Secretaría General de Infraestructuras

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS  
DEMARCAION DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEON OCCIDENTAL

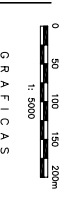
CONSULTOR  
**TECOPUSO**

INGENIERO ASESOR DEL PROYECTO  
ROBERTO GARCIA GARCIA

INGENIERO INSTRUCTO DEL CONTRATO  
JOSE VIDAL CORRALES DIAZ

SUSTITUIRE A  
SUSTITUIDO POR

ESCALAS  
1:5000  
LINEA A-1 ORIGINAL



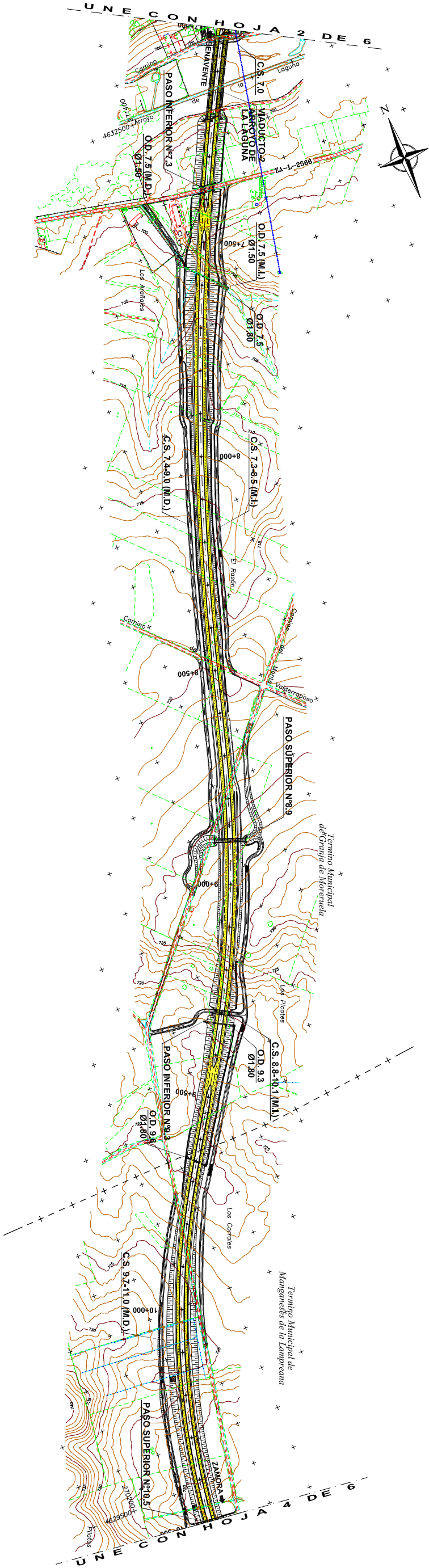
TITULO DEL PROYECTO  
PROYECTO DE CONSTRUCCION A-66: AUTOVIA RUTA DE LA PLATA  
TRAMO: SANTOVENIA DEL ES LA-FONTANILLAS DE CASTRO

CLAVE  
12-ZA-3380

N.º PLANO

DESIGNACION  
PLANO DE CONJUNTO

FECHA  
FEBRERO 2010  
HOJA 2 DE 6



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE FOMENTO

Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras  
Secretaría General de Infraestructuras

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS  
DEMARCAION DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEON OCCIDENTAL

CONSULTOR  
**TECOPUSO**

INGENIERO AJUSTER DEL PROYECTO  
ROBERTO GARCIA GARCIA

INGENIERO INGENIERO DEL CONTRATO  
D. J. VIDAL

SUSTITUIRE A  
SUSTITUIDO POR

ESCALAS  
1:5000  
LINEA A-1  
ORONDALES

TITULO DEL PROYECTO  
PROYECTO DE CONSTRUCCION A-66: AUTOVIA RUTA DE LA PLATA  
TRAMO: SANTOVENIA DEL ES-LA-FONTANILLAS DE CASTRO



CLAVE  
12-7A-3380

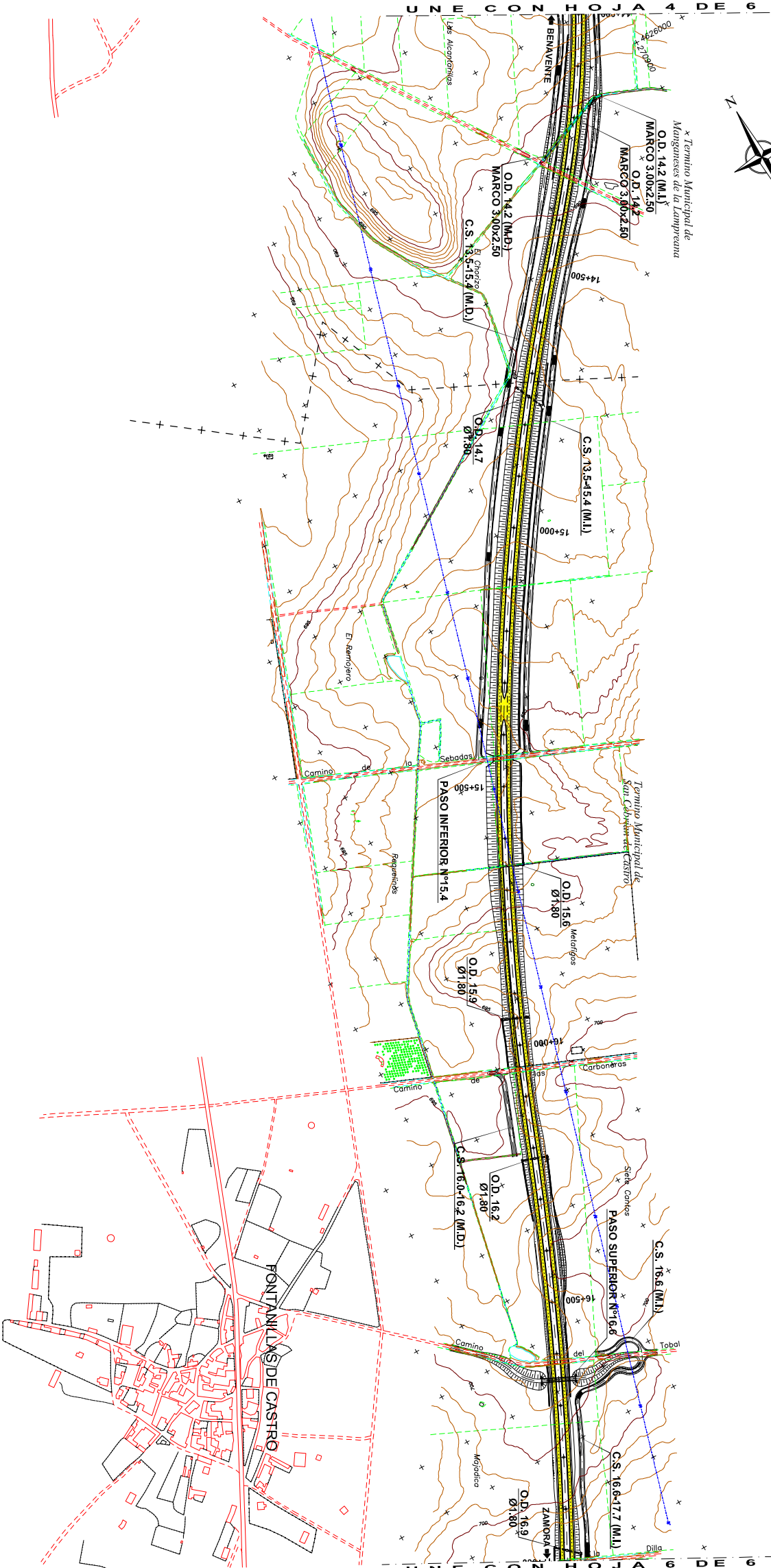
Nº PLANO

DESIGNACION  
PLANO DE CONJUNTO

FECHA  
FEBRERO 2010  
HOJA 3 DE 6



 <b>GOBIERNO DE ESPAÑA</b>		<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b> Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras Secretaría General de Infraestructuras		DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS DEMARCAION DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEON OCCIDENTAL		 CONSULTOR		INGENIERO PROYECTO ROBERTO GARCIA GARCIA		INGENIERO DEL CONTRATO J. VIDAL CORRALES DIAZ		SUSTITUIRE A ESCALAS 1:5000 LINEA A-1 ORDINALES		TITULO DEL PROYECTO PROYECTO DE CONSTRUCCION A-66: AUTOVIA RUTA DE LA PLATA TRAMO: SANTOVENIA DEL ES LA-FONTANILLAS DE CASTRO		CLAVE 12-2A-3380		N° PLANO		DESIGNACION PLANO DE CONJUNTO		FECHA FEBRERO 2010 HOJA 5 DE 6	
--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	---	--	---	--	---------------------	--	----------	--	----------------------------------	--	--------------------------------------	--

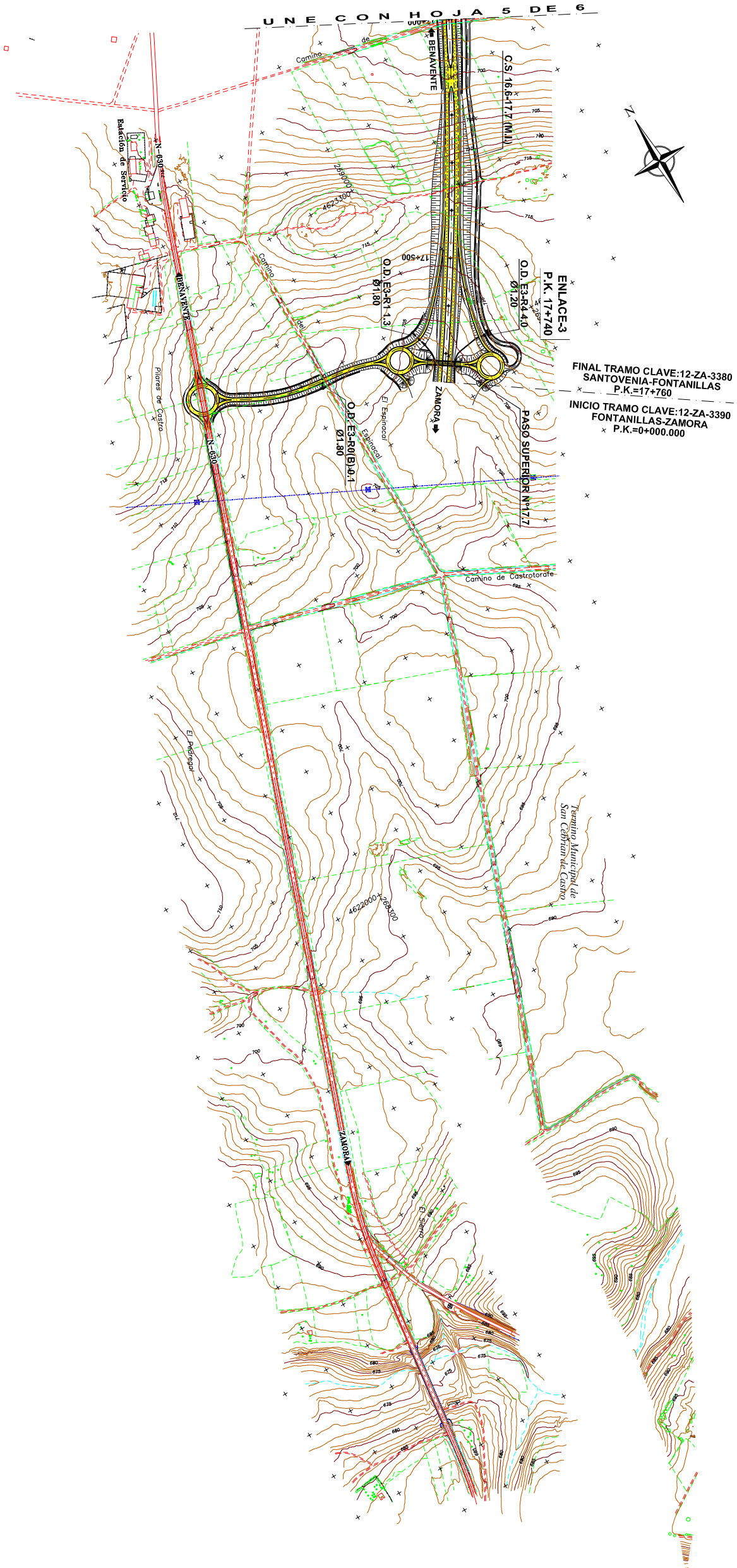


UNE CON HOJA 4 DE 6

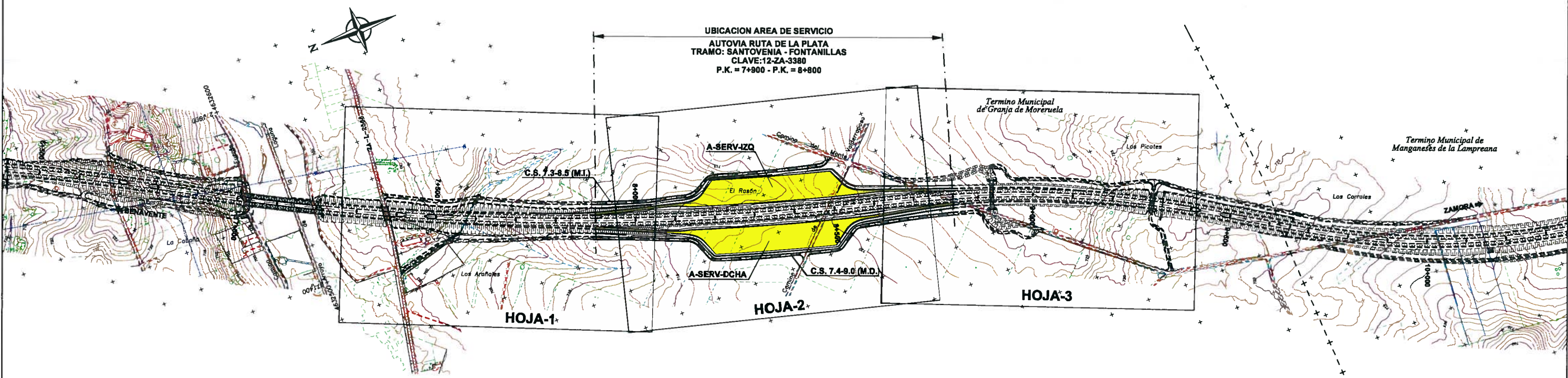
UNE CON HOJA 2 DE 6



 GOBIERNO DE ESPAÑA	MINISTERIO DE FOMENTO	SECRETARÍA DE ESTADO DE PLANEACIÓN E INFRAESTRUCTURAS	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS	CONSULTOR	INGENIERO PRINCIPAL	INGENIERO DEL CONTRATO	SUSTITUIÓ A	ESCALAS	TÍTULO DEL PROYECTO	CLAVE	Nº PLANO	DESIGNACIÓN	FECHA
	SECRETARÍA GENERAL DE INFRASURUTURAS	SECRETARÍA GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS	DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEÓN OCCIDENTAL	I. ROBERTO GARCÍA GARCÍA	I. ROBERTO GARCÍA GARCÍA	J. ROBERTO GARCÍA GARCÍA	J. ROBERTO GARCÍA GARCÍA	SUSTITUIÓ POR	1:5000 UNE A-1 ORONALES	PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN A-66: AUTOVIA RUTA DE LA PLATA TRAMO: SANTOVENIA DEL ESALA-FONTANILLAS DE CASTRO	12-ZA-3380	6	PLANO DE CONJUNTO



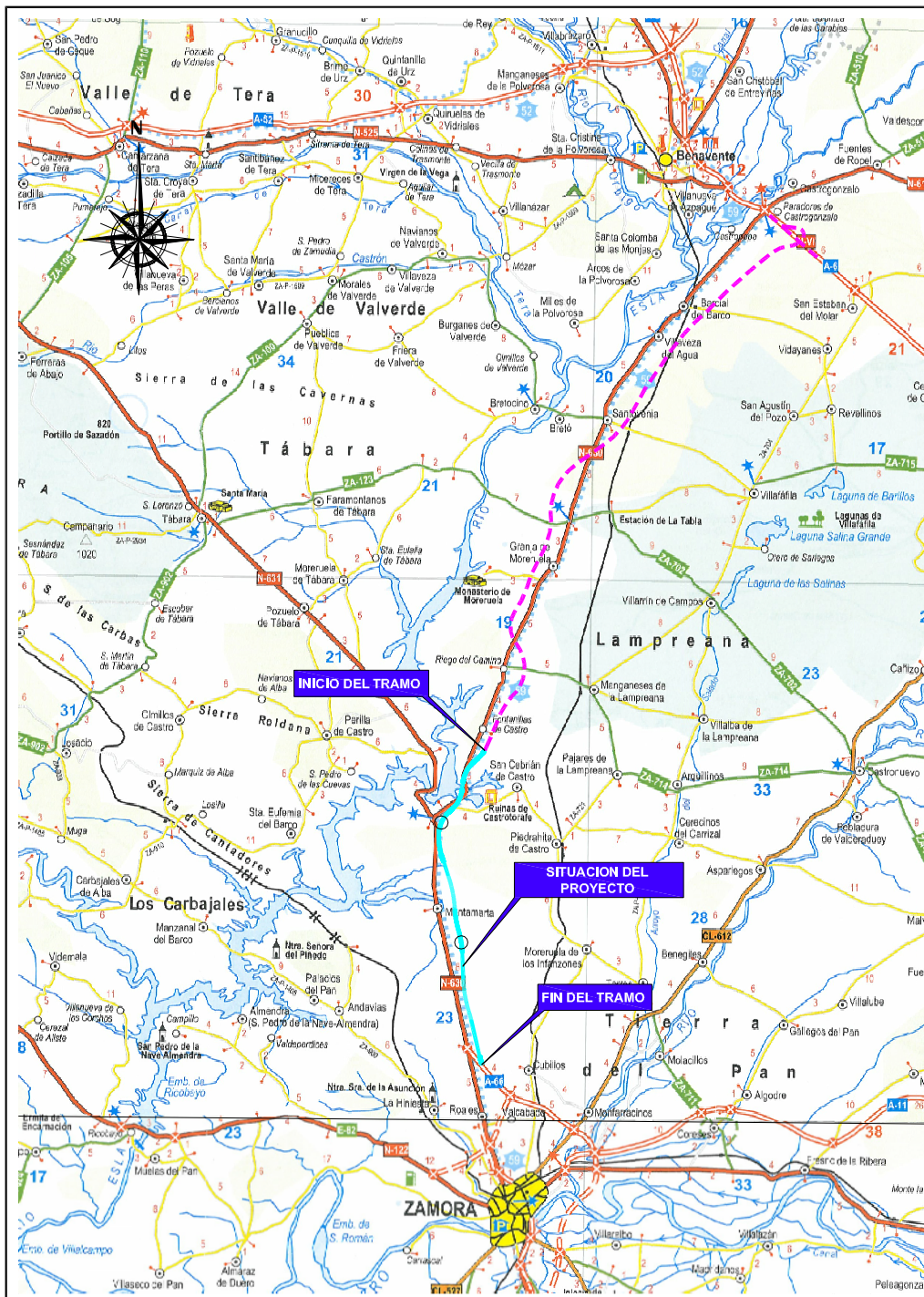
C:\PROYECTOS\SANTOVENIA-FONTANILLAS\DOCUMENTO COMPLEMENTARIO AREA DE SERVICIO\2.2.-PLANO DE CONJUNTO\PLANTA GENERAL.dwg



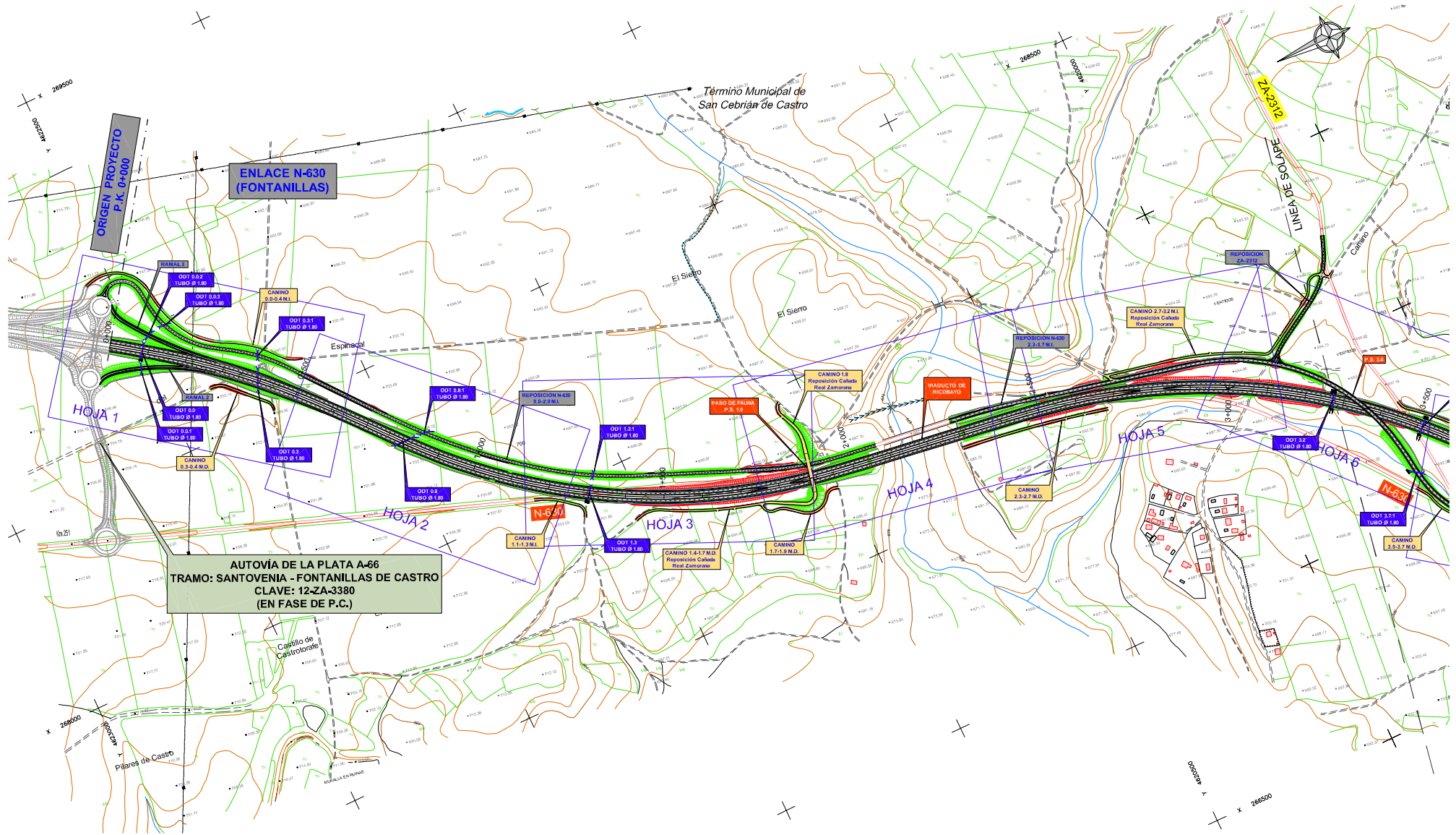
	<b>MINISTERIO DE FOMENTO</b> Secretaría de Estado de Planificación e Infraestructuras Secretaría General de Infraestructuras	DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS DEMARCACION DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEON OCCIDENTAL	CONSULTOR 	INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO 	INGENIERO DIRECTOR DEL CONTRATO 	SUSTITUYE A SUSTITUIDO POR	ESCALAS <b>1:5000</b> LINE A-1 ORIGINALES		TITULO DEL PROYECTO PROYECTO DE CONSTRUCCION AREA DE SERVICIO. A-66: AUTOVIA RUTA DE LA PLATA TRAMO: SANTOVENIA DEL ESLA-FONTANILLAS DE CASTRO	CLAVE 12-ZA-3380A	Nº PLANO <b>2.2</b>	DESIGNACION <b>PLANO DE CONJUNTO DISTRIBUCION DE MINUTAS</b>	FECHA JUNIO 2010
				HOJA 1 DE 1									

## ÍNDICE DE PLANOS

PLANOS		
Nº DE PLANO	DESIGNACIÓN	Nº DE HOJAS
1.	SITUACIÓN E ÍNDICE DE PLANOS	1
2.	PLANO DE CONJUNTO	
2.1	PLANTA Y DISTRIBUCIÓN DE MINUTAS	5
2.2	PERFIL LONGITUDINAL	6
3.	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DEL TRONCO	
3.1	PLANTA GENERAL	32
3.2	PLANTA DE REPLANTEO	32
3.3	PERFIL LONGITUDINAL	29
4.	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL DE INTERSECCIONES Y ENLACES	
4.1	ENLACE Nº 1. N-630 (FONTANILLAS)	4
4.2	ENLACE Nº 2. N-630 / N-631	11
4.3	ENLACE Nº 3. N-630 (MONTAMARTA)	13
4.4	ENLACE Nº 4. N-630 (ZAMORA)	5
4.5	ÁREA DE DESCANSO	6
4.6	REPOSICIÓN DE CARRETERAS	
4.7	REPOSICIÓN DE CAMINOS	
5.	SECCIONES TIPO	9
6.	PERFILES TRANSVERSALES	
6.1	TRONCO DE AUTOVÍA	94
6.2	ENLACE Nº 1. N-630 (FONTANILLAS)	2
6.3	ENLACE Nº 2. N-630 / N-631	9
6.4	ENLACE Nº 3. N-630 (MONTAMARTA)	9
6.5	ENLACE Nº 4. N-630 (ZAMORA)	2
6.6	ÁREA DE DESCANSO	6
6.7	REPOSICIÓN DE CARRETERAS	16
6.8	REPOSICIÓN DE CAMINOS	40
7.	ESTRUCTURAS	
7.1	PLANO DE SITUACION	5
7.2	VIADUCTO	3
7.3	PASOS SUPERIORES	23
7.4	PASOS INFERIORES	7
8.	DRENAJE	
8.1	PLANTA DE DRENAJE	32
8.2	DETALLES DE DRENAJE LONGITUDINAL	7
8.3	OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL	34
8.4	DETALLES DE DRENAJE TRANSVERSAL	8
8.5	ENCAUZAMIENTO	2
9.	SOLUCIONES PROPUESTAS AL TRAFICO DURANTE LAS OBRAS	
9.1	REPOSICION N-630 08.2.M.I.	6
9.2	REPOSICION N-630 02.3.M.I.	6
9.3	REPOSICION N-630 / N-631. GLORIETA 1	3
9.4	REPOSICION ENLACE N-630 (MONTAMARTA) GLORIETA 3	2
9.5	REPOSICION CTRA. LOCAL P.S. 14.5	3
9.6	REPOSICION ENLACE N-630 (ZAMORA) CONEXION FINAL	6
9.7	VIADUCTO DE RICOBAYO	3
9.8	DESIVIO PROVISIONAL P.K. 14+500	3
9.9	CARTELES	1
11.	ORDENACION ECOLOGICA	32
13.	SERVICIOS AFECTADOS	
13.1	SERVICIOS EXISTENTES	32
13.2	REPOSICION DE SERVICIOS	32
TOTAL		581



REVISOR	ELABORADO	REVISADO	FECHA



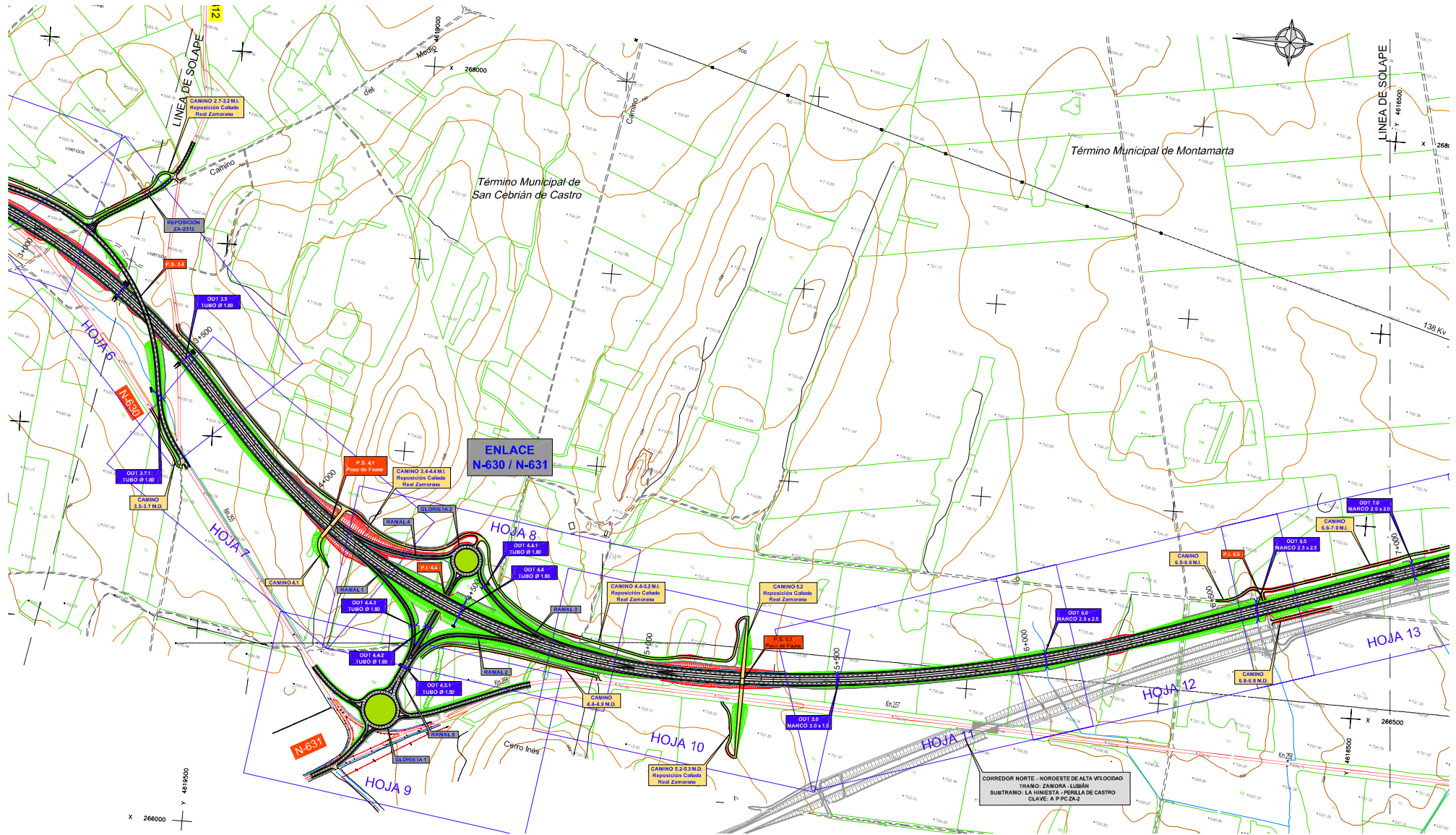
**AUTOVÍA DE LA PLATA A-66**  
**TRAMO: SANTOVENIA - FONTANILLAS DE CASTRO**  
**CLAVE: 12-ZA-3380**  
**(EN FASE DE P.C.)**



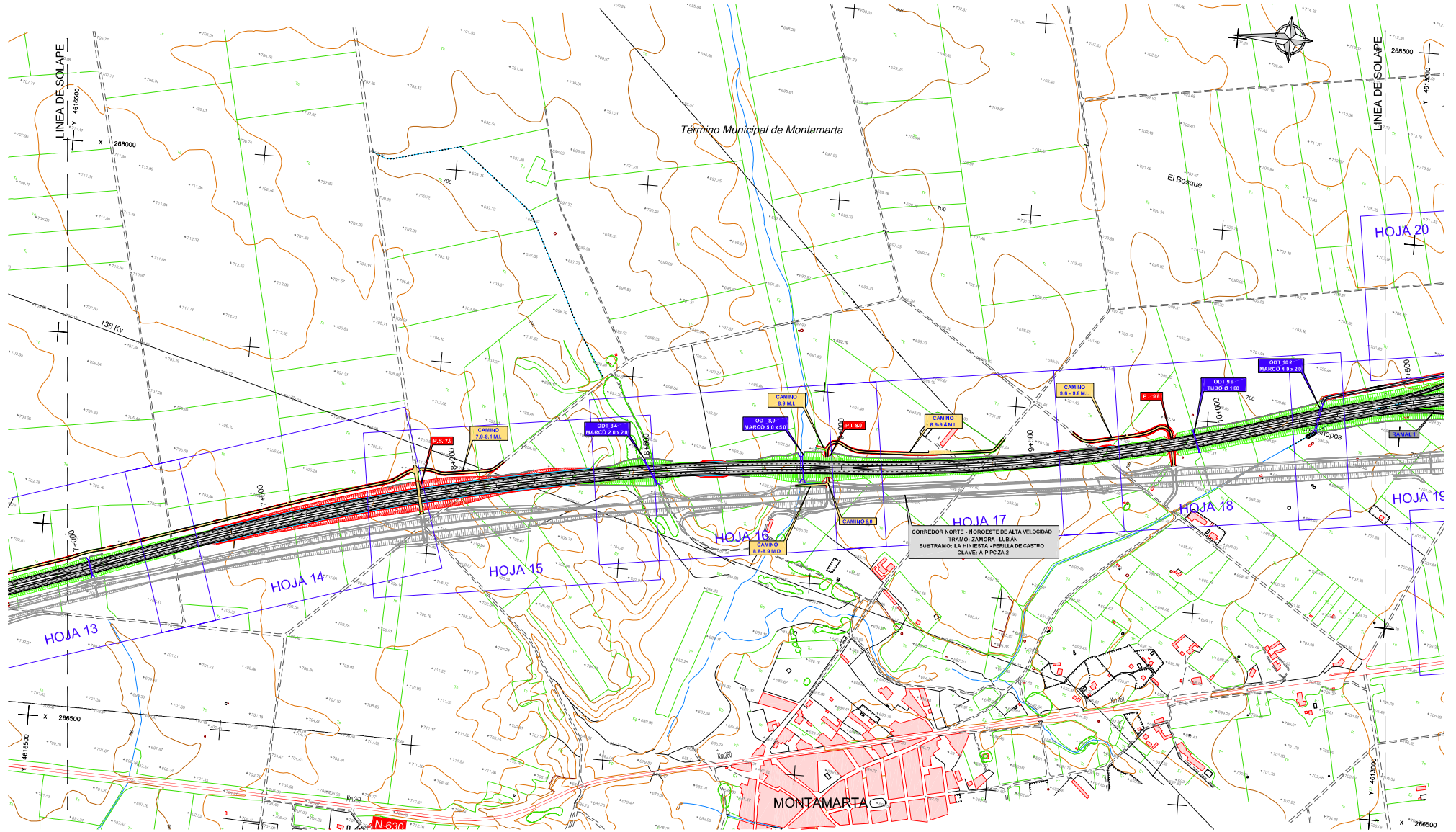
<b>ED - 50</b> TRAMO: SANTOVENIA DEL ESCLA - FONTANILLAS DE CASTRO CLAVE: 12-ZA-3380
X= 268962,686
Y= 4622586,876
Z= 704,642
Acimut= 238,509
Pendiente= -0,124 %
Peralte= 2,00 %

<b>ETRS 89</b> TRAMO: FONTANILLAS DE CASTRO - ZAMORA CLAVE: 12-ZA-3390
X= 268852,960
Y= 4622650,266
Z= 704,642
Acimut= 238,509
Pendiente= -0,124 %
Peralte= 2,00 %

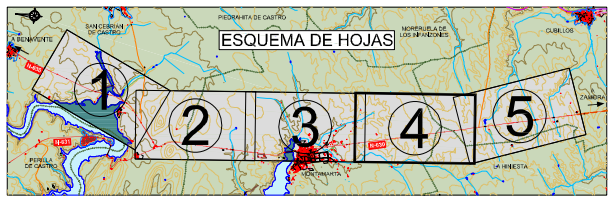
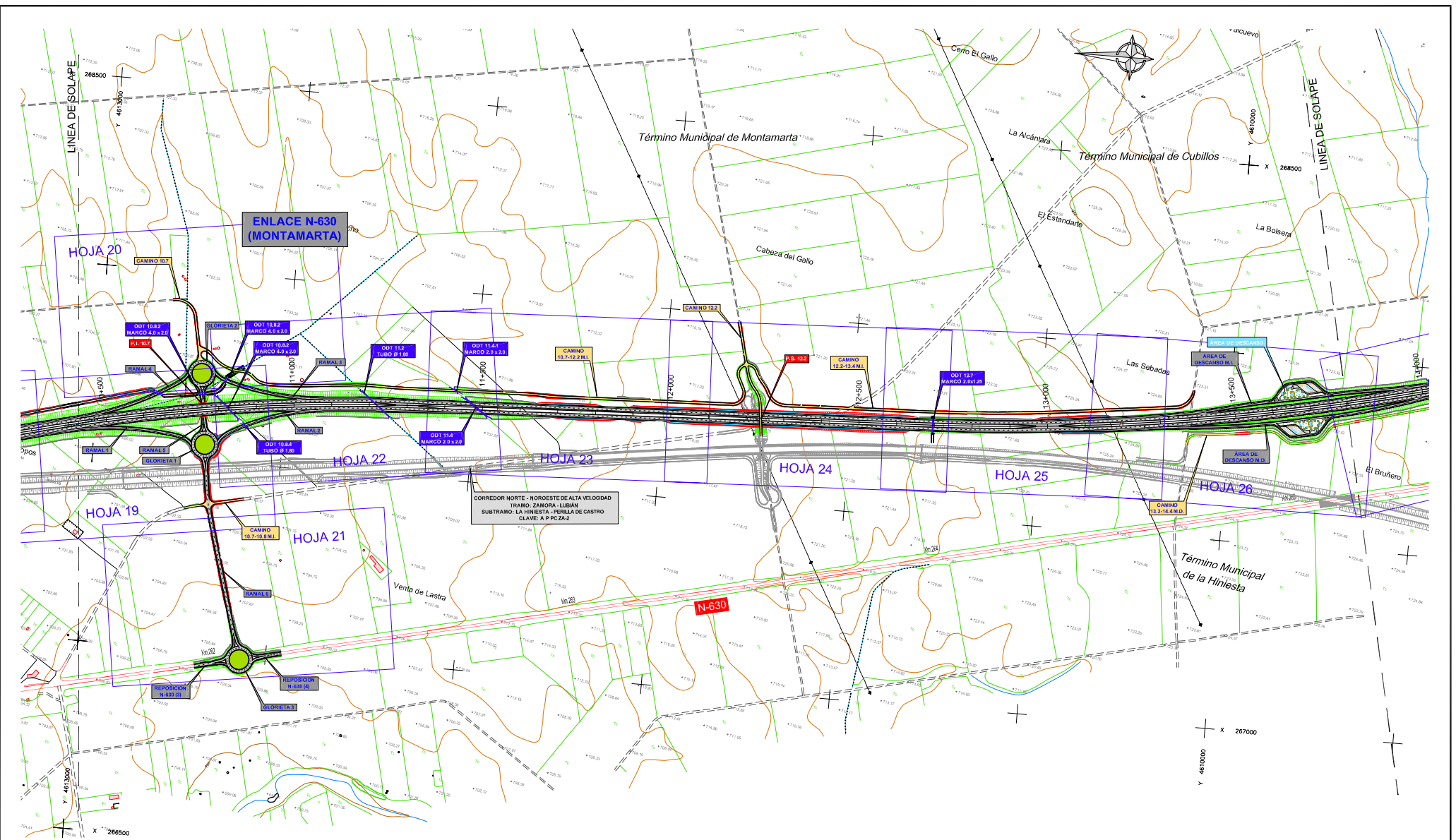
REVISIÓN	ELABORADO	REVISADO	FECHA



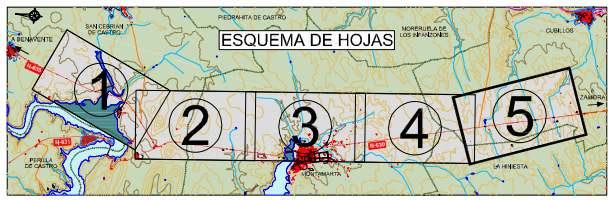
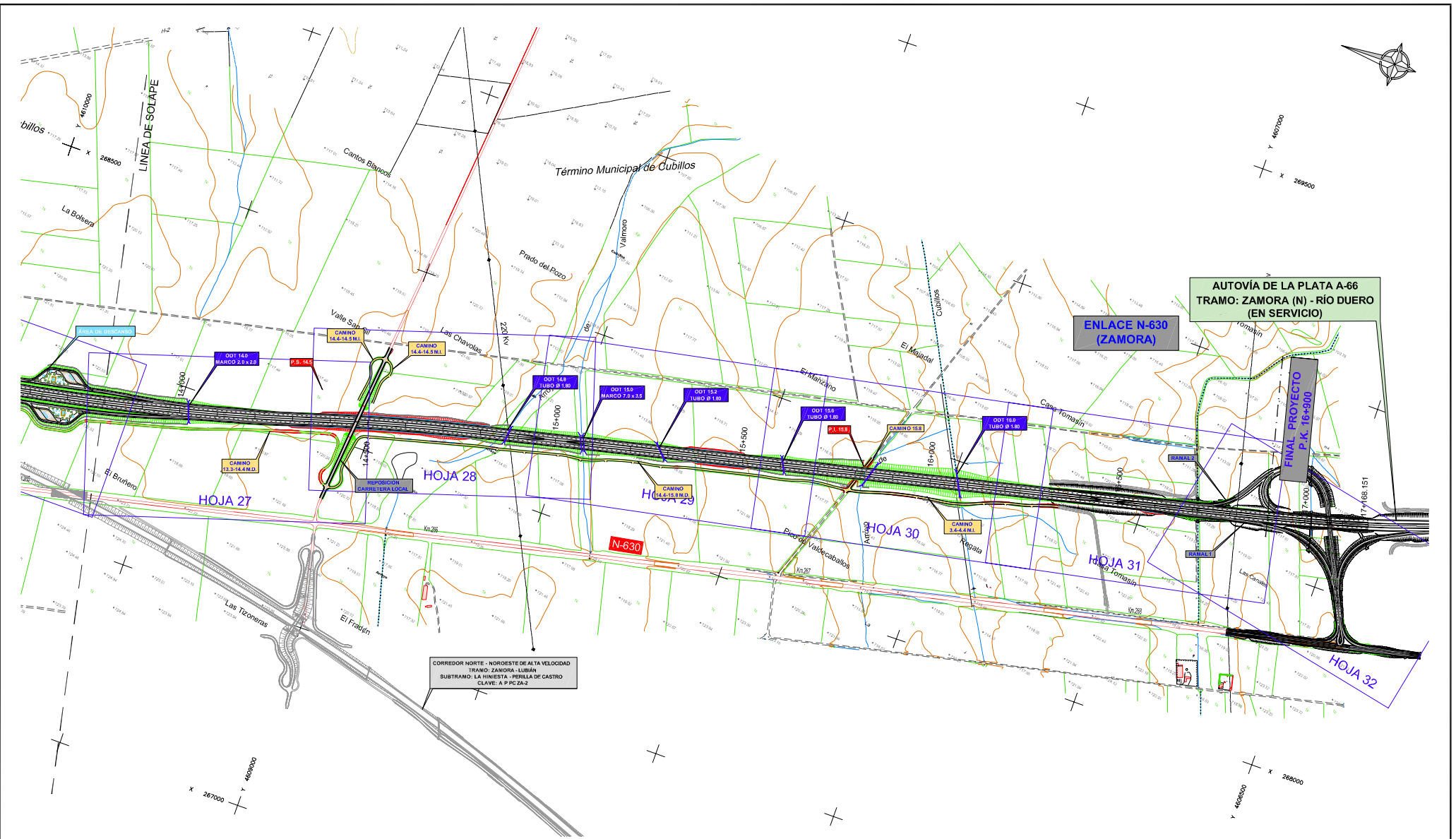
REVISOR	ELABORADO	REVISADO	FECHA



REVISIÓN	ELABORADO	REVISADO	FECHA



REVISIÓN	ELABORADO	REVISADO	FECHA



<b>ETRS 89</b> <b>TRAMO: FONTANILLAS DE CASTRO - ZAMORA</b> <b>CLAVE: 12-ZA-3390</b>	
X=	268648,020
Y=	4606758,323
Z=	715,629
Acimut=	184,378
Pendiente=	-0,50 %
Peralte=	2,177 %

REVISIÓN	ELABORADO	REVISADO	FECHA



## Anexo IV: Principales hipótesis asumidas en el Plan Económico – Financiero del Estudio de Viabilidad.

## 1. Principales hipótesis técnicas.

### A. Fechas principales

Se ha estimado el siguiente cronograma con los hitos más relevantes de cara a la elaboración del estudio de viabilidad económico-financiera:

<i>Hito del proyecto</i>	<i>Fecha</i>
Fecha estimada de licitación	Primer trimestre de 2011
Fecha firma del contrato de concesión	Último trimestre de 2011
Fecha estimada de Inicio de la Construcción	Tercer Trimestre de 2012
Período de construcción estimado (desde el acta de comprobación de replanteo) (*)	30 meses
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tramo 1: A-6 (Castrogonzalo) – Santovenia</li> </ul>	28 meses
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tramo 2: Santovenia – Fontanillas de Castro</li> </ul>	30 meses
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tramo 3: Fontanillas de Castro – Zamora</li> </ul>	28 meses
Fecha estimada del acta de comprobación y de inicio de explotación por tramos	Último trimestre 2014
Plazo de concesión	30 años
Fecha estimada de fin de concesión	Último trimestre de 2041
(*) Plazos de construcción que se estiman razonables para cada uno de los tramos, considerando la fecha de finalización de construcción que es previsible se recoja en los proyectos de trazado y sus resoluciones de aprobación.	

## B. Costes de inversión

En la siguiente tabla se recoge el presupuesto de Inversión Inicial Total estimado, desagregado por partidas:

Inversión Inicial Total Estimada		
(A)	Presupuesto de Ejecución Material – PEM (euros constantes)	158.433.009
(B)	23% Gastos Generales y Beneficio Industrial (euros constantes)	36.439.592
<b>(C=A+B)</b>	<b>Presupuesto Base de Licitación, IVA excluido (euros constantes)</b>	<b>194.872.601</b>
(D)	Efecto de considerar una inflación del 2% en el presupuesto base de licitación	3.883.025
<b>(E = C+D)</b>	<b>Coste Total de Ejecución de Obra, euros corrientes.</b>	<b>198.755.626</b>
(F)	Costes de Expropiaciones (euros corrientes)	5.794.325
(G)	Patrimonio Histórico español (1% del PEM) (euros corrientes)	1.584.330
(H)	Zonas Complementarias de explotación comercial (euros corrientes)	3.126.289
(I)	Instalaciones de Conservación (euros corrientes)	1.040.365
(J)	Otros gastos iniciales (euros corrientes) (*)	6.924.053
(K)	Gastos financieros intercalarios (euros corrientes) (**)	30.132.299
(L)	Otros gastos activados periodo de construcción (euros corrientes) (***)	16.832.953
<b>(M=E+F+G+H+I+J+K+L)</b>	<b>INVERSIÓN INICIAL TOTAL ESTIMADA (euros corrientes, IVA no incluido)</b>	<b>264.190.239</b>
<b>(N)</b>	<b>IVA (Inversión Total Estimada) (****)</b>	<b>37.450.580</b>
<b>(Ñ=M+N)</b>	<b>INVERSIÓN INICIAL TOTAL ESTIMADA (euros corrientes, IVA incluido)</b>	<b>301.640.818</b>
<p>(*) Esta partida incluye: a) gastos de constitución y primer establecimiento, b) costes de seguros, c) due diligence, d) coste de redacción de proyectos, y e) Dirección de Obra</p> <p>(**) Gastos financieros generados durante el periodo de construcción para una estructura de apalancamiento del 80/20 (80% Deuda Financiera, 20% Fondos Propios)</p> <p>(***) Esta partida incluye: a) impuestos a pagar por el concesionario durante el periodo de construcción, b) dotación inicial a la cuenta de reserva del servicio de la deuda, y c) coste de aval por la garantía definitiva</p> <p>(****) Se consideran sujetos a IVA los siguientes conceptos de inversión: (E) Coste Total de Ejecución de Oferta, (H) Zonas complementarias de explotación comercial, (I) Instalaciones de conservación, y (J) Otros gastos iniciales (excepto seguros)</p>		

## 2. Hipótesis de Financiación.

En el siguiente cuadro se recogen las principales hipótesis de financiación consideradas:

Condiciones de Mercado Para la Financiación Bancaria a largo plazo e IVA	
Concepto	Condiciones
Apalancamiento (% Deuda sobre Fondos Propios)	80,00%
Margen Deuda Senior	3,50%
Comisión de Apertura Deuda Senior	2,50%
Comisión de Disponibilidad	1,50%
Comisión de Agencia Deuda Senior	40.000 Euros / Año
Tipo Swap a 20 años	4,00%
% de Cobertura Intereses	75,00%
RCSD Medio	1,30x
Período Disposición	2,50 Años
Plazo Deuda Senior	24 Años
Cuenta de Reserva del Servicio de la Deuda	50,00%
Margen Deuda IVA	2,00%
Tipo SWAP Deuda IVA	2,00%
Sistema de Aportación de Fondos	Según Borrador del Pliego y a prorrata
Coste Aval Garantía Definitiva	1,00%

## 3. Hipótesis de Explotación.

### 4.1 Ingresos

El sistema de retribución del concesionario será un sistema de tipo pago por disponibilidad. El canon mensual por prestación de servicio máximo para este mecanismo de retribución, es decir, aquél sobre el cual ofertarán los licitadores a la baja, se recogerá en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

El Canon Mensual por Prestación de Servicio (CMPS) ofertado por el adjudicatario se actualizará coincidiendo con el inicio del año natural (salvo en el primer año de explotación que se actualizará al inicio del período de explotación) en función de la siguiente fórmula que se recogerá en los pliegos, considerando como fecha de referencia del canon ofertado por el concesionario, de acuerdo al artículo 79.3 de la LCSP, la anterior de las dos siguientes: i) fecha en que se produzca la adjudicación del contrato, ii) 3 meses desde la finalización del plazo de presentación de ofertas.

$$CMPS_i = CMPS_0 * K_R,$$

donde

$CMPS_i$  = CMPS actualizado en el momento i.

$CMPS_0 = CMPS$  ofertado por el concesionario, y

$$K_R = 0,85 \frac{IPC_i}{IPC_0} + 0,15$$

donde,

$IPC_0$  = Índice de Precios al Consumo Base, correspondiente a la fecha en que se produzca la adjudicación del contrato.

$IPC_i$  = Índice de Precios al Consumo y correspondiente al 1 de enero del ejercicio en que procede la actualización (salvo en el primer año de explotación que corresponderá al día de inicio del período de explotación).

De acuerdo al PCAP, se ha considerado en el presente estudio que el concesionario presentará a la Administración concedente, antes del día 10 de cada mes, la oportuna factura acompañada de la relación valorada justificada. El pago de las facturas de canon mensual se realizará por la Administración en el plazo que determine la regulación vigente.

Asimismo, el concesionario percibirá adicionalmente ingresos derivados de las zonas complementarias de explotación comercial (área de servicio), habiéndose estimado unos ingresos por este concepto de 188.370 euros para el primer ejercicio completo de explotación (en euros constantes de 2010)<sup>6</sup>.

#### **4.2 Costes**

Por otra parte, el concesionario tendrá que hacer frente a las siguientes partidas fundamentales de costes, así como a las inversiones de reposición necesarias para la adecuada conservación de la infraestructura:

#### **Inversiones en Área 3**

- Costes de conservación y mantenimiento de la infraestructura: La Sociedad Concesionaria tendrá que hacer frente a los gastos de conservación, mantenimiento y vialidad de la infraestructura, así como a las reparaciones y mejoras que esta demande a lo largo del período de duración de la concesión

---

<sup>6</sup> Los ingresos de la zona complementaria de explotación comercial han sido estimados atendiendo a los volúmenes de tráfico considerados, con una IMD total estimada para el ejercicio 2010 de 6.279 vehículos (5.260 vehículos ligeros, y 1.019 vehículos pesados), con una evolución estimada de la IMD: 2010-2012: 1,08% Anual Acumulativo, 2013-2016: 1,12% Anual Acumulativo, y 2017 en adelante: 1,44% anual acumulativo.

para la satisfacción de los niveles de indicadores de disponibilidad que se recojan en el pliego de cláusulas administrativas particulares.

- Costes asociados a la medición de indicadores que el concesionario ha de asumir durante el periodo de explotación de la concesión.

### **Otros costes operativos**

- Costes de estructura / gastos de la Sociedad Concesionaria: Los costes de estructura son todos aquellos costes generales de personal fijo, mantenimiento de edificios, alquiler de oficinas, etcétera en que incurre la Sociedad Concesionaria para llevar a cabo su actividad.
- Costes asociados a la explotación de las zonas complementarias de explotación comercial.

En el siguiente cuadro se recoge la estimación de coste inicial considerada en el estudio para cada uno de los conceptos pertenecientes a Inversiones en Área 3 y Costes de explotación.

<b>Componentes de coste</b>	<b>Euros constantes año 2010</b>
<b><i>Inversión en Área 3</i></b>	
Costes de conservación y mantenimiento (€/Km/año)	26.000,00
Mediciones de indicadores (€/año)	200.000,00
<b><i>Gastos operativos</i></b>	
Costes generales concesionaria (€/Km/año)	12.000,00
Costes Zona Complementaria de explotación comercial (€/año)	180.000,00

### **Impuestos y carga financiera**

- Impuestos que sean de aplicación durante el período de explotación del Contrato (para un mayor detalle ver apartado 4 del presente Anexo de “Tratamiento fiscal aplicable a la sociedad concesionaria considerado en el estudio de viabilidad económico – financiero”).
- Costes de financiación, tanto relativos a la retribución de los recursos ajenos como los fondos propios aportados por los accionistas (para un mayor detalle ver apartado 2 del presente Anexo de “Hipótesis de Financiación”).

### 4.3 Inversiones de reposición

Asimismo, en el siguiente cuadro se recogen las hipótesis de inversiones de reposición estimadas para el estudio (inversión en Área 2), distinguiendo entre los siguientes conceptos de reposición:

<i>Componentes de coste</i>	Periodicidad (inversión cada x años)	Euros/Km constantes año 2010
<b><i>Inversión en Área 2</i></b>		
Firmes	8	250.000
Resto (Drenaje, Obras de fábrica, taludes, barandillas, etc.)	8	50.000

De acuerdo a lo anterior, el coste medio por Kilómetro anualizado de inversiones en Área 2 y Área 3 contemplado en el estudio, es de 67.562 Euros (incluye costes de conservación y mantenimiento ordinaria, medición de indicadores, e inversiones de reposición necesarias, para el cómputo total de Km. de la concesión<sup>7</sup>).

### 4.4 Hipótesis de inflación

En el siguiente cuadro se recoge la inflación considerada en el estudio de acuerdo al consenso de analistas para la actualización de las diferentes partidas de costes de explotación, ingresos, e inversiones de reposición:

<b><i>Inflación aplicable a ingresos, gastos, e inversiones de reposición</i></b>						
<b>Año</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015 en adelante</b>
Inflación estimada	0,80%	1,50%	1,30%	1,60%	1,70%	2,00%
Inflación aplicada a CMPS <sup>8</sup>	0,68%	1,28%	1,11%	1,36%	1,45%	1,70%
Inflación aplicada a costes, ingresos de zonas complementarias explotación comercial, e inversiones de reposición	0,80%	1,50%	1,30%	1,60%	1,70%	2,00%

<sup>7</sup> Excluyendo costes operativos (costes generales de la sociedad concesionaria y costes zona complementaria de explotación comercial).

<sup>8</sup> Corresponde con la actualización del CMPS descrita en el apartado 4.1 del presente anexo.

#### 4. Tratamiento fiscal aplicable a la sociedad concesionaria considerado en el estudio de viabilidad económico – financiero.

En el presente estudio de viabilidad se ha llevado a cabo un análisis de la normativa fiscal y tratamiento fiscal aplicable a la sociedad concesionaria. En base al mismo, se ha analizado la aplicabilidad de los siguientes impuestos:

- Impuesto sobre sociedades.
- IVA
- Impuesto sobre transmisiones patrimoniales (ITP) sobre el valor neto contable de los activos del Contrato (Actos Jurídicos Documentados, AJD).
- Impuesto sobre transmisiones patrimoniales (ITP) sobre el capital (Operaciones Societarias, OS).
- Impuesto de Actividades Económicas (IAE).
- Impuesto sobre bienes inmuebles (IBI).
- ICIO y Tasas por Licencia de obras.



## Anexo V: Conclusiones del Plan Económico Financiero.

### INGRESOS

Ingresos (IVA excluido)	Ingresos € corrientes-canon por prestación servicio **	Ingresos € corrientes- zona complementaria explotación comercial	Ingresos totales €corrientes	Ingresos totales €constantes*
2011	0	0	0	0
2012	0	0	0	0
2013	0	0	0	0
2014	6.286.605	39.227	6.325.831	6.129.570
2015	32.942.514	208.755	33.151.270	31.664.295
2016	33.502.537	215.315	33.717.852	31.666.498
2017	34.072.080	222.081	34.294.161	31.668.726
2018	34.651.306	229.060	34.880.366	31.670.979
2019	35.240.378	237.005	35.477.383	31.673.908
2020	35.839.464	245.227	36.084.691	31.676.879
2021	36.448.735	253.733	36.702.468	31.679.893
2022	37.068.364	262.535	37.330.898	31.682.950
2023	37.698.526	271.641	37.970.167	31.686.052
2024	38.339.401	281.064	38.620.465	31.689.198
2025	38.991.171	290.814	39.281.984	31.692.389
2026	39.654.021	300.901	39.954.922	31.695.627
2027	40.328.139	311.339	40.639.478	31.698.910
2028	41.013.717	322.139	41.335.856	31.702.242
2029	41.710.950	333.313	42.044.264	31.705.621
2030	42.420.037	344.875	42.764.912	31.709.049
2031	43.141.177	356.838	43.498.015	31.712.526
2032	43.874.577	369.216	44.243.793	31.716.053
2033	44.620.445	382.024	45.002.469	31.719.631
2034	45.378.993	395.275	45.774.268	31.723.261
2035	46.150.435	408.986	46.559.422	31.726.943
2036	46.934.993	423.173	47.358.166	31.730.677
2037	47.732.888	437.852	48.170.740	31.734.466
2038	48.544.347	453.041	48.997.388	31.738.309
2039	49.369.601	468.756	49.838.356	31.742.208
2040	50.208.884	485.016	50.693.900	31.746.163
2041	38.191.903	375.349	38.567.252	23.747.391
2042	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>1.110.356.188</b>	<b>8.924.551</b>	<b>1.119.280.739</b>	<b>854.130.413</b>

\* Flujos corrientes descontados de acuerdo con la tasa de inflación considerada referidos a la fecha de presentación de ofertas

\*\* Ingresos estimados con cargo al CMPS de acuerdo al tipo máximo de licitación y en ausencia de deducciones por rendimiento óptimo

**GASTOS ESTIMADOS**

Gastos Operativos (IVA excluido) *	Gastos en € corrientes - costes generales concesionaria	Gastos en € corrientes - zona complementaria explotación comercial	Gastos en € corrientes - coste garantía definitiva	Gastos en € corrientes	Gastos en € constantes**
2011	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	0
2013	0	0	0	0	0
2014	118.674	38.311	20.792	177.777	170.684
2015	624.562	201.626	109.423	935.611	881.663
2016	637.054	205.658	111.612	954.324	881.663
2017	649.795	209.772	113.844	973.410	881.663
2018	662.791	213.967	116.121	992.878	881.663
2019	676.047	218.246	118.443	1.012.736	881.663
2020	689.567	222.611	120.812	1.032.991	881.663
2021	703.359	227.064	123.228	1.053.650	881.663
2022	717.426	231.605	125.693	1.074.723	881.663
2023	731.774	236.237	128.207	1.096.218	881.663
2024	746.410	240.962	130.771	1.118.142	881.663
2025	761.338	245.781	133.386	1.140.505	881.663
2026	776.565	250.696	136.054	1.163.315	881.663
2027	792.096	255.710	138.775	1.186.582	881.663
2028	807.938	260.825	141.550	1.210.313	881.663
2029	824.097	266.041	144.381	1.234.519	881.663
2030	840.579	271.362	147.269	1.259.210	881.663
2031	857.390	276.789	150.214	1.284.394	881.663
2032	874.538	282.325	153.219	1.310.082	881.663
2033	892.029	287.971	156.283	1.336.284	881.663
2034	909.870	293.731	159.409	1.363.009	881.663
2035	928.067	299.605	162.597	1.390.269	881.663
2036	946.628	305.598	165.849	1.418.075	881.663
2037	965.561	311.710	169.166	1.446.436	881.663
2038	984.872	317.944	172.549	1.475.365	881.663
2039	1.004.570	324.303	176.000	1.504.872	881.663
2040	1.024.661	330.789	179.520	1.534.970	881.663
2041	781.718	252.360	136.957	1.171.035	659.436
2042	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>21.929.976</b>	<b>7.079.598</b>	<b>3.842.123</b>	<b>32.851.698</b>	<b>23.753.368</b>

\* No incluye amortizaciones y provisiones  
 \*\* Flujos corrientes descontados de acuerdo con la tasa de inflación considerada referidos a la fecha de presentación de ofertas

**FINANCIACIÓN ESTIMADA**

Características	
Ratio de capitalización establecido por la oferta <sup>1</sup>	20,00%
Tasa Interna de Retorno (TIR) del Proyecto Puro Antes de impuestos <sup>2</sup>	11,50%
Tasa Interna de Retorno (TIR) del Proyecto Puro después de impuestos <sup>2</sup>	9,97%
Valor Actual Neto del proyecto puro descontado a una tasa del 6%	287.233.562,70 €
Tasa Interna de Retorno (TIR) para los accionistas <sup>3</sup>	11,50%

<sup>1</sup> Porcentaje mínimo de recursos propios / recursos movilizados (de acuerdo con el PCAF)

<sup>2</sup> Tasa de descuento que aplicada a los flujos de caja del proyecto, resulte un VAN igual a cero, antes y después del Impuesto de Sociedades

<sup>3</sup> Tasa de descuento que haga cero el VAN de las aportaciones de capital y el flujo de caja libre para los accionistas

Financiación ajena								
	Importe <sup>1</sup>	Interés Base	Fijo o variable <sup>2</sup>	Margen <sup>3</sup>	Comisión Apertura <sup>4</sup>	Comisión Disponibilidad <sup>4</sup>	Periodo de Carencia <sup>4</sup>	Plazo de la deuda <sup>4</sup>
Crédito IVA	37.450.579,51 €	2,00%	Fijo	200 p.b.	200 p.b.	75 p.b.	0	4
Deuda senior Banca	211.352.191,09 €	4,00%	Fijo	350 p.b.	250 p.b.	150 p.b.	1	24
Otra deuda	-							
<b>Total</b>	<b>248.802.770,61 €</b>							

<sup>1</sup> Suma de disposiciones de euros corrientes

<sup>2</sup> Indicar si el tipo de referencia es fijo, variable u otro

<sup>3</sup> Magnitudes que deben expresarse en puntos básicos

<sup>4</sup> Expresado en años