

## **ANEJO Nº 17. OBRAS COMPLEMENTARIAS**



## INDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	CERRAMIENTO .....	1
2.1	CERRAMIENTO JUNTO AL TRONCO DE LA AUTOVÍA .....	1
2.2	ENLACES.....	1
2.3	PUENTES SOBRE Y BAJO LA AUTOVÍA .....	1
2.4	PASOS BAJO LA AUTOVÍA Y OBRAS DE DRENAJE.....	1
2.5	CARACTERÍSTICAS DEL CERRAMIENTO.....	1
3.	INFRAESTRUCTURA COMUNICACIONES.....	2
4.	PASOS DE MEDIANA .....	4
5.	ILUMINACIÓN DE ENLACES .....	5
6.	SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN.....	5
6.1	ESTACIONES DE AFORO DE VEHÍCULOS.....	5
6.2	APLICACIÓN Y GESTIÓN DEL TRÁFICO .....	7
7.	HITOS DE EXPROPIACIÓN .....	8
8.	ÁREA DE DESCANSO .....	8
9.	REPOSICIÓN DE SILO DE SAL .....	9



## 1. INTRODUCCIÓN

Se clasifican como obras complementarias aquellas que, no siendo indispensables para la explotación de la obra proyectada, se consideran convenientes por favorecer la misma. En el presente proyecto se ha considerado la ejecución de las siguientes obras complementarias:

- Cerramiento
- Comunicaciones DGT
- Pasos de mediana
- Sistemas de gestión de tráfico
- Hitos de deslinde
- Área de descanso

## 2. CERRAMIENTO

La Autovía de la Plata es una vía de alta capacidad con control total de accesos por lo que debe disponer de cerramiento a lo largo de todo el tramo.

En las variantes de las carreteras no se dispone cerramiento alguno.

La valla de cerramiento se sitúa en el borde del dominio público, es decir, a 8,00 m de la línea de explanación en el tronco de la autovía y a 3,00 m en los ramales del enlace. Se procurará mantener la distancia de 1,00 m con el límite de explanación de los caminos o encauzamientos

Donde existe un camino agrícola paralelo a la autovía, un camino agrícola existente o un encauzamiento, ocupando parte de la franja de dominio público, el cerramiento se sitúa de forma que queden estos fuera del mismo y aproximadamente a un metro del límite de la explanación de camino o encauzamiento.

### 2.1 CERRAMIENTO JUNTO AL TRONCO DE LA AUTOVÍA

El cerramiento a definir ha de implantarse de acuerdo con los siguientes criterios:

- En los tramos proyectados con caminos longitudinales proyectados junto a la franja de "Dominio Público" o encauzamientos que la ocupan, la valla del cerramiento se ha dispuesto entre el pie de talud y el camino o pie de talud del encauzamiento. La distancia mínima desde la arista de la explanación al cerramiento es de cinco metros.

### 2.2 ENLACES

El cerramiento ha de materializarse como prolongación del cerramiento del tronco, siguiendo el trazado de los ramales exteriores, hasta las proximidades de la intersección con la vía de enlace o variante de carretera.

### 2.3 PUENTES SOBRE Y BAJO LA AUTOVÍA

El cerramiento debe disponerse ascendiendo por el cono de tierras hasta alcanzar el extremo de la barandilla o pretil.

### 2.4 PASOS BAJO LA AUTOVÍA Y OBRAS DE DRENAJE

Cuando la altura de tierras sobre el dintel lo permita, el cerramiento tendrá continuidad dejando la boquilla de salida por el exterior.

En caso contrario la solución será análoga a la descrita en el punto anterior.

### 2.5 CARACTERÍSTICAS DEL CERRAMIENTO

La malla será de alambre de acero anudado con doble galvanizado reforzado, de hueco rectangular de alto variable y 150 mm de ancho, medido entre los ejes del alambre y la distancia entre los ejes horizontales aumentará progresivamente, desde 5-15 cm en la

parte inferior a los 15-20 en la parte superior. Se proyecta valla cinegética de 1,8 m, con un refuerzo para roedores y jabalíes de 50 cm. Como parte de las medidas correctoras definidas para proteger la fauna, se dispone en la parte inferior del cerramiento malla metálica de refuerzo de 20x20 mm que cubre hasta una altura de 40 cm sobre el terreno. El anclaje del cerramiento al suelo se garantiza con piquetas colocadas cada metro.

Los postes serán postes galvanizados de 600 gr/m<sup>2</sup> cada 4 m, definiéndose su instalación en planos. El espesor de los postes es de 2,50 mm.

La cimentación de dichos postes será mediante un cilindro de hormigón en masa HM-20, de 40 cm de profundidad y 20 cm de diámetro.

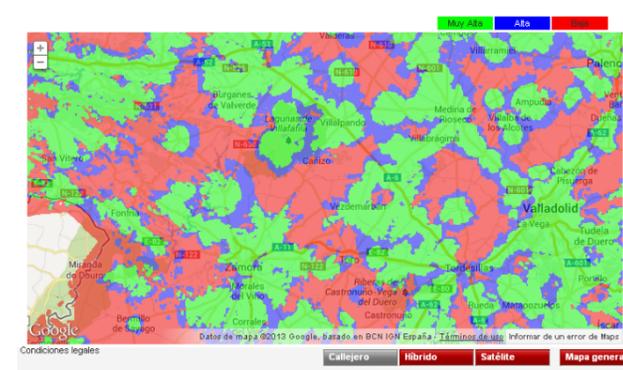
### 3. INFRAESTRUCTURA COMUNICACIONES

La infraestructura para canalizaciones de comunicaciones es proyectada para dar servicio a 2 compañías, una es la D.G.T. y la otra es la empresa AUTPLATA Benavente-Zamora concesionaria de la gestión del tramo de la A-66 del proyecto.

Para la D.G.T. se estudia la conveniencia de la instalación de Postes SOS según la “Nota para la no instalación de postes S.O.S y solicitud construcción apartaderos de la Dirección General de Tráfico de fecha 31-03-10”, donde se autoriza la no instalación de éstos en tramos a cielo abierto, sin túneles y con cobertura 2G en autovías, por lo tanto se ha previsto la ejecución de la infraestructura de canalizaciones para su uso posterior, según dicta el Ministerio de Fomento, de acuerdo con lo dispuesto en la comunicación de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento de 9 de Abril de 1991, así como lo establecido en las Especificaciones Técnicas de la Dirección General de Tráfico de Marzo de 1998.

La cobertura 2G de las 3 principales compañías en la zona es la siguiente:

#### Vodafone



#### Movistar

#### Zona Santovenia



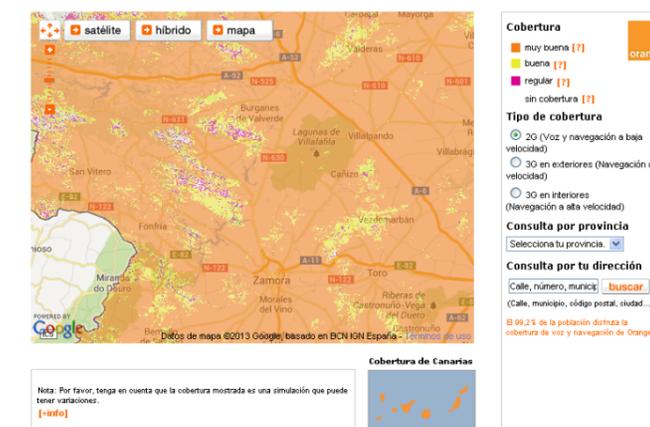
**Zona Benavente**



**Zona Fontanillas**



**Orange**



El sistema de canalización para futuras infraestructuras, ha de proyectarse en coordinación con la DGT y de acuerdo con las previsiones del citado organismo.

El esquema que se propone corresponde a una canalización longitudinal irá en zanja de 40 cm de ancho y 80 cm de profundo situada en la mediana y consta de 3 tubos PEAD de 50 mm, dos de color verde y uno rojo, la canalización además incluirá 2 tubos de PVC de 110 mm siendo uno de color verde y otro rojo, en cruces de calzada de 4 tubos corrugados de 110 mm. Protegidos mediante un prisma de hormigón en masa HM-20 de 40x35 cm.

Los tubos corrugados 110 mm estarán mandrilados e incluido un hilo guía. Los tubos PEAD 50 mm serán comprobados con pruebas de presión y sellados con tapones.

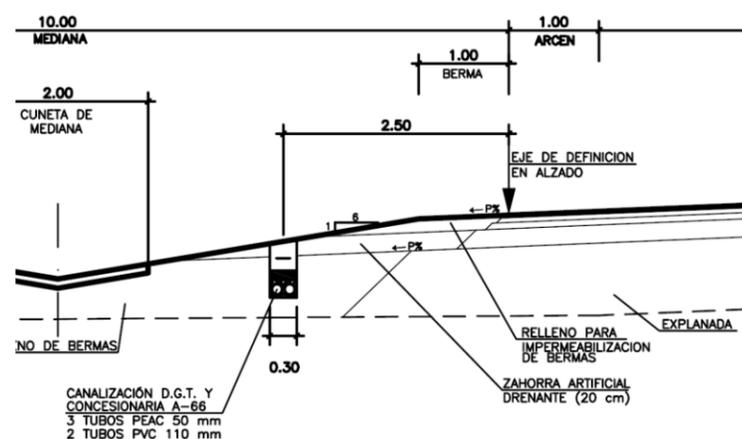
Para la división funcional de las canalizaciones se utilizan tubos de distintos colores, así para cada compañía se asigna:

1. A la D.G.T. se le asigna los tubos de color rojo, que serán pasantes en las arquetas que no le son asignadas.
2. Para AUTPLATA Benavente-Zamora se designa los tubos de color verde, que serán pasantes en las arquetas que no le son asignadas.

Para el servicio de las arquetas se han situado los siguientes tipos de arquetas:

- Arquetas de paso se situarán aproximadamente 125 m alternándose su posición para las distintas compañías de explotación de la canalización. Sus dimensiones serán de 60 x 60 x 0,8 cm, las arquetas de las difentes compañías tendrán las tapas específicas de la compañía a la que prestan servicio.
- Arquetas de cruce de 80x80 cm y 130 cm de profundidad, se colocan para el cruce transversal de la autovía de la canalización donde la canalización cruce la calzada conecte con canalización en viaductos y en los márgenes de los cruces de calzada en espera dispuestos aproximadamente cada 2 km.

La canalización se proyecta a lo largo de la mediana del tronco, situándose su eje a 2,50 m del borde de la calzada derecha en sentido del avance de la kilometracion, colocándose para su correcta ejecución en la zona de zahorra artificial drenante del paquete de firme, evitando interferencias con el drenaje de las capas.



#### 4. PASOS DE MEDIANA

Adoptando como base las indicaciones de la Orden Circular 312/90 T y P se han dispuesto pasos de mediana a intervalos no superiores a dos (2) kilómetros.

Para definir la longitud de estos pasos se ha tomado como base lo expuesto a este respecto en la Instrucción 3.1-I.C. "Trazado" Apt. 7.4.8 "Pasos de mediana" adoptando como valor la longitud libre de cuarenta (40) metros, estando abocinados a ambos lados en una longitud de sesenta (60) metros. El emplazamiento de pasos de mediana se ha proyectado a doscientos metros (200 m) aproximadamente de los estribos de los viaductos; que tengan longitud superior a cien metros (100 m). Se han buscado emplazamientos cuyas características geométricas en planta y alzado sean amplias, evitando puntos bajos, procurando que estén en las proximidades de incorporaciones y en lugares en que la visibilidad sea adecuada.

El firme a colocar en el paso de mediana tendría la misma sección estructural que el firme de la autovía. El drenaje de los pasos de mediana, se resuelve mediante evacuación por medio de colectores transversales o por medio de desagüe en la cuneta lateral revestida de la margen derecha.

Como elemento de balizamiento se dispondrá barrera semirrígida tipo BMDNA2/T en ambos extremos del paso. Como elemento delimitador de las dos calzadas, se ha previsto disponer una Barrera doble desmontable en pasos de mediana (VGH-960) en una longitud de cuarenta (40) metros para permitir la permeabilidad y que se puedan realizar las funciones propias del paso de mediana.

Los pasos de mediana proyectados quedarán ubicados en los siguientes P.K.:

Nº	P.K. DEL EMPLAZAMIENTO
1	0+600
2	2+400
3	4+300
4	6+000
5	7+800
6	9+700
7	11+300
8	12+000
9	13+050

El presupuesto de los pasos de mediana se encuentra desglosado en varios capítulos del presupuesto general.

## 5. ILUMINACIÓN DE ENLACES

De acuerdo con las Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles de septiembre de 1.998 del Ministerio de Fomento, no se recomienda la iluminación en ningún tramo del Proyecto, ya que la IMD de la autovía en el año de puesta en servicio será muy inferior a los 22.000 vehículos recomendados para la iluminación en la citada publicación.

De acuerdo a la Orden de Servicio de 31 de Marzo de 2.005 sobre iluminación en vías de la Red del Estado, no hay ningún criterio que recomiende la iluminación.

- Es una vía nueva por lo que no hay estadísticas de accidentes.
- Las intensidades medias y horarias de tráfico están por debajo de las intensidades para las que se recomienda iluminación.
- No hay tránsito peatonal
- No tiene carácter urbano ni periurbano.

Por tanto, no se ilumina ningún vial del Proyecto Castrogonzalo – Santovenia de la Autovía de la Plata.

## 6. SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

### 6.1 ESTACIONES DE AFORO DE VEHÍCULOS

La estación de aforo de vehículos está ubicada en el P.K. 4+500.

Se presenta para el aforo de vehículos la utilización de un sistema RÁDAR. Los equipos de detección propuestos presentan las siguientes características.

#### Descripción funcional del sistema

El sensor no intrusivo RTMS G4 (Remote Traffic Microwave Sensor), basado en tecnología radar, es un sensor avanzado para la detección y medición del tráfico en las carreteras. Se trata de un sistema preciso bajo cualquier condición climatológica y virtualmente libre de mantenimiento



Estación de aforo RADAR

El RTMS G4 consiste en un pequeño radar montado sobre poste en el borde de la carretera que funciona en la banda de microondas. El sensor proporciona información sobre presencia por carril, volumen, ocupación, velocidad y clasificación de vehículos en hasta 12 zonas de detección definidas por el usuario. La información se proporciona a través de pares de contactos, puerto serie, puerto de comunicación IP o mediante un radio módem opcional. Un único RTMS es capaz de sustituir múltiples detectores de espiras magnéticas y el controlador correspondiente.

El concepto “Todo en Uno” del G4 es capaz de combinar, en una única carcasa, un radar de alta resolución, una gran variedad de opciones de comunicación inalámbricas e incluso una videocámara capaz de capturar las escenas del tráfico. Esta solución es fácilmente integrable en cualquier tipo de sistema, bien sea de control de señales urbanas o bien de gestión de tráfico de carreteras.

#### Especificaciones del aforador Rádar

##### Área de Cobertura

El campo de detección del RTMS abarca la zona definida por:

##### Ángulo de elevación

- 50 grados.

##### Acimut

- 12 grados.

##### Alcance

- De 0 a 76 metros (De 0 a 250 pies).

##### Resolución de medición

##### Zonas de detección

- Hasta 12 zonas.

##### Incremento de alcance

- 0,4 m (1.3 pies).

##### Anchura de la zona

- De 2 a 7 m (De 7 a 20 pies).

##### Intervalo de tiempo

- 1,3 mseg.

##### Bandas de frecuencia

El modelo G4 opera a alta resolución en la banda de 24,125 GHz.

Módem DSS interno opcional, en la banda de 900 MHz. o 2400 MHz.

##### Certificados

FCC.

CE.

CSA C108.8 - M1983 (Canadá).

##### Interface

Un único conector militar proporciona múltiples opciones de alimentación y señales de salida.

Datos: volumen, ocupación, velocidad, separación entre vehículos, clasificación de hasta 6 tipos de vehículos diferentes.

Memoria interna estándar de 8 Mb para el almacenamiento de datos.

16 pares de contacto integrados opcionales para detección de presencia, fijados para 100 mA a 350 voltios AC.

Un puerto serie RS-232/RS-485 proporciona datos de medición por vehículo, notificación de sucesos o estadísticas.

Segundo puerto serie opcional o TCP/ IP-UDP.

Protocolo NTCIP 1209 opcional.

Comunicación inalámbrica integrada opcional para los pares de contacto o la transmisión de datos en pequeñas redes inalámbricas:

- DSS: Digital Spread Spectrum (Espectro de Amplitud Digital).

- GPRS o CDMA.

Videocámara integrada opcional, con comunicación inalámbrica o IP, para la verificación remota y activación de la misma por sucesos predefinidos.

##### Mecánica

La unidad está alojada en una robusta caja de policarbonato resistente al agua NEMA 4X IP-65.

Montaje sobre un soporte universal, posibilitando la fijación de la unidad a los postes, su inclinación en ambos ejes y un rápido bloqueo.

Dimensiones

- 21 x 21 x 16 cm (8 in x 8 in x 6 in).

Peso

- 1,5 kg (3.5 lbs).

Alimentación

Funcionamiento a 12 - 24 voltios AC o DC @ 3 W\*; 115 ó 220 VAC opcionales.

Protección contra sobretensiones IEC 1000-4-5 y EN 61000-4-5 integradas en todas las conexiones externas.

\* Sin opciones adicionales.

Mantenimiento Altamente fiable: MTBF (Mean Time Between Failure: Tiempo Medio Entre Fallos) diseñado para 114.000 horas (13 años).

Reparable y ampliable.

Software de diagnóstico de autocomprobación.

Tiempo de sustitución de 15 minutos aproximadamente.

Actualización de firmware por el usuario a nivel de campo.

Condiciones ambientales

Rango de temperatura.

- De -40°C a +75°C.

Hasta el 95% de humedad relativa.

Vibraciones.

- De 0,5 g hasta 300 Hz.

Choque.

- 10 g, 11 ms onda de medio seno.

Viento.

- Hasta 96 Km/h (60 mph).

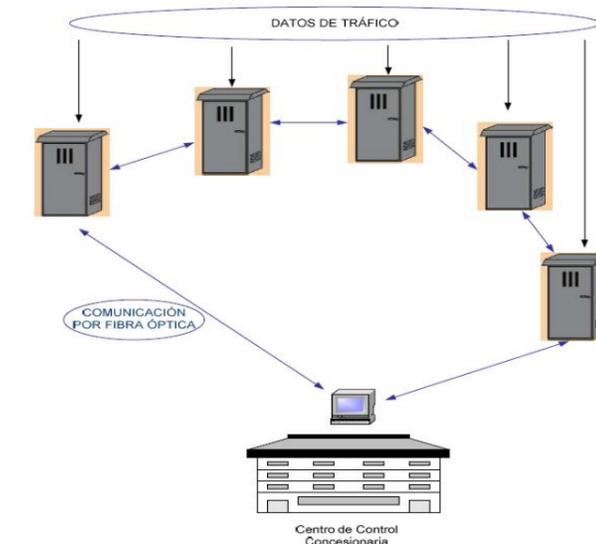
## 6.2 APLICACIÓN Y GESTIÓN DEL TRÁFICO

### Ubicación del centro de control

El centro de control se encuentra ubicado en la localidad de Riego del Camino. Dentro del mismo se dispondrá de una sala de 25 m2 convenientemente acondicionada para alojar el CPD de la autopista, además de una sala de control de dimensiones aproximadas 50 m2.

### Descripción de la arquitectura

Los datos almacenados en cada una de las ETD-ERUs, se envían a través de la red de fibra óptica al centro de control ubicado en , de tal manera que en éste se tienen datos en tiempo real de cada periodo de integración de 1 minuto. El software de aplicación SIGA es el que los recibe y los almacena para su posterior tratamiento.



Arquitectura de aplicación de aforo

### Tratamiento de datos

Los datos almacenados en cada ETD-ERU agregados al periodo de integración se enviarán al centro de control a través de la red de comunicaciones en tiempo real, así como el estado de alarmas de los equipos, por lo que se obtienen datos actualizados en cada periodo de integración de 1 minuto. En los siguientes apartados se detallan las funcionalidades de los métodos de reconstrucción de datos ante la falta de los mismos, así como la gestión para el almacenamiento de datos del sistema. Hay que tener presente que existen motivos por los cuales se pueden producir pérdida de datos como pérdida de comunicaciones ó avería en los equipos entre otras. Los motivos principales por los que se detecte falta de datos son:

- Los datos no han sido almacenados en la BD pero existen en la ETD-ERU, por una falta de comunicación entre la ETD-ERU y el centro de control. Se procede a la Reconexión.
- La ETD-ERU no ha almacenado los datos por los siguientes motivos:
  - -Falta de alimentación durante más de 48 horas.
  - Avería en la propia ETD-ERU.
  - Avería en los detectores.
  - Avería en los lazos (espira abierta, espira cortocircuitada).

En este caso el sistema propuesto contempla métodos para la Reconstrucción de datos, basados en la correlación y alisamiento de técnicas estadísticas que permiten la detección e incluso extrapolación de periodos de captura erróneos. La recuperación de datos se realizará automáticamente tan pronto recupere la comunicación. La ETD-ERU cuenta con una capacidad de almacenamiento 7 días en el caso de pérdida de comunicación con el servidor y hasta de 48 horas por una falta de alimentación. El servidor no procede directamente a la actualización de los datos sino que efectúa la comprobación de si los datos han sido ya consolidados de manera manual, en cuyo caso el servidor desecha los datos transmitidos por la ERU. La comprobación tiene como fin no sobrescribir nunca datos ya almacenados en la base de datos ya que esto podría provocar la extracción de informes con datos diferentes. En caso de que los datos que se recuperen en la reconexión, hayan sido reconstruidos, los datos que proceden de la reconexión en ningún caso sustituirán a los datos reconstruidos. La decisión de consolidar manualmente o esperar a una posible reconexión recae siempre en el operador.

### Equipación hardware en centro de control

La aplicación de gestión de tráfico considerada se ha previsto implantada en HW de alta disponibilidad y primeras marcas:

- Servidor Cluster con redundancia de fuentes de alimentación, extraíbles en caliente
- Servidor Back-Up, RAID 1-5 para seguridad en datos almacenados, almacenamiento óptico
- Rack de 42''
- Dos puestos de trabajo completamente equipados

## **7. HITOS DE EXPROPIACIÓN**

Se colocarán hitos de deslinde de las expropiaciones en ambas márgenes de la autovía, colocados a una distancia aproximada de 50 metros.

El presupuesto de ejecución material correspondiente a los hitos de expropiaciones se encuentra incluido dentro del capítulo de obras complementarias.

## **8. ÁREA DE DESCANSO**

El proyecto cuenta con un enlace tipo diamante con pesas de conexión entre la carretera ZA-100 y la A-66 a la altura del p.k.14+000 de la autovía. Adosada a uno de los ramales de salida, y con entrada a través de la glorieta más próxima al casco urbano de Santovenia, se ha previsto un área de descanso que cuenta con una superficie aproximada de 4.000 metros cuadrados, con una zona pavimentada con capacidad para 20 vehículos pesados y 76 vehículos ligeros, y un área de esparcimiento con paseos, mesas y bancos.

### Objeto y descripción

Se ha proyectado la obra civil para un área de descanso con 50 plazas de turismos y 20 de vehículos pesados. El aparcamiento de ligeros se sitúa en el perímetro del área mientras que en la zona central se sitúa el aparcamiento de pesados con disposición oblicua para facilitar la maniobra de aparcamiento. Está previsto utilizar esta área como apartadero de vehículos pesados en caso que la vialidad invernal lo aconseje.

El área de descanso se completa con zona ajardinada y zona de bancos.

El área se sitúa en la pesa del Enlace de Santovenia próxima al casco urbano de Santovenia.

#### Firmes

Para el área de descanso se dimensiona un firme adecuado para su escaso nivel de tráfico, eligiéndose una Sección tipo: 4132 (8 MB + 20 SC).

El cálculo de dicho firme se detalla en el Anejo nº 10 Firmes y pavimentos.

El cálculo de los distintos elementos de drenaje se definen en el Anejo nº11 Drenaje, situándose en el Documento nº 2 Planos la localización y tipos de cunetas usados.

#### Adecuación del Área de descanso:

Se llevará a cabo la adecuación del Área de descanso por medio de las siguientes actuaciones:

- Remodelación de la superficie
- Ordenación de los viles de acceso
- Plantación de árboles de sombra
- Instalación de mesas y bancos
- Instalación de papeles/contenedores para la recogida de desperdicios
- Señalización

#### Mantenimiento

Las labores de mantenimiento de la vegetación implantada, consisten en la reposición de marras de plantaciones y de fallos de las hidrosiembras y en el riego de las superficies plantadas y sembradas.

El justificación de los distintos elementos integradores se definen en el Anejo nº16 Integración Ambiental, situándose en el Documento nº 2 Planos la localización y tipos de cunetas usados.

#### Señalización, balizamiento y defensas

La señalización vertical y horizontal sirven para la correcta indicación del área de descanso desde la autovía así como la definición de los accesos, zonas de tránsito y estacionamiento del área.

El balizamiento sirve de ayuda al usuario de la vía en para su correcta circulación en esta zona.

La justificación y el diseño de las señales verticales, marcas viales, balizamiento y sistemas de defensas se indican en el Anejo nº 15 Señalización, balizamiento y defensas

#### **9. REPOSICIÓN DE SILO DE SAL**

La gestión de la vialidad invernal de la A-6 cuenta con un Silo de sal ubicado en el PPKK 257+500 de la misma autovía, dentro del Enlace de Castrogonzalo. Dicho Silo se ve afectado por el Ramal Vía de Enlace del enlace.

El silo es un depósito de sal cilíndrico de 100 t con un cono troncocónico en su parte inferior que se encuentra apoyado en una estructura metálica que mantiene a dicho depósito en posición vertical. A su vez el depósito se encuentra el margen de la carretera cerrado mediante una valla metálica perimetral de 1,60 m de altura sostenida con postes de acero, el cerramiento posee 2 puertas metálicas de acceso.

Se traslada dicho Silo a la ubicación facilitada por el servicio de conservación de la A-6, reflejándose la correspondencia mantenida con dicha compañía en el Anejo de Coordinación. La nueva ubicación del silo será la que se presenta a continuación:

