

MANUAL DE RELLENOS

**Ayuda en la redacción de los proyectos de relleno del ramal
Gipuzkoano de la nueva Red Ferroviaria en el País Vasco (ETS)**

20/07/2010 (v2)

ÍNDICE

1. Documentación a presentar para realizar la consulta al órgano competente de materia de Biodiversidad ...	3
2. Documentación a presentar para realizar la consulta al órgano competente de materia de Aguas	6
3. Documentación a presentar para obtener la autorización del relleno	8
3.1. Introducción.....	9
3.2. Memoria	10
3.2.1. Idoneidad del Emplazamiento	10
Viales de acceso hasta el relleno y estudio de la problemática del transporte de los materiales	11
Instalación de limpieza de ruedas	14
Caseta de control	15
Entrada al relleno	15
Estudio sobre la capacidad total y diaria de recepción de camiones	16
Viales internos.....	16
Cubicación del relleno	16
Cerramiento temporal natural o artificial	16
3.2.2. Drenaje de las aguas superficiales	17
3.2.3. Drenaje de fondo.....	18
Medidas para reducir los sólidos en suspensión aguas abajo del relleno	19
3.2.4. Estudio geológico, geotécnico e hidrogeológico	20
3.2.5. Estudio de estabilidad del relleno.....	20
3.2.5. Explotación.....	22
Responsable técnico del relleno	22
Aceptación de materiales.....	22
Plan para la explotación del relleno	23
Plan de mantenimiento y control.....	25
3.2.6. Clausura	26
Recuperación paisajística.....	26
3.3. Presupuesto	26
3.4. Planos	26

El presente documento se ha redactado como ayuda en la redacción de los proyectos de rellenos del ramal guipuzcoano de la Nueva Red Ferroviaria en el País Vasco, promovido por Euskal Trenbide Sarea (ETS).

1. Documentación a presentar para realizar la consulta al órgano competente de materia de Biodiversidad

Dicha consulta se remitirá a:

Gobierno Vasco
Departamento de Medio Ambiente, Planificación
Territorial, Agricultura y Pesca
Viceconsejería de Medio Ambiente
Dirección de Biodiversidad y Participación
Ambiental
c/ Donostia – San Sebastián, 1
01010 Vitoria-Gasteiz (Álava)

El contenido de la consulta será el siguiente:

(Nombre y Apellidos), con DNI XXXXXXXX, en nombre y representación de Euskal Trenbide Sarea, con dirección a efectos de notificaciones en la calle Santiago de Compostela, nº 12, 5º, 48.003 Bilbao (Bizkaia), solicita informe al órgano competente en materia de Biodiversidad para la ejecución de un **RELLENO** en (lugar), en el barrio XXXXX del término municipal de XXXXXXXX (Gipuzkoa), para el depósito de las tierras y rocas sobrantes de la obra de la Nueva Red Ferroviaria en el País Vasco, tramo XXXX-XXXX en el territorio histórico de Gipuzkoa de conformidad con lo establecido en el *Decreto 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos*. Para lo cual adjunta la siguiente documentación:

- Justificación del volumen de excedentes generado. Se deberá dar una explicación razonada de la imposibilidad de reducir más el volumen generado.
- Volumen de los materiales a verter. Indicando los puntos de generación de material, y el volumen generado en cada punto.
- Coherencia con tramos adyacentes. Se estudiarán las opciones para realizar rellenos comunes con materiales provenientes de tramos diferentes. La propuesta final deberá dar una explicación razonada del motivo por el que es imposible utilizar un relleno asociado a otro tramo. En caso de que el relleno propuesto para un tramo prevea la recepción de materiales procedentes de otro tramo se indicará este extremo.
- Alternativas de ubicación del relleno. Cada alternativa deberá tener en cuenta el volumen de tierras generado y realizar una propuesta indicando en qué emplazamiento o combinación de emplazamientos se prevé verter el material. Después se propondrá la alternativa más adecuada justificando la elección.
- Capacidad del relleno propuesto.
- Superficie a ocupar por el relleno propuesto.
- Trazado de los viales de acceso al relleno propuesto. En caso de que dichos viales sean de nueva construcción, o se proponga la ampliación de los existentes deberá delimitarse la superficie afectada por la construcción de los mismos, incluyendo los nuevos taludes de excavación y terraplenado, e indicando la anchura de los viales.
- Plano topográfico 1:1.000 de la situación actual (sin relleno) y una vez finalizado el mismo.
- Perfiles representativos, longitudinal y transversal, del relleno indicando la topografía previa y la final propuesta.

- Fichero digital con la delimitación del relleno y accesos en formato SHP, DWG o DXF georreferenciado según las coordenadas UTM en el Datum ED50.
- Listado de especies animales y vegetales presentes en el emplazamiento según citas bibliográficas, indicando su estatus según el *Catálogo Vasco de Especies Amenazadas* y los anexos de las directivas de aves (*Directiva 79/409/CEE del Consejo de 2 de abril de 1979, relativa a la conservación de las aves silvestres*) y de hábitats (*Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres*).
- Superposición de las dos ortofotografías más recientes existentes (tomada de *geoeskadi.net* o de *Google Earth*) sobre un mapa topográfico 1:1.000 con la delimitación del relleno y los viales de acceso al mismo.
- Coincidencias de las actuaciones proyectadas respecto a alguno de los siguientes enclaves:
 - a) Red de Espacios de la Red Natura 2000: *Lugares de Importancia Comunitaria (LIC)* y *Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)*.
 - b) Espacios Naturales Protegidos de la CAPV: parques naturales, biotopos protegidos, árboles singulares.
 - c) Espacios incluidos en el listado de *Áreas de Interés Naturalístico* de las *Directrices de Ordenación del Territorio (DOT)*.
 - d) Catálogo Abierto de Espacios Naturales Relevantes de la CAPV.
 - e) Humedales designados de Importancia Internacional en la CAPV (*Convenio Ramsar*).
 - f) Humedales incluidos en los grupos II o III del Plan Territorial Sectorial de Zonas Húmedas del País Vasco.
 - g) Plan Territorial Sectorial de Protección y Ordenación del Litoral de la CAPV.
 - h) Plan Especial de Txingudi.
 - i) Reserva de la Biosfera de Urdaibai.
 - j) Red de Corredores Ecológicos.
 - k) Puntos o áreas de interés geológico.
- Superposición del emplazamiento elegido y de los viales de acceso de nueva construcción sobre el Mapa de Vegetación del País Vasco y un mapa topográfico 1:1.000 con la delimitación de las formaciones arbóreas significativas y localización de las especies de flora vascular incluidas en el *Catálogo Vasco de Especies Amenazadas* y árboles autóctonos de gran porte, en caso de que existan.
- Reportaje fotográfico que muestre las especies vegetales presentes y, en su caso, la estructura del bosque (estructura por edad de las formaciones dominantes, presencia de madera muerta (tumbada o en pie) y/o de árboles centenarios, densidad, porte, grado de desarrollo del sotobosque etc.). Se presentará un plano con la ubicación y orientación de las fotografías realizadas. Al pie de dichas fotografías se indicará la fecha en la cual se obtuvo la fotografía, y los aspectos relevantes que se observan en la fotografía.
- Valoración naturalística del emplazamiento a partir de la información anterior con el siguiente contenido mínimo:
 - Un resumen de los usos del suelo que ha soportado el emplazamiento en los últimos años, así como la situación actual (p.e. plantación “activa”, plantación abandonada, uso ganadero, no intervenido, etc.).
 - Se identificarán las especies de árboles presentes y la superficie ocupada por cada especie. Para las especies autóctonas se señalará si los árboles se encuentran dispersos o formando pequeños rodales (en tal caso se deberá identificar en el plano citado arriba).
 - Se estimará la densidad del arbolado.
 - Se caracterizará la formación arbórea en base a sus edades. Se indicará el porcentaje de árboles de cada especie en diferentes rangos de edad.
 - Madera muerta. Se indicará el número de árboles muertos por superficie (desglosado por árboles tumbados y en pie).
 - Se describirá el grado de desarrollo de los diferentes estratos (sotobosque, dosel) y se realizará una valoración general de la complejidad estructural del arbolado.
- Gestión prevista para la tierra vegetal a retirar del emplazamiento antes de verter los excedentes: lugar y condiciones de almacenamiento para su posterior uso en la recuperación paisajística.
- Diseño tipo de soluciones para el paso de animales a través de vallados y canales perimetrales (vados y vías de escape)

- Medidas para evitar/reducir la afección sobre la vegetación: jalonado previo del emplazamiento antes del inicio de las obras, etc.
- Medidas a implantar para evitar/reducir los sólidos en suspensión en los arroyos y ríos aguas abajo del relleno (construcción del relleno por fases, revegetación por fases, instalación de desarenadoras, decantadoras, etc.).
- Plan de revegetación. Deberá indicar las especies a utilizar, sus porcentajes relativos en la mezcla de semillas de las especies herbáceas y la densidad de plantación de las especies arbustivas y arbóreas, la disposición de dichas especies, en especial las a situar junto a los canales perimetrales.
- Descripción de las medidas para conseguir que el emplazamiento permanezca sin vegetación el menor tiempo posible (ejecución por fases). Se describirá el procedimiento de tala y desbroce, de la retirada de la tierra vegetal, y se precisará el destino de los restos vegetales retirados, la ubicación y características del almacenamiento de la tierra vegetal.
- Medidas para evitar/reducir la propagación de especies vegetales exóticas invasoras.
- Uso futuro previsto para el emplazamiento.

Fuentes de información

Parte de documentos y cartografía de biodiversidad citada en los apartados anteriores se encuentra a la disposición pública en la aplicación Sistema de Información de Biodiversidad:

www.euskadi.net/biodiversidad

Formato de presentación de la documentación

Toda la información se presentará en un único documento PDF, excepto la delimitación de las actuaciones que se presentaran el formato SHP, DWG o DXF georreferenciado. El PDF incluirá un índice detallado con hipervínculos a las diferentes partes del documento. Se entenderá como detallado aquel que incluya todos y cada uno de los apartados y secciones del documento, incluidos los nombres de los planos.

Las fotografías y planos que se incluyan deberán tener una resolución adecuada para su visualización en pantalla, ni una resolución muy detallada que incremente en sobremanera el tamaño del fichero electrónico, ni sin detalle que permita la lectura del texto que contienen o la visualización de las imágenes. En los planos se evitará el uso de aquellos colores (como el amarillo o el azul claro) que son difícilmente visibles sobre fondo blanco. Todas las hojas de los documentos estarán orientadas de tal manera que no haya que girarlas para leer su contenido desde la pantalla.

2. Documentación a presentar para realizar la consulta al órgano competente de materia de Aguas

Dicha consulta se remitirá a:

Ura – Agencia Vasca del Agua
Oficina de las Cuencas Cantábricas Orientales
c/ Infanta Cristina, 11 (Villa Begoña)
20 008 DONOSTIA – SAN SEBASTIÁN (Gipuzkoa)

El contenido de dicha consulta será el siguiente:

A) Sobre las aguas superficiales:

- Plano topográfico 1:5.000 con trazado de los cursos de agua existentes, delimitación del relleno y la cuenca vertiente hacia el relleno e indicación de la superficie de ésta. En la determinación de la superficie de la cuenca vertiente se debe considerar toda la cuenca hasta el pie del relleno, incluida la superficie a ocupar por el propio relleno. Se desestimarán las ubicaciones que presenten una cuenca vertiente con una superficie superior a 0,5 km².
- Si el lugar elegido es una vaguada (una situación muy habitual) se indicará la longitud del fondo de la misma que es afectada por el relleno.
- Se presentará la delimitación de relleno sobre el mapa de vegetación de la CAPV, aumentado a escala 1:5000, con su correspondiente leyenda.
- Se presentará una serie de fotografías del fondo de dicha vaguada. Dichas fotografías mostrarán el estado de dicho fondo mostrando especialmente el cauce del arroyo (si lo hay) y la vegetación asociada. Las fotografías se sacarán al menos cada 25 m de trazado, siempre hacia aguas arriba. Si entremedias hay algún elemento relevante (p.e. la confluencia de dos arroyos, una tubería que vierte al arroyo, etc.) también se fotografiará. Al pie de dichas fotografías se indicará el pK de la vaguada al que corresponden, la fecha en la cual se obtuvo la fotografía, y los aspectos relevantes que se observan en la fotografía: dimensiones del cauce, especies vegetales visibles, etc. Se presentará un plano con la ubicación de las fotografías realizadas.
- A partir de la información anterior se determinará la vegetación existente realmente en el fondo de la vaguada, el estado de naturalidad del cauce y la longitud del cauce natural a juicio de la persona que redacte la consulta. Debe tenerse en cuenta que si la longitud del cauce natural afectada por el relleno supera los 250 m, de conformidad con lo dispuesto en la *Ley 3/1998 General de protección del Medio Ambiente del País Vasco*, (ver supuesto B.2.3 de su anexo 1) el citado proyecto deberá someterse a procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. Debe tenerse en cuenta que, en última instancia, es el órgano competente de materia de Aguas el que debe determinar si el relleno en cuestión debe someterse o no al citado procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, y en los casos en los que la longitud de la vaguada supere los 250 m, deberá manifestarse expresamente en el informe preceptivo que emita en respuesta a la consulta realizada.

B) Sobre las aguas subterráneas:

- Mapa geológico 1:25.000 con su leyenda, Sobre este plano se superpondrán los cursos de agua existentes y los puntos de agua (manantiales, sondeos, pozos, captaciones de aguas superficiales, etc.) en el entorno del relleno (en un radio de unos 2 km).
- Mapa de permeabilidad a escala 1:5000 con sus curvas de nivel, delimitación del relleno, y leyenda del mapa.
- Mapa de vulnerabilidad de acuíferos a escala 1:5000 con sus curvas de nivel, delimitación del relleno, y leyenda del mapa.
- Mapa geomorfológico a escala 1:5000 con sus curvas de nivel, delimitación del relleno, y leyenda del mapa. Se complementará con observaciones in situ, p.e. ubicación de sumideros, dolinas, manantiales y surgencias, pozos

- Si en el entorno de relleno o en su propia ubicación existen manantiales, sondeos o pozos, o zonas de alta permeabilidad o zonas de alta vulnerabilidad de acuíferos se analizará la relación entre formaciones geológicas y dichas características.

Durante la visita al emplazamiento se comprobará la ubicación exacta de los puntos de agua, la cual se trasladará al plano, indicando sus coordenadas UTM. En el caso de aprovechamientos de agua (tanto captaciones de aguas superficiales como subterráneas) se contactará con sus titulares, indicando su nombre y apellidos, dirección postal y teléfono, el uso actual del agua y el caudal medio utilizado.

Fuentes de información

Parte de documentos y cartografía de aguas citada en los apartados anteriores se encuentra a la disposición pública en la aplicación GISURA:

<http://www.uragentzia.euskadi.net/appcont/gisura/>

Formato de presentación de la documentación

Nota: El contenido de la documentación a presentar para realizar la consulta al órgano competente de materia de Aguas debe ser revisado y consensuado con dicho organismo.

3. Documentación a presentar para obtener la autorización del relleno

De conformidad con lo establecido en el artículo 26 y el anexo V del *Decreto 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos*, la solicitud de autorización debe incluir:

- Una carta solicitud del promotor, debidamente cumplimentada, de conformidad con lo establecido en el artículo 70 de la *Ley 30/1992, de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común*:
 - a) *Nombre y apellidos del interesado y, en su caso, de la persona que lo represente, así como la identificación del medio preferente o del lugar que se señale a efectos de notificaciones.*
 - b) *Hechos, razones y petición en que se concrete, con toda claridad, la solicitud.*
 - c) *Lugar y fecha.*
 - d) *Firma del solicitante o acreditación de la autenticidad de su voluntad expresada por cualquier medio.*
 - e) *Órgano, centro o unidad administrativa a la que se dirige.*
- Informe favorable del órgano competente de materia de Biodiversidad. ⁽¹⁾
- Informe favorable del órgano competente de materia de Aguas. ⁽¹⁾
- Un proyecto de relleno de conformidad con el citado *Decreto 49/2009*, que incorpore las prescripciones y recomendaciones realizadas por el los órganos competentes de materia de Aguas y Biodiversidad. ⁽¹⁾

En el [Anexo 1](#) del presente documento se incluye un ejemplo de solicitud de autorización para la ejecución de un relleno en la Comunidad Autónoma del País Vasco promovido por ETS.

Formato de presentación de la documentación

Se presentará un CD conteniendo la totalidad del proyecto y los informes de los órganos competentes en materia de Aguas y Biodiversidad debidamente escaneados (legibles y en color si tienen fotografías o mapas).

Todos los documentos se presentarán en formato PDF (no se admitirán documentos en Word, JPG, Autocad, Excel, etc.).

Se incluirá un fichero que incluya un índice detallado con hipervínculos a las diferentes partes del documento. Se entenderá como detallado aquel que incluya todos y cada uno de los apartados y secciones del documento, incluidos los nombres de los planos.

Las fotografías y planos que se incluyan deberán tener una resolución adecuada para su visualización en pantalla, ni una resolución muy detallada que incremente en sobremanera el tamaño del fichero electrónico, ni sin detalle que permita la lectura del texto que contienen o la visualización de las imágenes. En los planos se evitará el uso de aquellos colores (como el amarillo o el azul claro) que son difícilmente visibles sobre fondo blanco. Todas las hojas de los documentos estarán orientadas de tal manera que no haya que girarlas para leer su contenido desde la pantalla.

En papel se presentará un único juego de los planos del proyecto impreso a color sobre hojas UNE A-3 o UNE A-4, junto con un índice de planos.

⁽¹⁾ Los informes de los órganos competentes de materia de Aguas y Biodiversidad pueden incluirse como un anexo dentro del proyecto de relleno.

3.1. Introducción

El tipo del proyecto a redactar será un proyecto constructivo, esto es, tendrá la amplitud, definición y profundidad suficientes para que pueda ser utilizado directamente, sin complemento alguno, para su construcción.

Documentos que deben integrar el proyecto

Como todo proyecto, el documento a entregar debe estar formado por:

- Memoria y sus anexos.
- Planos.
- Pliego de prescripciones técnicas.
- Presupuesto.
- Plan de seguridad y salud de conformidad con lo establecido en el *Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.*

El proyecto debe estar firmado por sus autores y visado por el Colegio Profesional al que éstos pertenezcan.

Base de partida: Estimación de los excedentes generados por la obra

Se presentará una estimación de los excedentes que se generarán en la obra (el tramo de la línea del TAV a la que dará servicio el relleno), su planificación temporal y del destino previsto según el modelo siguiente:

Tramo del TAV		Volumen a excavar (en m ³ , sin esponjamiento)	Tipo de materiales a excavar	Método de excavación	Factor de esponjamiento	Volumen a mover (en m ³ , con esponjamiento)	Destino (relleno, terraplén en la traza, valorización, etc.)	Lugar de salida de la obra (pk)	Vial a utilizar hasta el relleno	Planificación temporal de la excavación				
Del pk	al pk									Mes 1	Mes 2	Mes 3	...	Mes X

Esta estimación es la base de partida del diseño de los rellenos asociados a la obra y por lo tanto de vital importancia, ya que condiciona su capacidad total, la definición de los puntos de salida de la obra de los excedentes y viales a utilizar entre la obra y los rellenos, el tipo de camiones a utilizar, los controles e infraestructuras a instalar (lavarruedas, caseta de control de entrada, puertas), la ubicación dentro del relleno de los diferentes materiales excavados, condicionando las características geotécnicas de los materiales a depositar en el relleno.

El método de excavación a utilizar en la obra va a condicionar el valor del factor de esponjamiento y por lo tanto la capacidad necesaria del relleno. Por lo tanto, es necesario que éste esté definido en el proyecto de la obra y no se cambie durante la ejecución, ya que afecta a las necesidades del relleno.

Cualquier desviación que se produzca en la fase de obra respecto a esta estimación, va a repercutir sobre la explotación del relleno y sobre los impactos causados por éstos. Por lo tanto, esta planificación y cálculo del excedente de tierras y rocas generado en cada tramo del TAV debe definirse con la máxima precisión posible. La capacidad de los rellenos se proyectará para acoger el volumen de excedentes estimado, sin sobredimensionarlos.

No obstante lo anterior, si por el motivo que fuese durante la obra se produjese un volumen mayor de excedentes que los inicialmente proyectados, se podrá solicitar una ampliación de la capacidad del relleno o la instalación de otro relleno. En cualquier caso, dicha solicitud deberá acompañarse de un proyecto de relleno y una justificación de los motivos de dicha modificación respecto a la planificación original.

Ubicación del relleno

Se indicarán el/los término/s municipal/es sobre los cuales se asienta el relleno.

Se presentará plano de situación del relleno sobre plano topográfico 1:25.000 al que se superpondrán las obras del tren de alta velocidad correspondientes al tramo de donde procedan los materiales a depositar en el relleno proyectado y se marcará el vial de acceso al mismo desde la carretera pública más cercana para visitas e inspecciones.

Se presentará un plano topográfico 1:5000 con la delimitación de los límites del relleno y de las parcelas catastrales afectadas por el relleno con su numeración identificativa (número de parcela y polígono).

Los límites del emplazamiento a expropiar deberán ser definidos cuidadosamente, considerando los desmontes necesarios para ejecutar los canales perimetrales y los viales.

El relleno se denominará preferentemente con el nombre del paraje donde se ubique, o del caserío más cercano. Se evitarán denominaciones tales como V1, V2,... R1, R2,... ya que pueden repetirse en diferentes tramos de la obra y dar lugar a confusiones y mal entendidos.

Se indicará expresamente la correlación entre la denominación del relleno utilizada en el proyecto de relleno y la utilizada en los estudios y consultas previas para su localización.

Promotor del proyecto

En el proyecto se incluirán los datos identificativos del promotor del relleno. En este caso será Euskal Trenbide Sarea, con dirección a efectos de notificaciones en la calle Santiago de Compostela, nº 12, 5º, 48.003 Bilbao (Bizkaia).

3.2. Memoria

3.2.1. Idoneidad del Emplazamiento

Idoneidad del emplazamiento desde el punto de vista urbanístico

Se presentará la catalogación del emplazamiento donde situaría el relleno según las normas subsidiarias municipales. Se incluirán los mapas necesarios para precisar la situación urbanística, con delimitación del relleno sobre dichos mapas. Los mapas tendrá una leyenda y ésta deberá ser legible.

Así mismo se reproducirá en un anexo las prescripciones contenidas en dichas normas para el tipo de suelo sobre el que se asienta el relleno, entresacándose en la Memoria del proyecto de relleno los aspectos más destacados (p.e. limitaciones de uso para esa calificación del suelo).

Idoneidad del emplazamiento desde el punto de vista medioambiental

Se incluirá en un anexo copia de la documentación presentada al órgano competente de materia de Aguas y al órgano competente de materia de Biodiversidad, y copia de los informes favorables emitidos por los mismos.

Servicios afectados por el relleno

En el caso de que el emplazamiento del relleno sea cruzado por alguna línea aérea (eléctrica, telefonía, etc.), deberá presentarse:

- a) Una demostración de que el relleno proyectado cumple con las distancias de seguridad a los cables (existentes o a sus modificaciones), para lo cual se presentará un perfil longitudinal a lo largo de la traza del cable mostrando: 1) el perfil del terreno actual, 2) el perfil final del relleno proyectado, 3) la catenaria del cable y 4) la banda de seguridad en torno al cable. Debe tenerse en cuenta la altura que alcanzarán los camiones con la caja levantada u otra maquinaria (p.e. el brazo de una retroexcavadora).
- b) En su caso, modificación prevista en el cableado, con su proyecto correspondiente (planos con el nuevo trazado, perfiles a lo largo de la nueva traza que muestre que la catenaria del cable cumple las distancias de seguridad, recrecimiento de postes, etc.).

Tradicionalmente la obtención de las características del cableado, sus alturas, etc. de la compañía titular de la línea ha sido un proceso arduo que ha hecho desistir al promotor de más de un emplazamiento relleno, siendo un elemento más disuasorio que la propia normativa medioambiental.



En el caso de que el emplazamiento del relleno sea cruzado por alguna línea subterránea (gas natural, agua potable, aguas residuales, eléctrica, telefonía, etc.), deberá presentarse:

- a) Una demostración de que el relleno proyectado no va suponer la superación de los factores de seguridad recomendados por el titular de dicha conducción o en su defecto por la práctica frente al pandeo, aplastamiento, etc. de las conducciones subterráneas instaladas. para lo cual se presentará la sección tipo de la tubería instalada, las características de los materiales empleados, y los cálculos mecánicos justificativos del cumplimiento de los citados factores de seguridad.
- b) En su caso, el diseño de la solución propuesta (refuerzo de las tuberías, proyecto de nuevo trazado, etc.) con sus correspondientes cálculos justificativos.

Antes de permitirse el vertido de las tierras y rocas el promotor deberá acreditar que ha obtenido autorización del titular del servicio afectado, para realizar el relleno o para modificar el servicio afectado y que ha ejecutado dicha modificación.

Viales de acceso hasta el relleno y estudio de la problemática del transporte de los materiales

De conformidad con el apartado 2.b) de la Declaración de Impacto Ambiental sobre el estudio informativo «Proyecto de la nueva red ferroviaria en el País Vasco», en las zonas de trazado que atraviesen las siguientes unidades de vegetación:

- Encinar cantábrico o encinar del interior.
- Quejigal subcantábrico.
- Robledal eutrofo subatlántico.
- Robledal bosque mixto atlántico.
- Robledal acidófilo.
- Hayedo acidófilo.
- Fresneda-olmeda.
- Aliseda cantábrica.
- Alameda-aliseda mediterránea.

el acceso a la obra se llevará a cabo únicamente a través de la propia traza y de los caminos existentes.

Cuando se pretenda utilizar la traza del tren para el realizar el movimiento de excedentes, se deberá verificar que dicho planteamiento es compatible con la planificación temporal de la obra, esto es, que los camiones se pueden mover por la plataforma del tren sin afectar a la ejecución de las obras en la misma. P.e. los camiones no podrán utilizar los viaductos previstos hasta que éstos no estén construidos, ni podrán atravesar los túneles hasta que su sección y las obras a ejecutar en su interior lo permitan. En la práctica, esto limita el movimiento de camiones a través de la traza a aquellos tramos a cielo abierto en excavación o terraplén.

En el caso de proponerse la utilización de caminos existentes deber verificarse que los mismos pueden utilizarse, y que en caso de requerir una ampliación hasta 7-8 m, para que puedan cruzarse dos camiones, ésta no afecta a las unidades de vegetación citadas anteriormente.

El proyecto de relleno debe definir el tipo de vehículos que se van a utilizar para llevar las tierras y rocas al relleno desde el tajo (vehículos extraviales o camiones aptos para la circulación por vías públicas) y las características de los viales que se van a utilizar:

- Los **vehículos extraviales** tienen más capacidad de carga que los camiones normales y por lo tanto, se requieren menos viajes para trasladar el mismo volumen de materiales, lo que reduce el coste del transporte (menor consumo de combustibles), las molestias duran menos tiempo y por lo tanto se reduce la duración

del impacto ambiental. Por el contra, solo pueden utilizarse fuera de vías públicas, incluidos caminos vecinales de acceso a caseríos o barrios. Por lo que si el transporte de las tierras y rocas va a hacerse con vehículos extraviales, entonces el proyecto de relleno deberá incluir el diseño de la pista entre el tajo generador de las tierras y rocas y el relleno, pero no será necesario incluir un control de entrada de vehículos al relleno (caseta y puerta), ni un lavarruedas a la salida del relleno.



Para el diseño de esta pista se aplicará subsidiariamente las prescripciones de la Instrucción Técnica Complementaria ITC 07.1.03 sobre el desarrollo de labores mineras:

En el diseño de las pistas y accesos, deben considerarse los dos aspectos de trazado en planta y perfil, con vistas a garantizar una circulación segura y sin dificultades en función de los tipos de vehículos que vayan a utilizarlos y la intensidad prevista de circulación.

En su construcción debe tenerse en cuenta la calidad de la superficie de rodadura, así como la estabilidad y posibilidad de frenado de los vehículos que vayan a circular por ellos. Por otra parte, debe proyectarse un perfil transversal adecuado que facilite el desagüe, así como un perfil longitudinal que evite la existencia de badenes.

El arcén de separación entre el borde de la pista o acceso y el pie o el borde inferior de un talud no puede ser menor de 2 m. En aquellos accesos que sean paso obligado de personal, el arcén de separación del borde inferior del talud se aumentará en dos metros más, para disponer de un arcén peatonal complementario.

Cuando exista riesgo de deslizamientos o desprendimientos en los taludes que afecten a una pista, ésta debe protegerse mediante el mallazo, bulonado, gunitado, etc., del talud, dejando en caso necesario un arcén de seguridad de 5 m de anchura.

En zonas donde exista riesgo de caída o vuelco, el borde de la pista deberá balizarse convenientemente. Si además la distancia de la pista al borde superior de un talud es inferior a 5 m de terreno firme, deberá o bien colocarse un tope o barrera no franqueable para un vehículo que circule a la velocidad normal establecida, o señalarse la anchura de pista y limitar la velocidad.

- Anchura de la calzada:

La anchura mínima de la calzada de una pista de un solo carril será vez y media la anchura del vehículo mayor que se prevea que circule por ella (A). En caso de tráfico intenso y pesado, esta anchura será de dos veces el ancho del mayor vehículo que circule por ella.

En las pistas de dos carriles, la anchura de la calzada será tres veces la del vehículo más ancho.

En los casos de pistas de un solo carril con cruce de vehículos, deberán preverse apartaderos convenientemente espaciados. Su longitud será como mínimo, el doble de la longitud de los vehículos más largos que se utilicen y su anchura será la del vehículo más ancho que se prevea que circule por la pista. Tanto en cambios de rasante como en curvas que carezcan de visibilidad, la pista deberá ser de doble carril o disponer de apartaderos con un dispositivo de señales eficaz que regule el tráfico alternativo.

Para facilitar la interpretación de las prescripciones impuestas a los anchos de pistas y accesos se adjuntan cuadros con ejemplos de secciones de ambos casos.

Sección transversal de pistas		Un Carril		Dos carriles
		Trafico normal	Trafico intenso y pesado	
Sin barrera no franqueable	Sin arcén de seguridad			
	Con arcén de seguridad			
Con barrera no franqueable	Sin arcén de seguridad			
	Con arcén de seguridad			

A = Anchura en metros del vehículo mayor que circule por la pista.

- Pendientes

Las pendientes longitudinales de las pistas y accesos deberán estar adaptadas a las características de los vehículos y de las cargas que transportan. En todo caso, las pendientes longitudinales medias de las pistas no deberán sobrepasar el 10 %, con máximos puntuales del 15 %.

En los accesos a los tajos u otros casos especiales se podrá superar este límite siempre que un vehículo, en las condiciones reales más favorables, pueda arrancar y remontarlos a plena carga, pero en ningún caso la pendiente sobrepasará el 20 %. Los vehículos o máquinas que circulen por estos tramos deberán adoptar medidas específicas de seguridad.

La pendiente transversal será la suficiente para garantizar una adecuada evacuación del agua de escorrentía. En las pistas de un solo carril a media ladera, esta pendiente transversal deberá ser de sentido inverso a la de la ladera, disponiéndose una cuneta adecuada.

- Curvas:

El radio mínimo admisible será aquel que puedan realizar los vehículos sin necesidad de efectuar maniobras. En ningún caso se permitirán peraltes inversos.

En las curvas deberá considerarse un sobre ancho para cada carril (S, en m) según la expresión siguiente:

$$S = L^2/(2R)$$

Donde:

L = Longitud de los vehículos (en m), medida entre su extremo delantero o del remolque, si es articulado, y el eje de las ruedas traseras.

R = Radio de la curva (en m).

Las curvas se diseñarán con un radio que será función del tipo de vehículo, velocidad prevista, peralte y coeficiente de rozamiento.

El diseño de la pista debe definir también las obras de drenaje transversal para los arroyos cortados por la traza del vial, la definición de los taludes de excavación y terraplenado, las medidas preventivas (p.e. balsas de retención de sólidos en suspensión procedentes del propio vial) y correctoras (p.e. revegetación de taludes) a aplicar. Debe evitarse el derrame de materiales por los taludes de terraplén de las pistas sobre la vegetación del entorno. Cuando dichos viales no tengan utilidad definida por parte del solicitante tras la

finalización del relleno debe procederse a la reposición del terreno al estado original, o una adaptación al uso posterior proyectado (p.e. reducción de su anchura en caso de utilizarse como pistas forestales). Estos detalles se incluirán en el proyecto de relleno.

Debe advertirse contra propuestas como la utilización de viales existentes de poco uso (como caminos vecinales), ampliando su anchura o construyendo una pista paralela a ésta por la que pueda circular los camiones extraviales. Esto solo es aceptable si los vehículos extraviales no tienen que cruzar constantemente vías públicas. En el caso de las pistas corten vías públicas, el cruce se deberá diseñar estableciendo la preferencia de paso, instalando medidas para que el barro de las camiones no se disperse sobre la vía pública, (p.e. instalando en la zona de cruce una rejilla metálica resistente –como la de los lavarruedas-, delimitada lateralmente por badenes que permitan el paso de vehículos

En la selección del trazado de las pistas nuevas debe evitarse las posibles afecciones a vegetación, fauna, arroyos, manantiales, caminos vecinales, lugares potencialmente contaminados, viviendas, etc.

Se debe aportar planos con la ubicación del trazado de los viales y su perfil longitudinal.

-Camiones aptos para la circulación por vías públicas. Circularan por las vías públicas existentes, incrementando la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDp). El proyecto de relleno debe incluir un plano con el recorrido que van a hacer los camiones hasta el relleno desde el vial público en el cual supongan un incremento en su IMDp $< 10 \%$, según los datos de aforos de carreteras -se presentarán los últimos datos disponibles de aforos de dicha carretera-. En dicho tramo se delimitarán los diferentes tramos que existan en función de las características de dichas vías (titular de la carretera: Diputación, ayuntamiento, particulares), ancho de la vía (normal y en curvas) y otros condicionantes geométricos, pendientes, tipo de firme y capacidad mecánica para soportar el tráfico previsto por las obras, etc.). Se hará una estimación de ritmo diario de llegada de camiones, coherente con la duración del relleno, su capacidad, y la capacidad de las vías públicas utilizadas. Debe tenerse en cuenta que el tráfico será el doble de éste ritmo (los viajes son de ida y vuelta). Se analizará el impacto generado por el incremento del tráfico al relleno y si éste compatible con las características de la vía existente. En caso negativo se propondrán medidas correctoras. Se presentarán los permisos necesarios de los titulares de las vías afectadas (p.e. para incorporaciones a vías con giro a la izquierda, por sobrepeso sobre la vía, etc.). Los problemas y molestias se presentan sobre todo en vías estrechas donde no pueden cruzarse dos camiones, especialmente en curvas, sin que alguno de ellos invada terrenos adyacentes, se produzca riesgos para sus usuarios habituales (camiones ocupando toda la calzada, barro en la calzada por pérdida de carga, choques con salientes de edificios, etc.). Esto ha sido causa del cierre de rellenos, tras las correspondientes protestas vecinales. El proyecto debe definir la localización de una caseta de control de entrada (se puede utilizar un edificio existente si es operativo) y un lavarruedas a la salida del relleno.

Instalación de limpieza de ruedas

En aquellos rellenos en los cuales los camiones, tras depositar los excedentes en el relleno, salen a una vía pública deberá instalarse un sistema de lavado de ruedas entre su salida del relleno y su incorporación a la vía pública. Cuando los camiones no se incorporan a un vial público, ya que utilizan un vial interno de obra, no es necesario instalar un sistema de lavado de ruedas.

El embarramiento de carreteras públicas a la salida de los rellenos afecta a la seguridad del tráfico y siempre es motivo de quejas por parte de los vecinos. Para evitarlo, no es eficaz, y por lo tanto no es aceptable, la limpieza de los terrones adheridos de la calzada por un peón equipado con una pala, ni la utilización periódica de barredoras de la calzada y riegos.

Los riegos se limitan a quitar la suciedad de la calzada para depositarla directamente en los cursos de agua próximos, incrementado hasta valores inaceptables su carga de sólidos en suspensión. Se podría proponer la instalación de decantadores previos al punto de vertido a cauce público, pero esto último no siempre es posible por limitaciones de espacio. A veces, se recurre a la instalación de barreras (balas de paja, parapetos etc.), pero éstas se colmatan con facilidad, desbordando por lugares no previstos. Las balas de paja se degradan con rapidez una vez que se mojan por lo que requieren frecuentes reposiciones (cada pocas semanas).

Dos posibles soluciones:

-Adquirir un sistema de lavado de ruedas de fabricación industrial constituido por una rejilla o rodillos sobre la cual pasen las ruedas de los camiones mientras son lavadas mediante agua a presión eyectada por unos aspersores, con reciclado del agua de lavado y extracción de los lodos de modo automático (mediante tornillo de Arquímedes o similar). Hay varios modelos en el mercado, que pueden lavar uno o varios ejes a la vez, y con capacidades diferentes, hasta 500 camiones/día. Su longitud mínima es unos 3 m. Este tipo de

dispositivos se puede comprar o alquilar. La compra compensa cuando se puede utilizar durante un periodo largo de tiempo, bien en el relleno proyectado o trasladando a otro relleno o otra obra como cualquier maquinaria de construcción. Solución recomendada.

-Construcción *ex profeso* de una balsa de hormigón armado o una estructura metálica con una base inundada recubierta por sistema de rejilla (sin rodillos). La longitud de esta balsa deberá ser de al menos dos veces la circunferencia de la mayor rueda a lavar. Puesto que las ruedas de los camiones tienen un diámetro (D) de 1 m, resulta una longitud mínima $L = 2 \cdot 2 \pi r = 2 \pi D = 6,28$ m. A esta longitud debe añadirse las rampas de acceso (3-4 m a cada lado) resultado una longitud 12 – 15 m, la pendiente de las rampas no debe afectar a la estructura de los camiones. En la rampa de salida se recomienda incluir una rejilla que recoja el agua arrastrada por el paso de los camiones (oleaje) y para evitar que sea vertida fuera del lavarruedas. Al finalizar el relleno esta instalación debe ser retirada.

Los sistemas de lavado de ruedas deben estar situados sobre una superficie horizontal paralela a la los viales internos. Se entrará por un extremo y se saldrá por el otro. No son admisibles ubicaciones que requieran entrar y salir por el mismo extremo, ya que la maniobra requiere mucho tiempo y los camioneros van a evitar usarla, además no van a lavar todas las ruedas por igual; es posible que alguna no llegue a mojarse completamente.

Los lavarruedas requieren una aportación de agua, que pierden al mojar las ruedas de los camiones. Las pérdidas por evaporación son comparativamente despreciables (< 10 mm/día en verano). Algunos lavarruedas pueden tener problemas si durante lluvias intensas reciben escorrentía superficial, ya que pueden desbordarse, aportando gran cantidad de sólidos en suspensión. Se debe evitar que las aguas de escorrentía, p.e. procedentes de la calzada, lleguen al lavarruedas.

Se deberá aportar detalle constructivo y ubicación en planta del sistema, y justificar el abastecimiento de agua y el destino final de las aguas utilizadas. Los lodos retirados tras la limpieza del sistema de lavado de ruedas serán acopiados fuera del relleno hasta que se sequen, y entonces serán vertidos al relleno.

Caseta de control

En aquellos rellenos donde los excedentes se transporten a través de un vial público, a la entrada al relleno deberá haber una persona que controle que los camiones que llegan al relleno traen el material previamente aceptado presentando el correspondiente ticket (control de entradas) y que los camiones que salen tienen las ruedas limpias tras pasar por el lavarruedas (control de salidas).

Se instalará una caseta que permita refugiarse a la persona encargada de dicho control de la inclemencias meteorológicas, dispondrá de aseo, taquilla, mesa y sillas, etc.

El proyecto de relleno incluirá un plano de localización en planta de dicha caseta, la cual estará situada junto a la puerta de entrada y al lavarruedas, pero fuera de los límites del espacio a rellenar, y un plano de detalle que muestre las características de dicha caseta de control.

Entrada al relleno

La experiencia muestra que mayoría de los rellenos se van a instalar ocupando una vaguada. En consecuencia, existente 3 localizaciones posibles para situar la entrada al relleno:

- Al pie del relleno. En es este caso, seguramente los viales internos del relleno deberán ocupar superficies adyacentes al mismo para que presenten unas pendientes longitudinales y radios de giro aceptables. Además, va a ver problemas de espacio para instalar el lavarruedas –si es necesario- sobre una superficie horizontal.
- En la parte más alta del relleno. En las primeras fases de la explotación puede haber dificultades para que los viales internos lleguen hasta el pie del relleno cumpliendo unas pendientes aceptables.
- Hacia la mitad de talud frontal del relleno. Permite construir un vial interno hasta el pie del relleno por dentro del vaso del mismo, apoyado sobre terreno natural, y para acceder a las partes del relleno situadas por encima de la cota de entrada al relleno se construirá una pista en zigzag apoyada sobre el talud frontal del propio relleno. Se recomienda estudiar siempre esta opción.

Se recomienda que exista un único punto de entrada al relleno.

Estudio sobre la capacidad total y diaria de recepción de camiones

Los rellenos asociados a una obra pública pueden llegar a tener un importante ritmo de entrada de camiones. Por ejemplo, si entran 300 camiones al día, con una jornada laboral de 8 horas, esto implica una media de más de 3 camiones cada 5 minutos entrando al relleno. En consecuencia, se debe planificar la circulación de los camiones en el interior del relleno y seleccionar la maquinaria necesaria para extender y compactar correctamente cada carga (empujadoras, compactadores, retroexcavadoras, etc.), considerando la duración de los ciclos de trabajo de cada operación. Debe tenerse en cuenta que el recorrido de los camiones dentro del relleno varía a lo largo de su explotación a medida que el lugar de vertido dentro del relleno varía respecto a la entrada al relleno.

Se ajustará la capacidad diaria de recepción de camiones del relleno al ritmo de producción de los excedentes, de modo que no sea necesaria la creación de acopios temporales en obra, lo que puede ocasionar impactos no previstos inicialmente y un mayor coste de ejecución de la obra.

Deberá definirse la capacidad máxima y media de recepción de los excedentes, y la duración prevista del relleno.

Viales internos

Estos viales hacen referencia a los situados entre la puerta de entrada y el lugar de vertido de las tierras y rocas

Se presentará planos topográficos con la traza de los accesos que desde la entrada al relleno permitirán a los camiones llegar hasta los frentes de vertido de las diferentes plataformas, teniendo en cuenta que el relleno debe iniciarse desde la parte más baja del mismo y continuarse hacia arriba, de modo que los materiales vertidos se vayan compactando cada vez más bajo el peso de los nuevos materiales vertidos adquiriendo una mayor resistencia.

Se utilizará un radio mínimo de giro de los camiones de 10 m. Por seguridad, las pendientes máximas no superarán el 10 %, excepcionalmente (tramos de una decena de metros de longitud) podrán llegar a una pendiente < 15 %. Se incluirá un perfil longitudinal del vial interior con indicación de las pendientes. Se diseñará el vial interno de modo que la excavación que haya que hacer para su construcción sea mínima o inexistente.

Además, pueden existir otros viales, p.e. los situados junto a las bajantes escalonada o los situados sobre las bermas del talud frontal, que solo se utilizan en la fase de construcción de las obras de infraestructuras previas o en su mantenimiento posterior.

Cubicación del relleno

Puesto que el relleno ha de llenarse de abajo a arriba, se recomienda realizar la cubicación del relleno por secciones horizontales equidistantes, frente a la típica cubicación por secciones verticales equidistantes. De este modo, durante la explotación del relleno se puede realizar una estimación rápida y fiable del volumen llenado y del volumen remanente con sólo conocer la cota hasta la cual han llegado los materiales. Esto requiere que dentro de la superficie a ocupar por el relleno se replanten las cotas según algunas secciones verticales.

La cubicación del relleno se debe hacerse una vez que se ha precisado totalmente la forma de éste, teniendo en cuenta la presencia de bermas en el talud frontal, los excedentes que se generaren en la excavación de viales y cunetas, etc.

Cerramiento temporal natural o artificial

El cerramiento deberá impedir el vertido incontrolado, por lo que se deberá impedir el acceso de vehículos ajenos al relleno.

Cuando se utilice un cerramiento mediante vallado, éste deberá contemplar sistemas de escape para fauna o mantener una zona libre de malla en el cerramiento en su parte inferior de 15-20 cm de altura desde la rasante del terreno. Tras finalizar el relleno deben retirarse por completo los vallados, si esta medida es compatible con el uso posterior previsto.

Se deberá presentar ubicación en planta del portón de acceso y ubicación en planta de los escapes de fauna en el cerramiento.

3.2.2. Drenaje de las aguas superficiales

Se instalará un sistema de canales a cielo abierto perimetrales al relleno capaces de evacuar el caudal correspondiente a un periodo de retorno de 500 años. Dichos canales deberán construirse antes de empezar el vertido de sobrantes en el relleno, por lo que no podrán asentarse sobre el relleno, sino sobre el terreno natural que lo rodea. Tampoco podrán tener tramos enterrados, excepto pasos bajo pistas u obras de drenaje transversal, en cuyo caso su número y longitud será la mínima necesaria. Será totalmente inaceptable la introducción de las aguas superficiales bajo el relleno, ni siquiera de modo temporal.

El cálculo hidrometeorológico de los caudales se hará siguiendo la Instrucción de Carreteras 5.2-IC “*Drenaje Superficial*” (BOE nº 123, de 23 de mayo de 1990).

El valor de la precipitación correspondiente a un periodo de retorno de 500 años puede obtenerse del mapa incluido en el documento titulado: “*Directrices sobre el uso sostenible del agua en Gipuzkoa. Caracterización de las situaciones hidrológicas extremas en Gipuzkoa y situación frente a inundaciones en Gipuzkoa*”, redactado por Ikaur y Ekolur en julio de 2006.

<http://www4.gipuzkoa.net/oohh/web/directrices/agua/TOMO%20I/Monografia-Seq%C3%ADas%20e%20Inundaciones-ESTRATEGIA%20AGUA.pdf>

El canal perimetral será dividido en tramos definidos por su diferente pendiente longitudinal, forma del canal o naturaleza de sus paredes.

Se presentará sobre plano topográfico 1:5000 la red de drenaje de aguas superficiales existente, la delimitación de la cuenca vertiente hacia el relleno, la forma final del relleno proyectado, el trazado de los diferentes tramos de los canales perimetrales, la delimitación de las subcuencas que vierten a cada una de los diferentes tramos de los canales perimetrales y las superficies ocupadas por cada una de ellas. Téngase en cuenta que la superficie final del relleno también generará aguas superficiales que contribuirán al caudal de los canales perimetrales, y que en función de la forma dada a la superficie final del relleno, su contribución irá a uno u otro tramo del canal perimetral.

Las aguas de escorrentía que se formen sobre el relleno serán evacuadas hacia los canales perimetrales. No se aceptará su vertido hacia los taludes del relleno. En consecuencia, la configuración final de la plataforma superior del relleno tendrá una superficie ligeramente convexa, con una pendiente mínima entre el 2 % y el 5 % hacia dichos canales, para evitar la creación de regueros sobre el relleno, lo cual produce erosiones, infiltraciones y genera inestabilidad.

Se introducirán bermas en los taludes del relleno cada 10 – 15 de altura, para evitar que la longitud recorrida por la escorrentía superficial sobre el talud del relleno alcance una velocidad excesiva y se produzca la erosión hídrica del talud. Las bermas del talud frontal tendrán una pendiente transversal hacia el interior del relleno y una pendiente longitudinal hacia los canales perimetrales, dichas pendientes serán de entre el 2 % y el 5 %. Se evaluará la velocidad de circulación longitudinal del agua sobre las bermas y caso de que ésta supere la velocidad a la cual se inicia la erosión hídrica del suelo vegetal dispuesto sobre el relleno, se diseñarán las medidas para evitarlo (p.e. instalar encachado de roca un a partir de la distancia en la que se observe dicha situación). Si se disponen viales internos sobre el relleno (p.e. en zigzag sobre el talud frontal), estos deberán contar con su correspondiente cuneta, la cual debe dimensionarse y tenerse en cuenta a la hora de establecer las subcuencas dentro de la superficie final del relleno.

Para la justificación del valor del coeficiente de escorrentía (C) a utilizar se presentarán una serie de mapas temáticos sobre plano topográfico 1:5000 con delimitación de las subcuencas vertientes:

- Ortofotografía aérea lo más reciente posible.
- Mapa de vegetación.
- Mapa geológico.
- Mapa de permeabilidad del terreno.
- Mapa de suelos.

Además, debe tenerse en cuenta la textura o granulometría del suelo.

Se presentará un plano topográfico **1:000** con la situación de los canales proyectados, la topografía resultante tras la excavación del terreno para la instalación de éstos (esto implica definir previamente las pendientes estables de los taludes de excavación y terraplenado). En dicho plano se identificarán los diferentes tramos de los canales perimetrales, preferentemente mediante la utilización de pk, identificación que se mantendrá en otros planos y tablas de resultados de cálculo.

Se presentará perfiles longitudinales a lo largo del trazado de los canales perimetrales mostrando la topografía previa del terreno, la posición de los canales proyectados (preferentemente en excavación) y la pendiente longitudinal de los diferentes tramos de los canales.

En caso de optarse por tramos de canales en hormigón se diseñarán ajustándose al artículo 400 “*Cunetas de hormigón ejecutadas en obra*” o al artículo 401 “*Cunetas prefabricadas*” del *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes actualizado mediante la Orden FOM/1382/2002 de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones* (BOE nº 139 de 11 de junio de 2002; con corrección de errores en el BOE nº 282, de 26 de noviembre de 2002). En el caso de cunetas prefabricadas se evitará el uso de aquellas que tengan paredes verticales (como las acequias con sección en forma de U) o las que tengan superficies lisas, para facilitar el escape de los animales que puedan caer en su interior.

Se presentarán los cálculos hidráulicos justificativos del dimensionamiento de cada tramo de dichos canales. En el caso de que la velocidad del agua excesiva (6 m/s para canales de hormigón), se deberá instalar algún elemento de disipación de energía, incorporándose los correspondientes cálculos justificativos de sus dimensiones.

Se presentarán planos de detalle (embocaduras, pasos bajo pista, secciones tipo, arquetas, bajantes, etc.) para definir totalmente las obras necesarias para la construcción de los canales perimetrales.

Se deberá aportar detalle constructivo del punto de vertido y del punto donde se encauza la escorrentía superficial de la vaguada (arroyos), aguas arriba del relleno.

Se asemejará en lo posible a un cauce natural, ejecutándose en escollera hormigonada, y revegetando sus márgenes cuanto antes.

3.2.3. Drenaje de fondo

El relleno recibe aportación de aguas procedentes de:

- a) Pérdidas por infiltración desde los canales perimetrales. Se hormigonarán las discontinuidades abiertas cuando el lecho de los canales perimetrales esté excavado en roca, así como los tramos de éstos que se asienten sobre materiales permeables.
- b) Infiltradas en el propio relleno desde su superficie superior.
- c) Subterráneas que afloran en el emplazamiento bien a favor de manantiales y surgencias, bien a través del lecho del arroyo que recorre el fondo de la vaguada (situación que claramente se produce cuando el arroyo -de pequeña cuenca vertiente- lleva agua aun cuando hayan transcurrido varios días sin llover).

Para evacuarlas y evitar problemas de estabilidad se instalará un dren, denominado “dren de fondo” que recoja y evacúe dichas aguas hacia el exterior del relleno.

No es aceptable bajo ningún concepto, ni temporalmente durante la ejecución del relleno, la introducción de aguas superficiales directamente al dren de fondo, ya que esto supone por un lado la desaparición durante meses o años del cauce existente y por otro podría colmatar el dren de fondo, inhabilitándole para su misión.

La sección tipo del dren de fondo deberá incluir una tubería ranurada/perforada de diámetro superior a 180 mm, cubierta de grava y envuelta de geotextil con misión filtro.

Los drenes de fondo se diseñarán ajustándose al artículo 420 “*Zanjas drenantes*” del *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes actualizado mediante la Orden FOM/1382/2002, de 16 de mayo, por la que se actualizan determinados artículos del Pliego de prescripciones técnicas para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones* (BOE nº 139 de 11 de junio de 2002; con corrección de errores en el BOE nº 282, de 26 de noviembre de 2002). Las gravas se ajustarán al artículo 421 “*Rellenos localizados de material drenante*” del citado Pliego y el geotextil al artículo 422 “*Geotextiles como elemento de filtro y drenaje*” del mismo. Debiendo especificar el proyecto de relleno las características requeridas en dichos artículos, para lo cual es necesario conocer determinadas características geotécnicas del terreno sobre el cual se van a asentar y del material a utilizar en el relleno.

El trazado del dren seguirá el fondo de las vaguadas existentes en el terreno natural sobre la que se asienta el relleno, con ramales secundarios oblicuos a las curvas de nivel en las zonas de ladera. No es operativo trazados perpendiculares las curvas de nivel en zonas de ladera, ya que la cantidad de aguas que recogen es insignificante.

Dado el trazado no rectilíneo de los fondos de las vaguadas se suele recurrir a la instalación de tuberías flexibles, para evitar excavaciones o solucionar cambios de dirección en las tuberías rígidas.

El proyecto especificará la forma y dimensiones de las zanjas y de los tubos a emplear, así como sus correspondientes perforaciones y juntas, en base a los correspondientes cálculos hidráulicos y mecánicos justificativos.

Para estimar el caudal a desaguar por dicho dren de fondo se tendrá en cuenta:

- En el caso de las aguas subterráneas, se presentará aforo de los caudales surgentes por manantiales y surgencias, mostrando su localización sobre el plano geológico y aforo del arroyo en periodo de aguas bajas. Se indicará fecha de la medición y se presentaran los registros pluviométricos y de caudales en la estación hidrometeorológica más cercana durante el año precedente a fin de determinar la representabilidad de la medición efectuada (aguas bajas, medias o altas).
- En el caso de las aguas que se infiltra en el relleno, la cantidad de agua infiltrada (Q , en m^3/s) se estimará aplicando la ley de Darcy ($Q = A k i$) asumiendo un gradiente hidráulico $i = 1$ m/m (relleno saturado en todo su espesor). Donde A es la superficie (en m^2) del relleno que es recogida por el punto del dren de fondo considerado, y k es la permeabilidad (en m/s) de los materiales que constituyen el relleno (ver tabla 1 abajo). En el caso de que el caudal resultante de aplicar este método sea mayor que el generado por la precipitación correspondiente a un periodo de retorno de 500 años, se utilizará este último. Si aun así resulta un caudal muy alto, se propondrán otras soluciones como, por ejemplo, la instalación de una capa de materiales de menor permeabilidad en la superficie del relleno, a una cierta profundidad (≥ 1 m) para evitar que limite el desarrollo de la vegetación. El agua que quede por encima de dicha capa de menor permeabilidad debe evacuarse hacia los canales perimetrales. Esta solución puede dar lugar a inestabilidades en las zonas de talud, por lo que debe limitarse a la plataforma superior.

Se justificará que las tuberías elegidas tienen suficiente capacidad de filtración/entrada de agua a través de sus ranuras/perforaciones, y suficiente capacidad de evacuación por su interior. La velocidad de entrada del agua a través de las ranuras/perforaciones no superará los 0,03 m/s. Las perforaciones suelen tener entre 6 y 10 mm de diámetro y deben estar localizadas a 60° de la generatriz inferior de la tubería. Normalmente la capacidad de filtración de las tuberías de hormigón poroso es insuficiente para estos fines.

No se admitirán la instalación de tuberías estancas dejando las juntas abiertas o separadas, ya que como hay pocas, su capacidad de filtración global es baja, adquiriendo el flujo de agua dentro de las gravas una componente tanto radial como longitudinal respecto a la tubería, resultando una velocidad del agua dentro de las gravas no homogénea (lejos de las juntas es reducida, aumentando la posibilidad de que se colmaten por precipitación química o por sedimentación, y cerca de las juntas es alta, llegando a un flujo turbulento) lo que complica grandemente los cálculos justificativos, resultando un nivel freático dentro del relleno será más alto. Además, supone un punto de debilidad estructural de la tubería. Si éste punto se refuerza, p.e. mediante un dado de hormigón, éste complica aun más el flujo a través de las gravas.

Se presentarán los correspondientes cálculos mecánicos para las tuberías enterradas dispuestas en los drenes de fondo, verificando que el diseño presenta un factor de seguridad suficiente al aplastamiento ($FS \geq 4$) y al pandeo ($FS \geq 2$).

El canal perimetral debe estar construido antes que el dren de fondo, de modo que la construcción de este último se haga en seco o al menos sin la presencia de aguas superficiales.

A la salida de los drenes de fondo se habilitará un punto de control que permita la toma de muestras y la medida del caudal mediante recipiente de volumen conocido.

Medidas para reducir los sólidos en suspensión aguas abajo del relleno

Se deberán adoptar todas las medidas necesarias para evitar efectivamente la turbidez de los arroyos y la erosión del lecho del cauce en los puntos de vertido. Se podrán instalar barreras de balas de paja colocadas perpendiculares a la corriente del agua, durante las obras, para reducir la turbidez. Para evitar la erosión del cauce se propone colocar algunas rocas en el punto de vertido, según el caso.

La balsa de decantación se ubicará fuera del Dominio Público Hidráulico.

3.2.4. Estudio geológico, geotécnico e hidrogeológico

Se deberán determinar los tipos de suelos existentes en la cuenca vertiente hacia el relleno para estimar el umbral de escorrentía (P_0) en los cálculos hidrometeorológicos.

Se deberán determinar la granulometría de los suelos existentes en el entorno del dren de fondo para poder seleccionar los elementos filtrantes del mismo y el módulo de reacción del suelo a utilizar en los cálculos mecánicos de las tuberías enterradas.

En la siguiente figura se muestran otros aspectos geológicos-geotécnicos que deben investigarse para la instalación de un relleno, así como su localización teniendo en cuenta el diseño del relleno presentado en la [página 24](#).



3.2.5. Estudio de estabilidad del relleno

Se presentará un estudio de estabilidad del relleno, el cual deberá incluir la siguiente información:

- Trazado de las secciones verticales analizadas sobre plano topográfico de la situación final del relleno, las cuales deberán ser elegidas según la situación más desfavorable (mayor pendiente y altura del talud del relleno, mayor espesor de suelo bajo el relleno, etc.). Cuando no exista una única sección que pueda definirse claramente como la más desfavorable, deberá evaluarse varias secciones. Si el perfil analizado tiene bermas, éstas deberán ser tenidas en cuenta en el estudio de estabilidad.
- Corte geológico según la sección elegida con indicación de los materiales que constituyen el substrato del relleno (espesor de suelos, grado de meteorización de la roca, etc.).
- Justificación de los valores asignados a los parámetros geotécnicos (grado de compactación, densidades a alcanzar, cohesión, ángulo de rozamiento interno, etc.) de los materiales involucrados. Si no se dispone de valores obtenidos para los materiales a verter podrán utilizarse los presentados en la [Tabla 1](#):
- Breve descripción del método de cálculo y programa utilizado. Se desecharán los resultados proporcionados por los métodos de cálculo aproximados (círculo sueco o Fellenius, Bishop simplificado, Janbu simplificado, etc.), prefiriéndose los resultados de los denominados métodos precisos, que satisfacen el equilibrio de fuerzas y momentos, como son los métodos de Spencer, Morgenstern-Price, GLE.
- Resultados obtenidos (datos numéricos y gráficos): Origen y trazado de los círculos de rotura analizados y factor de seguridad correspondiente a cada uno, que deberán abarcar todas las posibilidades de rotura previsibles). Si centros de los círculos de rotura que presentan menor factor de seguridad se encuentran en el borde de la red de centros de los círculos de rotura, cabe la posibilidad de que el centros de los círculos de rotura se encuentre fuera de dicha red, por lo que la misma debe ser ampliada hasta que el centro del

círculo de rotura que tenga menor factor de seguridad se encuentre rodeado de centros de los círculos de rotura que tengan un factor de seguridad superior a él.

- Interpretación.

Tabla 1. Propiedades de suelos compactados al 100 % del ensayo Proctor normal, excepto la permeabilidad (k) que se obtuvo para suelos compactados al 100 % del ensayo Proctor modificado (NAVFAC, 1986), DM-7.02, pág. 7.2-39). La cohesión (c') y el ángulo de rozamiento interno (ϕ') están expresados en esfuerzos efectivos.

Tipo de suelo	Símbolo	$\rho_{\text{máx}}$ (t/m ³)	W_{opt} (%)	c' ⁽¹⁾ (kPa)	c' ⁽²⁾ (kPa)	ϕ' (°)	k (m/s)
Gravas limpias bien graduadas, mezclas de grava y arena	GW	2,00 - 2,16	8 - 11	0	0	> 38	$2,5 \cdot 10^{-4}$
Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena	GP	1,84 - 2,00	11 - 14	0	0	> 37	$5 \cdot 10^{-4}$
Gravas limosas, mezcla de grava-arena-limo mal graduadas	GM	1,92 - 2,16	8 - 12	(*)	(*)	> 34	$> 5 \cdot 10^{-9}$
Gravas arcillosas, mezcla de grava-arena-arcilla mal graduadas	GC	1,84 - 2,08	9 - 14	(*)	(*)	> 31	$> 5 \cdot 10^{-10}$
Arenas limpias bien graduadas, arenas con grava	SW	1,76 - 2,08	9 - 16		0	38	$> 5 \cdot 10^{-6}$
Arenas mal graduadas, arenas con grava	SP	1,60 - 1,92	12 - 21	0	0	37	$> 5 \cdot 10^{-6}$
Arenas limosas, mezcla de arena-limo mal graduadas	SM	1,76 - 2,00	11 - 16	50	20	34	$> 2,5 \cdot 10^{-7}$
Mezcla de arena-limo-arcilla con finos poco plásticos	SM-SC	1,76 - 2,08	11 - 15	50	14	33	$> 1 \cdot 10^{-8}$
Arenas arcillosas, mezcla de arena-arcilla	SC	1,68 - 2,00	11 - 19	74	11	31	$> 2,5 \cdot 10^{-9}$
Limos inorgánicos y limos arcillosos	ML	1,52 - 1,92	12 - 24	67	9	32	$> 5,0 \cdot 10^{-8}$
Mezcla de limo inorgánico y arcilla	ML-CL	1,60 - 1,92	12 - 22	65	22	32	$> 2,5 \cdot 10^{-9}$
Arcillas inorgánicas poco plásticas o de plasticidad mediana	CL	1,52 - 1,92	12 - 24	85	13	28	$> 5 \cdot 10^{-10}$
Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas poco plásticas	OL	1,28 - 1,60	21 - 33	(*)	(*)	(*)	(*)
Limos arcillosos inorgánicos, suelos limosos	MH	1,12 - 1,52	24 - 40	72	20	25	$2,5 \cdot 10^{-9}$
Arcillas inorgánicas muy plásticas	CH	1,20 - 1,68	19 - 36	103	11	19	$5 \cdot 10^{-10}$
Arcillas orgánicas y arcillas limosas	OH	1,04 - 1,60	21 - 45	(*)	(*)	(*)	(*)

(*) Datos insuficientes para hacer una estimación.

(1) Compactado.

(2) Saturado.

Los factores de seguridad (FS) a obtener serán los indicados en la “Guía de cimentaciones de obras de carretera” publicada por el Ministerio de Fomento en 2002 para muros de sostenimiento para las diferentes situaciones de proyecto:

-Situación normal (comportamiento correcto de los drenajes): $FS \geq 1,50$

-Situación accidental (fallo del sistema de drenaje de fondo): $FS \geq 1,30$

Se entenderá que el fallo del sistema de drenaje de fondo produce que el nivel freático dentro del relleno se sitúe como mínimo a mitad de altura dentro del material vertido.

El FS obtenido se dará con dos decimales, redondeado en el segundo dígito tras la coma decimal al entero más cercano. Así, 1,279 se redondea a 1,28, pero no a 1,30, y 1,273 se redondea a 1,27.

En caso de incluir elementos de contención, tales como escolleras, diques, etc., se deberán incluir los cálculos justificativos de su diseño, detalles constructivos, etc.

3.2.5. Explotación

Responsable técnico del relleno

Previamente al inicio de los vertidos ETS deberá nombrar una persona **responsable de la explotación** a cuyo cargo y bajo cuya responsabilidad se ejecutarán los trabajos de explotación y se realizará la aceptación de los materiales. Así mismo, se nombrará una persona cualificada para realizar la **dirección técnica** del relleno, encargado de su correcta explotación, dicha persona tendrá titulación superior y experiencia en el campo de la gestión de los residuos. Dichos nombramientos serán recogidos en sendos documentos firmados por quien ostente la representación legal de la entidad promotora del relleno (ETS) y por la persona nombrada, que deberá ser remitido al órgano autorizante (en este caso la Dirección de Calidad Ambiental del Gobierno Vasco).

Aceptación de materiales

Únicamente se podrán verter tierras y rocas procedentes de excavaciones, desmontes y movimientos de tierra procedentes de la obra del tramo **XXXX-XXX** de la Nueva Red Ferroviaria en el País Vasco. En caso de que dichos materiales procedan de un emplazamiento que haya soportado actividades potencialmente contaminantes del suelo, incluido o no en el *Inventario de Emplazamientos con Actividades Potencialmente Contaminantes del Suelo de la Comunidad Autónoma del País Vasco*, se deberá disponer previamente de un pronunciamiento favorable del órgano ambiental emitido en el marco de sus competencias en materia de prevención y corrección de la contaminación del suelo.

Se prohíbe expresa y totalmente el vertido de otros materiales o residuos, que se generen en la obra, tales como tierra vegetal, tocones, maderas y restos vegetales procedentes del desbroce, restos de hormigón, ladrillos, recortes de maderas procedentes de entibaciones, etc.

En el caso de que se quieran verter tierras y rocas que no procedan de dicho tramo de la obra (p.e. de otros tramos o de otra obra), se deberá instaurar un sistema de control de su origen, previamente a su vertido en el relleno, que se regulará según el siguiente procedimiento:

- a) Con carácter previo a su traslado al relleno, la persona, empresa o entidad promotora de la excavación o su contratista justificará la idoneidad de las tierras y rocas a depositar en el mismo en orden a que la entidad promotora del relleno proceda a aceptar el vertido solicitado.
- b) La solicitud de dicha aceptación estará formada por la siguiente información:
 - Datos completos del solicitante (nombre de la empresa solicitante y de su responsable, dirección completa y teléfono, tipo de actividad de la empresa).
 - Datos completos de la propiedad del terreno (nombre, dirección completa y teléfono).
 - Denominación de la obra de procedencia.
 - Lugar de generación de los materiales (paraje, calle, población y municipio).
 - Naturaleza de los materiales a verter.
 - Usos anteriores del suelo.
 - Plano de localización geográfica de la excavación a escala 1:25 000.
 - Plano topográfico 1:5000 con delimitación precisa de la zona a excavar y cuantificación de la superficie a excavar.
- c) Previamente a la aceptación del vertido solicitado, la entidad promotora del relleno comprobará in situ la veracidad de la información suministrada en la solicitud. Si en la superficie del terreno existen depósitos de residuos o materiales que no hayan sido caracterizados, no se autorizará su entrada en el relleno.
- d) La entidad promotora del relleno realizará consulta a IHOBE-LINE (tel. 900 15 08 64, fax: 94 425 59 10) sobre la idoneidad de los residuos propuestos adjuntando la información suministrada por la persona, empresa o entidad promotora según el punto b) y los resultados de la visita según el punto c).
- e) Se denegará el vertido en el relleno de aquellos materiales que no sean aceptables.

Se realizará un control visual de modo permanente de tierras y rocas que no procedan de la citada obra a la entrada del relleno y en el momento de su vertido dentro del relleno.

La entidad explotadora del relleno deberá llevar un *Registro de Entrada* en el que se especifiquen como mínimo los siguientes aspectos:

- Fecha y hora de entrada de los materiales.
- Matrícula del vehículo en el que se realice el transporte.
- Empresa transportista de los materiales.
- Naturaleza de los materiales (tierra, roca).
- Procedencia de los materiales.

Semestralmente la entidad promotora del relleno remitirá al órgano ambiental autorizante una copia de dicho *Registro de Entrada* en formato electrónico (Excel, Access, etc.), así como el cálculo del volumen vertido desde la anterior comunicación y el acumulado desde el inicio del relleno y cota alcanzada hasta ese momento por el relleno.

Plan para la explotación del relleno

Con objeto de periodificar los gastos y minimizar los impactos ambientales, la construcción y explotación del relleno se hará por fases. Así, la superficie afectada al mismo tiempo es menor, la superficie desbrozada es menor y por lo tanto será menor la cantidad de sólidos en suspensión que se generen.

Además, este sistema es flexible, permite ir aprendiendo para fases sucesivas (p.e. preemite determinar el factor de esponjamiento) y adaptarse a las nuevas circunstancias, al permitir plantear modificaciones para las siguientes fases sobre el diseño original.

Como criterio de dimensionamiento de las fases se elegirá aquella superficie del relleno que tenga capacidad para depositar las tierras y rocas que van a llevarse al relleno en un año, pudiendo admitirse plazos ligeramente mayores siempre que el límite temporal entre fases se sitúe en primavera-verano para que las obras de preparación de cada fases se ejecuten en condiciones lo menos húmedas posibles dada la elevada pluviometría de Gipuzkoa.

En la página siguiente se muestra esquemáticamente la definición de dichas fases y el orden de ejecución de las obras:

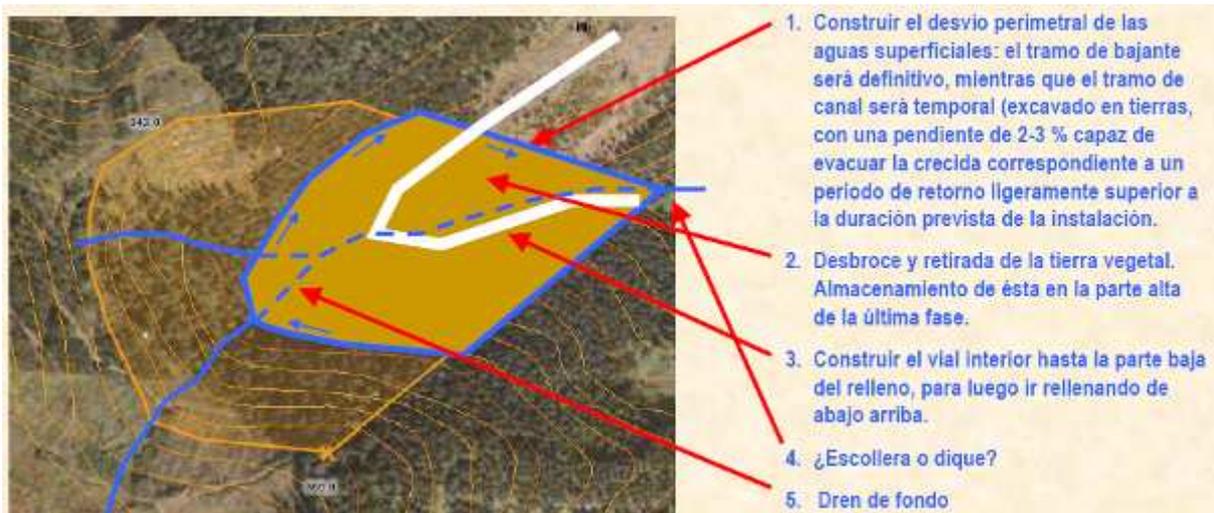
- Fase inicial. Construcción de las obras de infraestructuras previas al inicio del vertido de tierras y rocas en el relleno. Estas obras son las mínimas necesarias para el inicio de los vertidos, entre las cuales deben incluirse:
 - a) El vial de acceso al relleno y viales interiores correspondientes a la primera fase.
 - b) Replanteo de los límites del relleno y cerramiento perimetral.
 - c) Los canales perimetrales correspondientes a la primera fase.
 - d) Los drenes de fondo correspondientes a la primera fase.
 - e) El punto de toma de muestras a la salida de dicho dren de fondo.
 - f) La balsa de decantación.
 - g) El desbroce y retirada de la tierra vegetal sólo de la superficie afectada por la primera fase del relleno (el resto de la superficie se dejará sin tocar).
 - h) El acopio de la tierra vegetal retirada.
 - i) El sistema de lavado de ruedas, si los camiones salen a vía pública
 - j) la caseta de control de entrada, si los camiones no llegan directamente desde la obra.
 - k) Otros elementos necesarios, tales como elementos de contención del relleno (como diques o escolleras)

Se deberá acreditar que las obras de infraestructura previas al inicio de los vertidos han sido realizadas ajustándose a las condiciones y requisitos previstos en el proyecto y en la autorización que emita el órgano autorizante (en este caso la Dirección de Calidad Ambiental del Gobierno Vasco).

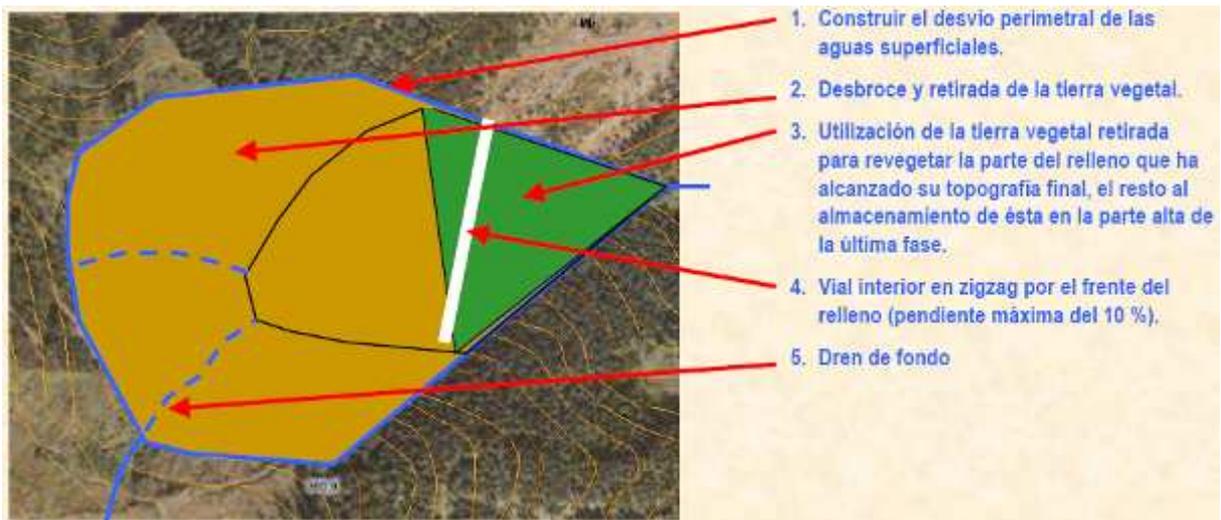
Dicha acreditación se realizará mediante la expedición de un *certificado de fin de obra de infraestructuras previas* suscrito por técnico o técnica competente que haya dirigido dichas obras e incluirá en su caso, las modificaciones introducidas durante la construcción, debiendo ser aceptado documentalmente por el órgano ambiental, previa visita de comprobación.

- Primera fase de llenado. Consiste el vertido de las tierras y rocas sobre la superficie preparada en la fase inicial. Dicho vertido se iniciará desde el punto más bajo del relleno, y será ir avanzando hacia arriba por tongadas con un espesor máximo de 0,50 m de para conseguir una adecuada compactación.
- Segunda fase. Se iniciará construyendo los canales perimetrales de la segunda fase. A continuación se procederá al desbroce y retirada de la tierra vegetal de la segunda fase a rellenar. Parte de esta tierra vegetal se extenderá sobre superficie de la primera fase del relleno que ya haya alcanzado la configuración final (la cual corresponderá al talud frontal), se procederá a su hidrosiembra y plantación. La parte restante de la tierra vegetal retirada se almacenará. A continuación se construirán los drenes de fondo. Con lo que ya está preparada la superficie de la segunda fase para recibir los excedentes.

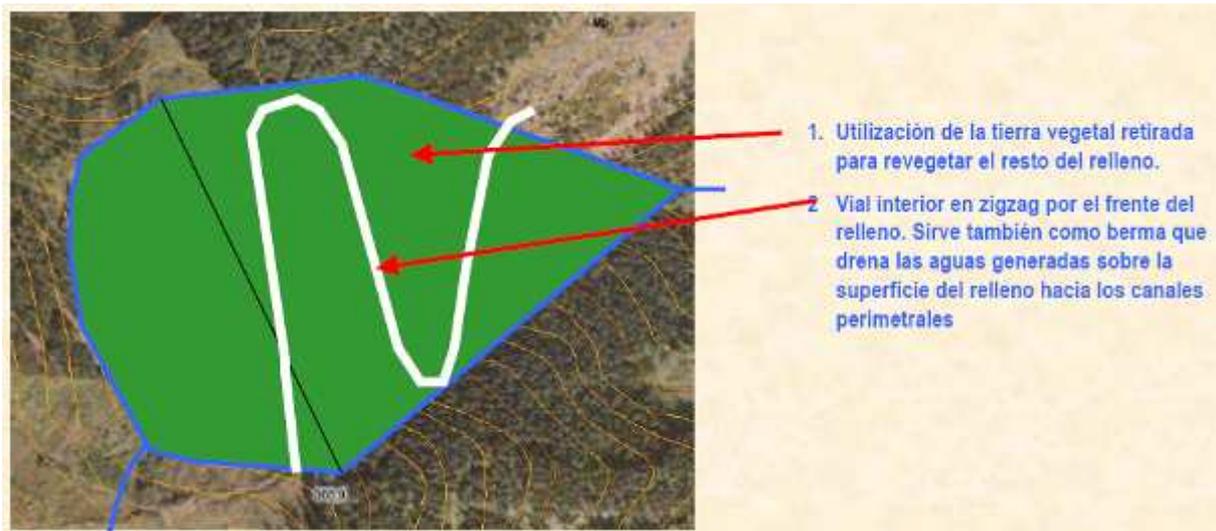
Fase 0: obras de infraestructuras previas antes del inicio del vertido



Fin de la fase 1 e inicio de la fase 2



Fin de la fase 2 (en este caso coincide con el fin de la explotación)



- Fase final. Extensión de la tierra vegetal almacenada, hidrosiembra y plantación sobre la superficie final del relleno. Desmantelamiento de instalaciones (caseta, sistema de lavado de ruedas, cerramiento, etc.), en su caso también de los viales de acceso al relleno.

Plan de mantenimiento y control

Se incluirá en el proyecto un Plan de Mantenimiento y Control de las instalaciones y del propio relleno, que incluirá el mantenimiento y control de las canalizaciones, control de deslizamientos, asentamientos y estabilidad, control de surgencias de agua y normas para el mantenimiento de pistas de acceso y viales internos.



Con periodicidad semestral y hasta la finalización del relleno se procederá a determinar los siguientes parámetros en las aguas que surjan de los drenes de fondo, dando cuenta de los resultados al órgano autorizante (en este caso la Dirección de Calidad Ambiental del Gobierno Vasco).

Los parámetros a determinar serán los siguientes:

pH	DBO ₅	Ca ²⁺
Conductividad eléctrica	DQO	Aceites y grasas
Temperatura	SO ₄ ⁼	Caudal
SST	CO ₃ H ⁼ /CO ₃ ⁼	

La toma de muestras será realizada por personal entrenado y la caracterización analítica deberán ser realizadas por un laboratorio [homologado](#) que garantice la exactitud de los datos obtenidos.

3.2.6. Clausura

Recuperación paisajística

El proyecto definirá el destino final del terreno una vez finalizado el relleno. Si no hay un destino definido, se procederá a su recuperación paisajística, mediante su revegetación.

La revegetación debe hacerse de forma progresiva, y comenzará al final de cada fase de vertido.

Los últimos 50 cm del relleno serán aireados y despedregados. Se extenderá una capa de tierra vegetal con un espesor mínimo de 0,30 metros. Sobre la tierra vegetal se realizará la hidrosiembra con abono, mulch, etc. y la plantación de árboles y arbustos.

La revegetación de los canales perimetrales se realizará con especies de ribera (alisos, avellanos, sauces, etc.).

Se debe contemplar una partida para el mantenimiento de la vegetación, con reposición de marras, regadío etc.

3.3. Presupuesto

Constará de los siguientes apartados:

- Mediciones.
- Cuadro de precios unitarios.
- Presupuestos parciales.
- Presupuestos generales.

3.4. Planos

Los planos topográficos deben contener curvas de nivel con sus cotas, orientación al norte geográfico, escala gráfica, coordenadas UTM ETRS89 y en su caso leyenda descriptiva.

Los planos de detalle deberán definir las cotas a las cuales deben construirse dichos detalles.

Se elegirán colores, tipos y tamaños de letra tales que la información presentada en los planos sea legible en su versión impresa en papel y en formato PDF.

De conformidad con lo establecido en el anexo V del *Decreto 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos*, la solicitud de autorización debe incluir, como mínimo, los siguientes planos:

- Plano geográfico de **situación** a escala 1:25.000, al que se superpondrán las obras del tren de alta velocidad correspondientes al tramo de donde procedan los materiales a depositar en el relleno proyectado y se marcará el vial de acceso al mismo desde la carretera pública más cercana para visitas e inspecciones.
- Plano de **emplazamiento** a escala 1:1.000 o en su defecto 1:5.000, con la delimitación de los límites del relleno y de las parcelas catastrales afectadas por el relleno con su numeración identificativa (número de parcela y polígono).
- Plano de **expropiaciones** a escala 1:1.000 o en su defecto 1:5.000, considerando los desmontes necesarios para ejecutar los canales perimetrales y los viales.
- Los mapas de **situación urbanística**, con delimitación del relleno sobre dichos mapas, con una leyenda legible.
- Plano de **servicios afectados**: líneas aéreas (eléctrica, telefonía, etc.):
 - Perfil longitudinal a lo largo de la traza del cable mostrando: 1) el perfil del terreno actual, 2) el perfil final del relleno proyectado, 3) la catenaria del cable y 4) la banda de seguridad en torno al cable.
 - En su caso, modificación prevista en el cableado: planos con el nuevo trazado, perfiles a lo largo de la nueva traza, recrecimiento de postes, etc.

- Cartografía **hidrogeológica** del área de relleno con representación de los puntos de agua inventariados a escala inferior a 1:10.000.
- Plano topográfico a escala 1:5000 con indicación de las **áreas de escorrentía** y la delimitación de las subcuencas que vierten a cada una de los diferentes tramos de los canales perimetrales y las superficies ocupadas por cada una de ellas.
- Plano topográfico 1:1.000 con la situación de los **canales proyectados**, la topografía resultante tras la excavación del terreno para la instalación de éstos. En dicho plano se identificarán los diferentes tramos de los canales perimetrales.
 - o Ortofotografía aérea lo más reciente posible.
 - o Mapa de vegetación.
 - o Mapa geológico.
 - o Mapa de permeabilidad del terreno.
 - o Mapa de suelos.
- **Perfiles longitudinales** del trazado de los canales perimetrales.
- Planos de **detalle** (embocaduras, pasos bajo pista, secciones tipo, arquetas, bajantes, etc.).
- Detalle constructivo del punto de vertido y del punto donde se encauza la escorrentía superficial de la vaguada (arroyos), aguas arriba del relleno.
- Planos de ubicación en planta y detalle constructivo del **drenaje de fondo**.
- Planos taquimétricos con curvas de nivel del estado inicial y situación final futura con detalle de las instalaciones fijas que se proyecten.
 - o Planta general
 - o Accesos: planos con la ubicación del trazado de los viales y su perfil longitudinal.
 - o Viales internos: ubicación en planta y perfil longitudinal con indicación de las pendientes.
 - o Instalaciones: detalle constructivo y ubicación en planta del sistema lavarruedas, desarenador u otros sistemas para la retención de sólidos en suspensión, de la caseta de control, etc.
 - o Cerramientos: ubicación en planta del portón de acceso y del cerramiento, así como detalles constructivos y ubicación en planta de los escapes de fauna en el cerramiento.
- Trazado de las secciones verticales analizadas en el estudio de estabilidad, sobre plano topográfico de la situación final del relleno.
- Corte geológico según la sección elegida con indicación de los materiales que constituyen el substrato del relleno (espesor de suelos, grado de meteorización de la roca, etc.).
- Plano de secciones longitudinales y transversales del terreno con cotas antes de iniciarse el vertido y una vez finalizado el mismo:
 - o Cubicación de volúmenes
 - o Fases de llenado
- Cualquier otro plano que se estime necesario.

Anexo 1

Ejemplo solicitud de autorización para la ejecución de un relleno en la Comunidad Autónoma del País Vasco promovido por ETS:

Gobierno Vasco

**Departamento de Medio Ambiente, Planificación
Territorial, Agricultura y Pesca
Viceconsejería de Medio Ambiente
Dirección de Calidad Ambiental
c/ Donostia – San Sebastián, 1
01010 Vitoria-Gasteiz (Álava)**

(Nombre y Apellidos), con DNI XXXXXXX, en nombre y representación de Euskal Trenbide Sarea, con dirección a efectos de notificaciones en la calle Santiago de Compostela, nº 12, 5º, 48.003 Bilbao (Bizkaia), solicita autorización para la ejecución de un **RELLENO** en (lugar), en el barrio XXXXX del término municipal de XXXXXXX (Gipuzkoa), para el depósito de las tierras y rocas sobrantes de la obra de la Nueva Red Ferroviaria en el País Vasco, tramo XXXX-XXXX en el territorio histórico de Gipuzkoa de conformidad con lo establecido en el Decreto 49/2009, de 24 de febrero, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos. Para lo cual adjunta la siguiente documentación:

- Proyecto de relleno, titulado: "XXXX", redactado por XXX en (mes) de (año).
- Informe favorable del órgano competente de materia de Biodiversidad emitido el (día, mes y año).
- Informe favorable del órgano competente de materia de Aguas emitido el (día, mes y año).

En caso de duda sobre la documentación remitida, póngase en contacto con (Nombre y Apellidos), persona asignada por ETS para el seguimiento de esta solicitud a través del teléfono 94 XXX XXX, y correo electrónico xxxxx@xxx.xx

Lugar y fecha

Firma del solicitante