



**Universidad Pública de Navarra**

*Nafarroako Unibertsitate Publikoa*

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIEROS AGRONOMOS**

*NEKAZARITZAKO INGENIARIEN  
GOI MAILAKO ESKOLA TEKNIKO*

**RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)**

presentado por

JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA *k*

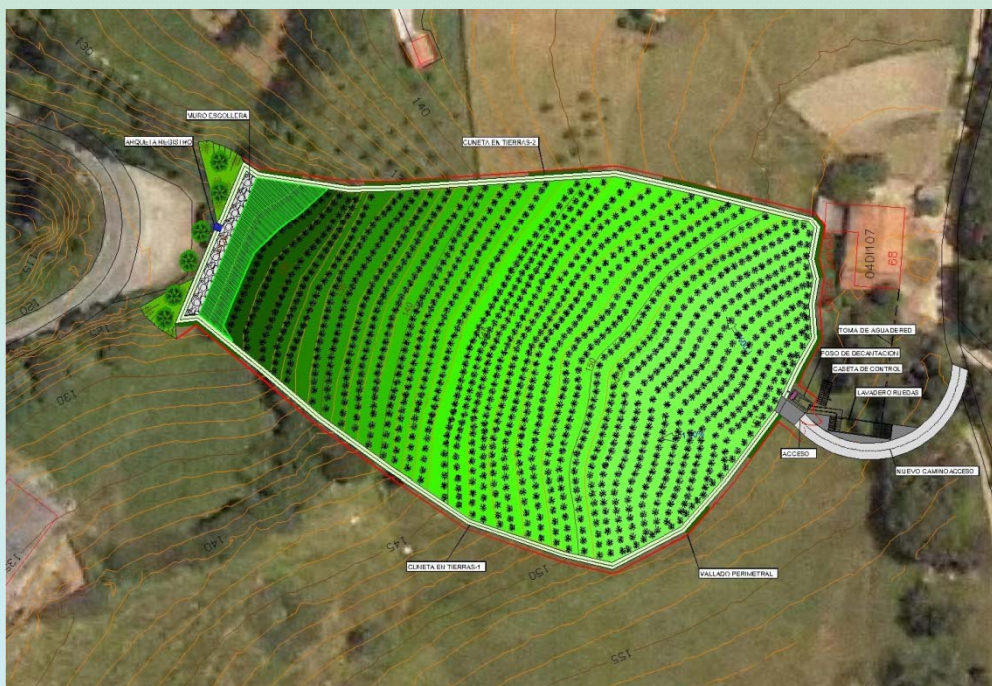
*aurkeztua*

INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA EN EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS  
*NEKAZARITZAKO INGENIARI TEKNIKO* *NEKAZARITZA ETA ABELTZAINZA*  
*USTIAPENAK BEREZITASUNA*

*Septiembre 2010*



## PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)



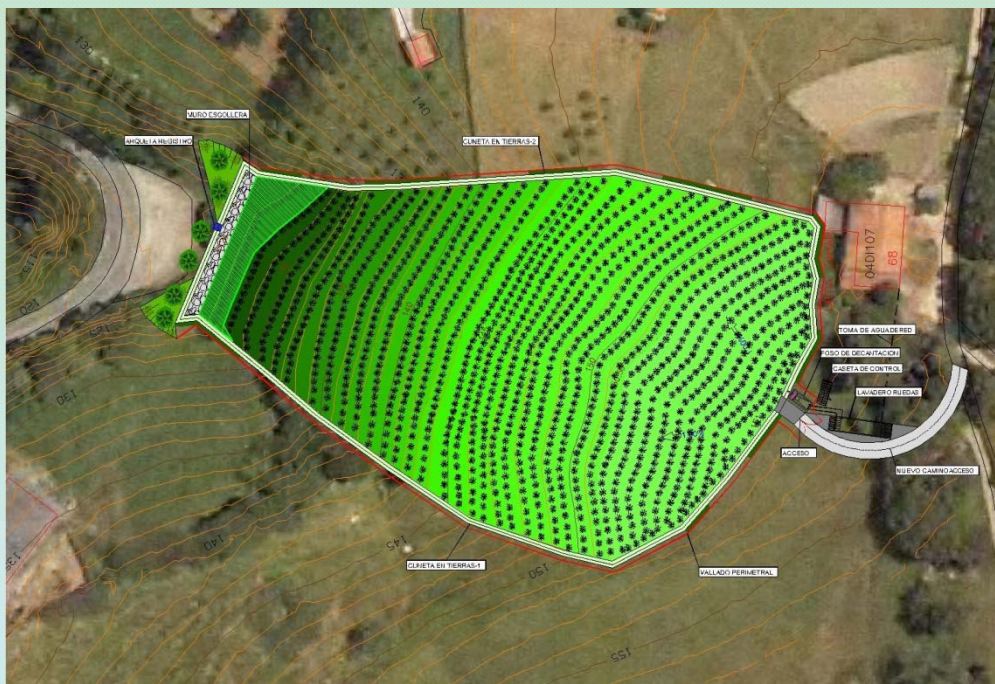
**AUTOR:**

**Jon Ander Calafell Salaverria**

Ingeniero Técnico Agrícola (EA)

SEPTIEMBRE 2010

# PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)



**PROMOTOR:**

**GUREN S.L.**

**AUTOR:**

**Jon Ander Calafell Salaverria**

Ingeniero Técnico Agrícola

SEPTIEMBRE 2010

## **ÍNDICE DOCUMENTACIÓN**

DOCUMENTO N° 1.- MEMORIA

*-ANEJOS A LA MEMORIA-*

DOCUMENTO N° 2.- PLANOS

DOCUMENTO N° 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO N° 4.- PRESUPUESTO

DOCUMENTO N° 5.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD



**DOCUMENTO N° 1  
– MEMORIA –**

## **ÍNDICE MEMORIA**

- 1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO
- 2.- ESTADO ACTUAL
  - 2.1.- MEDIO FÍSICO Y GEOLÓGICO
  - 2.2.- VEGETACIÓN
  - 2.3.- CAUCES
  - 2.4.- SERVICIOS AFECTADOS
- 3.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A EJECUTAR
  - 3.1.- DESCRIPCIÓN DEL RELLENO
  - 3.2.- ACCESOS
  - 3.3.- RETIRADA DE LA TIERRA VEGETAL PARA SU POSTERIOR REUTILIZACIÓN
  - 3.4.- RECOGIDA DE AGUAS DE INFILTRACIÓN
  - 3.5.- RECOGIDA DE AGUAS PERIMETRALES Y ESCOLLERADO DE CONTENCIÓN
  - 3.6.- PLAN DE RESTAURACIÓN (PLAN DE SELLADO Y CLAUSURA)
  - 3.7.- OBRAS ACCESORIAS DE CONTROL, VIGILANCIA Y LIMPIEZA
- 4.- PLAN DE GESTIÓN
- 5.- DEFINICIÓN DE MATERIALES DE RELLENO PERMITIDOS
- 6.- CAPACIDAD Y LLENADO DEL RELLENO
- 7.- TOPOGRAFÍA
- 8.- PLAZOS DE EJECUCIÓN
- 9.- PRESUPUESTO DE LA INFRAESTRUCTURA A REALIZAR
- 10.- CONCLUSIÓN

*-ANEJOS A LA MEMORIA-*

ANEJO 1-MOVIMIENTO DE TIERRAS - CUBICACIÓN

ANEJO 2-CÁLCULOS HIDRÁULICOS

ANEJO 3-CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ANEJO 4-CÁLCULO DE ESTABILIDAD DEL RELLENO

ANEJO 5-REPORTAJE FOTOGRÁFICO



## **1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO**

▶ Los terrenos en los que se emplaza el presente proyecto se encuentran en una pequeña vaguada del barrio de Oikia en Zumaia, al lado del caserío Urtia Zahar y entre dos lomas ocupadas principalmente por praderas.

▶ El Promotor GUREN S.L., productor de Txakoli de Getaria, ha adquirido recientemente, entre otros, dichos terrenos a fin de plantar más cepas de Txakoli, puesto que le han sido adjudicados derechos de plantación de los mismos.

▶ Al tratarse de una zona con orientación norte y en vaguada, el promotor cree necesario rellenar la vaguada a fin de conseguir unas condiciones más idóneas para el cultivo del Txakoli, dando así además continuidad al resto de la loma oeste, que es de su propiedad y también va a ser destinada a la plantación de cepas de Txakoli.

▶ Finalmente, se redacta el presente "Proyecto de Relleno de Tierras en Oikia (Zumaia)". El Objeto de este Proyecto es la de ejecutar un relleno de tierras con materiales procedentes de excavaciones que cumplan el condicionado exigido, del Decreto del G.V. 423/1994 de 2 de Noviembre, sobre gestión de residuos inertes, creando así una morfología adecuada para el cultivo de la vid pretendido por el promotor.

## **2. ESTADO ACTUAL**

El terreno donde se va a realizar el proyecto se ubica en el Término Municipal de Zumaia (Gipuzkoa).

Los límites de la zona en cuestión vienen definidos por:

- Norte: Carretera Gi-2633, que une Zumaia con Zarautz a través del alto de Meagas.
- Sur: Camino vecinal en hormigón armado que parte de la anterior carretera y caserío Urtia Zahar.
- Este y oeste: Lomas formadas por praderas de pasto.

La ocupación del terreno donde se ejecutará la obra afecta a una serie de parcelas particulares de referencia catastral 14017g, 14017a, 14032a y 14018h, definidas en los planos correspondientes.

### **2.1.- MEDIO FÍSICO Y GEOLÓGICO**

Se trata de una zona de colinas con pendientes comprendidas entre el 10 y el 20%, de marcado paisaje agrícola con dominio de prados y cultivos atlánticos.

El suelo se clasifica como Cambisol Eútrico con capacidad de uso moderada en la zona baja del relleno y capacidad de uso elevada en las zonas altas del mismo, siendo recomendado su uso como prado así como para producción agrícola respectivamente. El espesor del regolito se establece entre los 1 y 2 m en la zona profunda de la vaguada y los 0,5 y 1 m en la zona alta de las lomas, siendo la permeabilidad media por fisuración. La vulnerabilidad de acuíferos se considera muy baja en todo el relleno.

Litológicamente, se presentan calizas impuras y calcarenitas. No se reconoce en los alrededores ningún tipo de estructura significativa que pueda afectar a la correcta explotación del relleno y sus infraestructuras. La inestabilidad de la ladera se considera media en la zona baja de la vaguada. Aún así, se consideran terrenos geotécnicamente favorables.

## **2.2.- VEGETACIÓN**

La vegetación de la zona está compuesta por prados y cultivos atlánticos rodeados por pequeños robledales acidófilos y robledales-bosque mixto atlántico, siendo esta su vegetación potencial.

Como muestra de ello, en el terreno directamente afectado por el relleno y sus infraestructuras, pueden encontrarse unos pocos individuos desarrollados de *Quercus robur*, así como *Salix ssp.* y *Corylus avellana*, destacando la presencia de ejemplares de *Platanus hispánica* que delatan la antropización de la vegetación de la zona.

## **2.3.- CAUCES**

El relleno proyectado no afecta a ningún cauce de importancia de la cuenca del Bajo Urola a la que vierte.

## **2.4.- SERVICIOS AFECTADOS**

Tal como puede apreciarse en las fotos que se adjuntan en el presente proyecto, el relleno proyectado no afecta a ningún tipo de servicio.

### **3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS A EJECUTAR**

#### **3.1.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

La ejecución del relleno se divide en dos fases diferenciadas:

Por una parte se va a acondicionar la parte baja del relleno, ejecutando una escollera que sustente el relleno a ejecutar, que se comenzará a rellenar de abajo hacia arriba.

Así mismo, se ejecutarán los tramos definitivos de los canales perimetrales proyectados y se cercará la superficie afectada por el relleno, acondicionando el acceso al mismo así como las infraestructuras necesarias (caseta de control, lavadero de camiones,...).

Por otra parte, una vez ejecutado lo anteriormente expuesto, se prevé ejecutar el relleno en sí, primero mediante la ejecución del drenaje de fondo y después habilitando los viales internos de explotación, los cuales no tendrán una pendiente mayor del 12%. Así se formará finalmente un relleno con una amplia plataforma en la parte superior del mismo y unas curvas de nivel que mantienen la misma distancia entre ellas que las curvas de nivel del terreno natural circundante, formando así una especie de colina morfológicamente continua en el paisaje.

Al finalizar, se procederá al sellado definitivo del relleno, procediendo a llevar a cabo acciones de revegetación del mismo, entre las que caben destacar la formación de setos típicos atlánticos discontinuos paralelamente a las cunetas, hidrosembro de las mismas, plantación de ejemplares arbóreos en el frente de escollera y de cepas de txakoli en la superficie del relleno formado.

### **3.2.- ACCESOS**

Se ha habilitado un único acceso desde el camino vecinal que parte de la carretera GI-2633 y que recorre unos 750 m hasta que da acceso al relleno.

### **3.3.- RETIRADA DE LA TIERRA VEGETAL**

Se realizará un desbroce y limpieza del terreno en general, aunque la zona del futuro relleno está para llenar por completo y no es necesario efectuar desmonte, no siendo así en la zona de la cuneta, donde habría que desmontar.

Para la tala de ejemplares arbóreos, se solicitará la pertinente autorización al Departamento para el Desarrollo del Medio Rural de la Diputación Foral de Gipuzkoa, tal como dispone la Norma Foral 7/2006 de 20 de octubre de Montes.

### **3.4.- RECOGIDA DE AGUAS DE INFILTRACIÓN**

En el presente Proyecto se colocará una zanja drenante que atravesará el terreno, rellena de balasto, recubierta con geotextil y con un tubo poroso Ø 300mm. colocado en el fondo de dichas zanjas, en los tramos que constituyan zonas de escorrentía de las aguas.

Envolviendo dicha zanja drenante, se colocarán unas telas especiales (Geotextil) que permiten el paso de las aguas de infiltración procedentes del relleno a la zanja drenante, sin permitir el paso de finos, que en el futuro, podrían colmatar los huecos situados entre los mampuestos calizos. De esta forma se garantiza un perfecto drenaje.

Se dará pendientes transversales y longitudinales mínimas del 1% hacia las zonas periféricas del relleno, de tal manera que se evita en todo momento el

almacenamiento superficial y posterior infiltración de las aguas sobre el relleno.

Todas estas aguas se llevan hasta una arqueta de registro situada justo en el pie del relleno que servirá para la recogida de muestras y posterior análisis de las mismas. Esta arqueta estará conectada a la obra de drenaje transversal de la carretera que actualmente recoge y vierte al otro lado de la carretera las aguas drenadas en la vaguada.

### **3.5.- RECOGIDA DE AGUAS PERIMETRALES Y ESCOLLERADO DE CONTENCIÓN**

Las aguas superficiales de este terreno, tanto las provenientes de los alrededores del relleno como los drenados mediante pendientes adecuadas del mismo, se recogerán mediante dos cunetas perimetrales que rodean la totalidad del relleno.

Estas cunetas, verterán a la arqueta del pie de la escollera, quedando de esta manera completamente recogidas las aguas drenadas en la zona del relleno, tanto las de fondo como las de superficie.

#### ***Cuneta 1:***

Recoge las aguas de la cuenca vertiente 1, en la que se incluye la mitad Oeste del relleno.

Se propone una cuneta trapecial en tierras con posterior hidrosiembra de lecho y laterales, de anchura en su base de 0,5 m y taludes 1H:1V. Como se verá más adelante en los cálculos hidráulicos, constará de varios tramos con distinta profundidad cada uno.

#### ***Cuneta 2:***

Recoge las aguas de la cuenca vertiente 2, en la que se incluye la mitad Este del relleno.

Se propone una cuneta trapecial en tierras con posterior hidrosiembra de lecho y laterales, de anchura en su base de 0,5 m y taludes 1H:1V. Como se verá más adelante en los cálculos hidráulicos, constará de varios tramos con distinta profundidad cada uno.

Para facilitar la recogida de las aguas superficiales, se ha adoptado la solución de dar una pendiente mínima del 1% al relleno desde el eje del relleno hacia el exterior en la zona de la plataforma.

Finalmente y para mayor seguridad, se colocará un repié de escollera caliza en el frente del relleno para evitar posibles deslizamientos de la masa del relleno. Dicha escollera estará atravesada por el dren de fondo del relleno, el cual irá a parar a una pequeña zona de recogida de muestras para análisis de posibles lixiviados, tal y como se ha especificado con anterioridad. El Anejo nº 3 recoge los cálculos estructurales de la escollera proyectada.

### **3.6.- PLAN DE RESTAURACION (PLAN DE SELLADO Y CLAUSURA)**

El área actual de la plataforma a restaurar es de 9.972 m<sup>2</sup>.

Como hemos señalado en el apartado 3.3., las pendientes serán transversales al eje del relleno para conducir mejor las aguas de lluvia hacia el canal perimetral.

La restauración se proyecta mediante la aportación de una importante partida de tierra vegetal procedente del mismo lugar con un espesor mínimo de 50 cm, puesto que la superficie resultante va a ser empleada para la plantación de cepas de txakoli.

Como remates finales, se ha previsto la plantación de especies arbustivas típicas del seto atlántico, por un lado en la zona baja del relleno (en la cabeza de la escollera) y

por otro formando tramos discontinuos de seto a lo largo del límite Este del relleno, entre la cuneta y el vallado perimetral del mismo, así como en la zona de acceso al relleno.

Así mismo, se plantarán algunos ejemplares arbóreos en el frente de escollera a fin de reducir el impacto visual de la misma desde la carretera, permitiendo así una integración más natural en el paisaje, y con cierta concordancia respecto al mismo.

Las especies arbustivas que se procederá a plantar en las formaciones de seto serán las siguientes:

*Corylus avellana*

*Salix atrocinerea*

*Viburnum lantana*

*Ligustrum vulgare*

*Laurus nobilis*

*Rhamnus alaeternus*

Las especies arbóreas más idóneas serán:

*Fraxinus excelsior*

*Quercus robur*

*Carpinus betulus*

También se hidrosembrarán las cunetas con la mezcla de gramíneas y leguminosas siguientes:

*Lolium Multiflorum* 15%

*Dactilo Glomerata* 15%



<i>Festuca Rubra</i>	20%
<i>Agropyrum Repens</i>	15%
<i>Agrostis Stelonifera</i>	10%
<i>Lotus Corniculatus</i>	7,5%
<i>Medicago Sativa</i>	7,5%
<i>Trifolium Repens</i>	10%

Con una dosis de 40 g/m<sup>2</sup>, realizándose los trabajos de siembra en cuatro pasadas.

A la dosis antes citada, se le añadirán de 80g/m<sup>2</sup> de Mulchs Celulosa, 20 g/m<sup>2</sup> de Mulchs Hortifibra, 10 g/m<sup>2</sup> de estabilizante y 100 g/m<sup>2</sup> de Fertilizante Triple 15.

Queda recordar que la superficie a restaurar se revegetará en su totalidad, incluyendo el extendido de tierra vegetal y la plantación de cepas de txakoli. Las superficies que por un motivo u otro no fueran utilizadas para el cultivo del txakoli se hidrosembrarán totalmente para reducir la erosión de las tierras.

La revegetación se efectuará de forma progresiva según se vayan alcanzando superficies finales.

### **3.7.- OBRAS ACCESORIAS DE CONTROL, VIGILANCIA Y LIMPIEZA**

Lógicamente, para garantizar el correcto cumplimiento del origen de los materiales procedentes de excavaciones se ejecutarán unas obras de control y vigilancia, además del cerramiento del perímetro de toda la zona que sea susceptible de ser accesible a pie o en vehículo, por personas ajenas a la explotación.

Por este motivo los accesos estarán completamente cerrados, (cuando el

operario que se encuentre controlando matrículas, salidas y entradas de camiones se halle ausente), bien por festividades o por causa de su horario laboral.

Se acondicionará una balsa de agua para limpieza de ruedas a los camiones, dotada de la suficiente infraestructura de suministro de agua, con el debido caudal y presión.

En cualquier caso no se verterán directamente a cauce público las aguas de la limpieza sin haber sido tratadas previamente, ya que se acondicionará una arqueta de control con desarenador donde se recogerán los materiales en suspensión.

#### **4. PLAN DE GESTIÓN**

En el apartado “Capacidad y llenado del relleno” que se acompaña a la presente Memoria, se especifica el volumen total de tierras a verter, así como el plazo o vida del relleno, que hemos estimado “a priori”, aunque de acuerdo con las perspectivas que tenga el Promotor, podría llegar a modificarse.

Lógicamente existe un control de uso para evitar vertidos no autorizados, fraudulentos o fuera de Normativa, para lo que se ha dispuesto de un adecuado cercado, además de personal de vigilancia, dotado de barrera y caseta de control, como ya hemos señalado.

Cada cierto tiempo (1 año) es conveniente proceder a la topografía (a escala 1/500) del estado real en que se encuentre ese momento el depósito de materiales evaluando los volúmenes depositados, medidos en metros cúbicos sobre perfil, como diferencia de estados entre el final y el inmediatamente anterior. De esta forma se podrá llevar a cabo un plan de gestión eficaz y claro.

## **5. DEFINICIÓN DE MATERIALES DE RELLENO PERMITIDOS**

El relleno que se propone realizar servirá para acoger materiales sólidos procedentes exclusivamente de excavaciones y áridos.

Así pues, la obra que se proyecta es exclusivamente apta para la recepción de los materiales contemplados en el Anejo III del Decreto 423/1994, de 2 de Noviembre, que especifica que se podrán aceptar los siguientes materiales:

- Tierras procedentes de excavaciones, desmontes, movimientos de tierra, etc...
- Rocas procedentes de los procesos anteriores.
- Áridos.

## **6. CAPACIDAD DEL RELLENO Y LLENADO**

Se considera que el volumen total de tierras que se depositan en el relleno a lo largo de su vida útil está estimado en un total de 46.575 m<sup>3</sup>, lo que a un promedio de 8 m<sup>3</sup> por camión da una cantidad de 5.821 camiones, unos 1.940 camiones año o 10 camiones día.

El plazo de relleno se estima en 3 (tres) años, con una densidad media del material de 2 T/m<sup>3</sup> y una previsión de unas 31.040 Toneladas por año. De todas formas, ya se ha señalado que el plazo de relleno podría ser modificado en función de las necesidades del promotor y de las obras que en el entorno generen excedentes que deban ser depositados en el relleno.

## **7. TOPOGRAFÍA**

El presente proyecto ha sido desarrollado con cartografía de la Diputación Foral de Gipuzkoa mediante los datos fotogramétricos LIDAR existentes en la zona.

Se ha complementado con topografía clásica para la obtención de puntos básicos en el diseño de instalaciones.

## **8. PLAZOS DE EJECUCIÓN**

Los plazos indicados en el presente apartado son orientativos y dependerán del ritmo del relleno y de las necesidades de los Promotores.

Así pues, se establece en principio un plazo de 3 (tres) años para la total terminación de las obras de infraestructura de la explotación, considerando parte de la infraestructura el extendido y compactación del propio relleno, además del sellado y restauración del mismo, aunque lógicamente este plazo podrá ampliarse o reducirse en función de los materiales de excavaciones destinados para el relleno, objeto de la demanda futura del mercado en este tipo de actividades, en la zona de Zumaia o sus alrededores.

## **9. PRESUPUESTO DE LA INFRAESTRUCTURA A REALIZAR**

El *Presupuesto de Ejecución Material* del presente proyecto asciende a NOVENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS (92.683,96 €). El porcentaje correspondiente a Gastos Generales (13%) y el correspondiente al Beneficio Industrial (6%) sin IVA, es de DIECISIETE MIL SEISCIENTOS NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS (17.609,95 €).

El *Presupuesto por Contrata* (Presupuesto de Ejecución Material + B.I. + G.G.) es de CIENTO DIEZ MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS (110.293,91€).

Incluyendo el 18% del I.V.A. se obtiene la cifra del *Presupuesto General* que asciende a la cantidad de CIENTO TREINTA MIL CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS (130.146,81 €).



## **10. CONCLUSIÓN**

Por todo lo anteriormente expuesto, se considera este documento como completo y por ello se somete a la tramitación administrativa pertinente.

Pamplona, septiembre de 2010

Autor del Proyecto:

JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA  
Ingeniero Técnico Agrícola

## **ANEJOS**

**ANEJO 1**  
**CÁLCULOS HIDRÁULICOS**

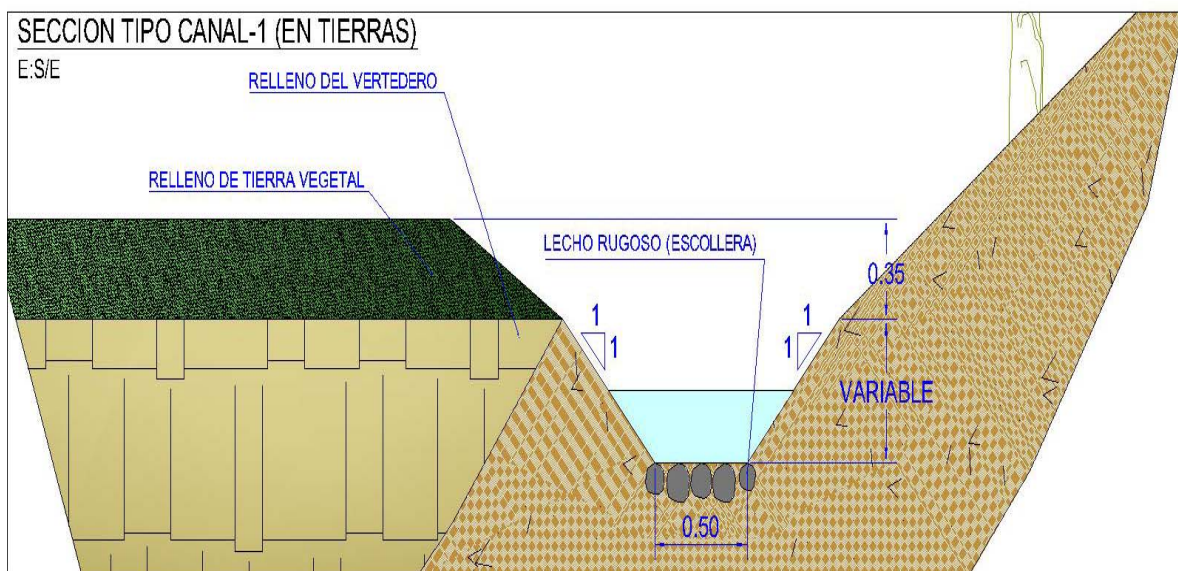
## **INTRODUCCIÓN**

En el presente anejo se justifican las dimensiones de los drenajes superficiales previstos en el proyecto, de forma que tras calcular las superficies de cuenca vertientes al relleno y el caudal que estas generan, se han diseñado los tipos y perfiles de los drenajes superficiales necesarios para evacuar dichos caudales.

Es necesario mencionar que se han diferenciado dos cuencas vertientes diferentes, siendo una la que corresponde a la cuenca de mayor superficie que afecta a la parte oeste del relleno y otra la cuenca de menor superficie, la que afecta a la parte este del relleno.

En función de los perfiles longitudinales de las cunetas perimetrales proyectadas y de los caudales drenados por cada una de ellas, los cuales se reflejan en el Documento N° 2 - Planos, se han obtenido una única sección tipo de cuneta, con la única variación en cuanto a la profundidad de la misma en función, sobre todo, de la pendiente y teniendo en cuenta parámetros tales como la velocidad del agua y la mejor integración ambiental y paisajística de las mismas.

A continuación se presenta la sección tipo definida para las cunetas perimetrales:



No se ha estimado necesario el diseño y ejecución de bajantes escalonadas puesto que, aunque existan algunos tramos de pendientes pronunciadas, el caudal a drenar y el recubrimiento cespitoso de las cunetas hacen que las velocidades alcanzadas por el agua no sean por lo general excesivamente elevadas.

## CÁLCULOS HIDROLÓGICOS PRELIMINARES

Tal y como se ha indicado anteriormente, en primer lugar se han determinado las diferentes Superficies de Cuenca existentes en la zona donde se va a ejecutar el relleno, así como la longitud de los cauces principales de cada una de ellas y su desnivel.

Tomando como base los datos geomorfológicos anteriores, se ha aplicado la Instrucción 5.2-IC "Drenaje superficial" para calcular los caudales circulantes por cada una de las cunetas de las diversas cuencas drenantes.

Entre otros, se ha utilizado la aplicación Maxpluwin, mediante la cual se obtiene la Precipitación Total Diaria para el periodo de retorno establecido.



Así, y tal como se puede ver en el plano adjunto, se han considerado dos cuencas vertientes diferentes.

**CUENCA 1:**

$$Sc1 = 29.385 \text{ m}^2$$

Los cálculos que se adjuntan en hoja aparte desprenden un caudal de diseño para la avenida de 500 años de:

$$\text{Cuenca 1} = 0,3736 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

**CUENCA 2:**

$$Sc2 = 11.370 \text{ m}^2$$

Los cálculos que se adjuntan en hoja aparte desprenden un caudal de diseño para la avenida de 500 años de:

$$\text{Cuenca 2} = 0,1387 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

**CÁLCULOS HIDRÁULICOS**

Para el diseño hidráulico de las cunetas de drenaje perimetral del relleno para un caudal de diseño Q500, se ha utilizado una Hoja de Cálculo específica justificando los resultados conforme a la Fórmula de Manning.

Se ha utilizado la fórmula de cálculo de Manning para estudios de flujos en lámina libre, y flujo permanente y uniforme y determinando secciones con formas irregulares interpolando los datos en su cálculo.

Así, se ha diseñado 1 único tipo de cuneta perimetral, que en cuanto a su tipología puede definirse de la siguiente manera.

- Se ha diseñado una cuneta trapezoidal en tierras, con una anchura en la base de 0,50 m y unos taludes 1:1, con profundidades que oscilan entre los 0,20 y 0,25 cm en el caso de la cuneta 1 y entre los 0,10 y 0,15 cm en el caso de la cuneta 2. Excepcionalmente, los dos primeros tramos de ambas cunetas tienen una profundidad de 0,49 y 0,35 cm respectivamente, debido a la baja

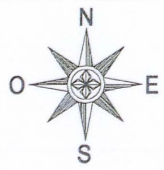
pendiente de dichos tramos. Tanto la base como los taludes laterales se hidrosembrarán con mezcla de gramíneas y leguminosas a fin de que estas recubran completamente las cunetas, hecho este que aumenta el coeficiente de rugosidad, disminuyendo la velocidad del agua y prácticamente eliminando el riesgo de erosión.

Todas la variables geométricas e hidráulicas que se han considerado para el cálculo de las cunetas trapeciales se incluyen en las hojas de cálculo que se adjuntan más adelante, donde se justifican las dimensiones y características de las mismas en función del caudal a drenar.

Cabe destacar que el acceso planteado al relleno se ejecutará en la parte alta del mismo y a la altura del punto de inicio de las cunetas perimetrales, por lo que no afectarán al drenaje de las aguas.



## **PLANO DE SUPERFICIE DE CUENCA**



SUPERFICIE 1=29.385 m2

SUPERFICIE 2=11.370 m2

14-032

14-027

14-017

REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
FECHA: NOV.	SUPERVISOR: MAC	FECHA: -/-/----	SUPERVISOR: -
REVISION: -	CONCEPTO: -	REVISION: -	CONCEPTO: -
FECHA: -/-/----	SUPERVISOR: -	FECHA: -/-/----	SUPERVISOR: -
REVISION: -	CONCEPTO: -	REVISION: -	CONCEPTO: -
FECHA: -/-/----	SUPERVISOR: -	FECHA: -/-/----	SUPERVISOR: -
REVISION: -	CONCEPTO: -	REVISION: -	CONCEPTO: -
FECHA: -/-/----	SUPERVISOR: -	FECHA: -/-/----	SUPERVISOR: -

EL PROMOTOR:	EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA:	TÍTULO DE PROYECTO:	ESCALA:	FECHA:	TÍTULO DE PLANO:	Nº DE PLANO:
GUREN S.L.	 JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA	PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)	E: 1/1.000	SEPTIEMBRE 2010	PLANTA PROYECTADA: SUPERFICIE DE CUENCA	AN-1
REFERENCIA:			ORIGINALES: DIN-A3			HOJA Nº: 1 DE 1
						TÍTULO CAD: ANSUPCUENCA.DWG

## **CAUDALES DE DISEÑO**

**INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS (DRENAJE SUPERFICIAL)****DATOS DE PARTIDA:**

PERIODO DE RETORNO	500 AÑOS
LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL	0,175 Kms
DESNIVEL	0,025 Kms
PENDIENTE MEDIA	14,286%
INTENSIDAD MEDIA DIARIA PARA P.R.(Id)	9,083
PRECIPITACION TOTAL DIARIA PARA P.R.(Pd)	218 MAPAS DE ISOLINEAS PREVISIBLES EN UN DIA DEL I.N.M.
RELACION( II /Id)	9 FIGURA 2.2 EN GIPUZKOA Y BIZKAIA =9 EN ALAVA,BURGOS Y NAVARRA =10

**CALCULO DE CAUDALES DE REFERENCIA**

METODO HIDROMETEOROLÓGICO

TC &lt; 6 HORAS

**CALCULO DE INTENSIDAD MEDIA**

	Id	9,083	
	RELACION( It / Id)	9	
	t=	0,115451293	
	I=	121,8909528	FIGURA 2.1
	Tc=	0,115451293	7 MINUTOS
<b>COEFICIENTE DE ESCORRENTIA</b>	Po-Inicial=	33	INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACION
	Coef.corrector "Po"	1,9	TIEMPO DE CONCENTRACION
	Po-correctado=	62,7	UMBRAL DE ESCORRENTIA TABLA 2.1
	C=	0,313	FIGURA 2.5
<b>SUPERFICIE DE CUENCA</b>	A=	0,029384 KM2	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA
	K=	3,00000	

**CAUDAL RESULTANTE**

<b>Q=</b>	0,3736 m3/seg
-----------	---------------

**INSTRUCCIÓN DE CARRETERAS (DRENAJE SUPERFICIAL)****DATOS DE PARTIDA:**

PERIODO DE RETORNO	500 AÑOS
LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL	0,19 Kms
DESNIVEL	0,026 Kms
PENDIENTE MEDIA	13,684%
INTENSIDAD MEDIA DIARIA PARA P.R.(Id)	9,083
PRECIPITACION TOTAL DIARIA PARA P.R.(Pd)	218 MAPAS DE ISOLINEAS PREVISIBLES EN UN DIA DEL I.N.M.
RELACION( II /Id)	9 FIGURA 2.2 EN GIPUZKOA Y BIZKAIA =9 EN ALAVA,BURGOS Y NAVARRA =10

**CALCULO DE CAUDALES DE REFERENCIA**

METODO HIDROMETEOROLÓGICO

TC &lt; 6 HORAS

**CALCULO DE INTENSIDAD MEDIA**

Id	9,083
RELACION( It / Id)	9
t=	0,123905972
I=	120,7094697
Tc=	0,123905972
Po-Inicial=	34
Coef.corrector "Po"	1,9
Po-correctado=	64,6
C=	0,303
A=	0,01137 KM2
K=	3,00000

FIGURA 2.1

INTENSIDAD MEDIA DE PRECIPITACION

TIEMPO DE CONCENTRACION

UMBRAL DE ESCORRENTIA TABLA 2.1

FIGURA 2.5

COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

**COEFICIENTE DE ESCORRENTIA**

7 MINUTOS

**SUPERFICIE DE CUENCA****CAUDAL RESULTANTE**

<b>Q=</b>	<b>0,1387 m3/seg</b>
-----------	----------------------

## **DISEÑO DE CUNETAS**

CUNETAS 1  
TRAMO 1

## DISEÑO CUNETAS PERIMETRAL

### CALCULO DEL CALADO NORMAL Y CRITICO

### SECCION TRAPEZIAL Y RECTANGULAR

#### Dimensiones :

Calado	0,49
Anchura base	0,50
Talud margen izda H/V	1,00
Talud margen dcha H/V	1,00
N <sup>1</sup> Manning lecho	0,050
N <sup>1</sup> Manning M. izda	0,050
N <sup>1</sup> Manning M. dcha	0,050
Pendiente lecho	0,009

#### Resultados :

Area mojada	0,49
Perimetro mojado	1,89
Radio hidraulico	0,26
Manning ponderado	0,0500
Velocidad	0,77
Caudal	0,37
N <sup>1</sup> Froude	0,35
Energia	0,52
Calado critico	0,39
Velocidad critica	1,10
Pendiente critica	0,0234

## DISEÑO CUNETETA PERIMETRAL

### CALCULO DEL CALADO NORMAL Y CRITICO

### SECCION TRAPEZIAL Y RECTANGULAR

#### Dimensiones :

Calado	0,23
Anchura base	0,50
Talud margen izda H/V	1,00
Talud margen dcha H/V	1,00
N <sup>1</sup> Manning lecho	0,050
N <sup>1</sup> Manning M. izda	0,050
N <sup>1</sup> Manning M. dcha	0,050
Pendiente lecho	0,159

#### Resultados :

Area mojada	0,17
Perimetro mojado	1,15
Radio hidraulico	0,15
Manning ponderado	0,0500
Velocidad	2,22
Caudal	0,37
N <sup>1</sup> Froude	1,47
Energia	0,48
Calado critico	0,39
Velocidad critica	1,10
Pendiente critica	0,0234



## DISEÑO CUNETA PERIMETRAL

### CALCULO DEL CALADO NORMAL Y CRITICO

### SECCION TRAPEZIAL Y RECTANGULAR

#### Dimensiones :

Calado	0,20
Anchura base	0,50
Talud margen izda H/V	1,00
Talud margen dcha H/V	1,00
N <sup>1</sup> Manning lecho	0,050
N <sup>1</sup> Manning M. izda	0,050
N <sup>1</sup> Manning M. dcha	0,050
Pendiente lecho	0,261

#### Resultados :

Area mojada	0,14
Perimetro mojado	1,07
Radio hidraulico	0,13
Manning ponderado	0,0500
Velocidad	2,65
Caudal	0,37
N <sup>1</sup> Froude	1,88
Energia	0,56
Calado critico	0,39
Velocidad critica	1,10
Pendiente critica	0,0234

## DISEÑO CUNETETA PERIMETRAL

### CALCULO DEL CALADO NORMAL Y CRITICO

### SECCION TRAPEZIAL Y RECTANGULAR

#### Dimensiones :

Calado	0,21
Anchura base	0,50
Talud margen izda H/V	1,00
Talud margen dcha H/V	1,00
N <sup>1</sup> Manning lecho	0,050
N <sup>1</sup> Manning M. izda	0,050
N <sup>1</sup> Manning M. dcha	0,050
Pendiente lecho	0,215

#### Resultados :

Area mojada	0,15
Perimetro mojado	1,10
Radio hidraulico	0,14
Manning ponderado	0,0500
Velocidad	2,47
Caudal	0,37
N <sup>1</sup> Froude	1,71
Energia	0,52
Calado critico	0,39
Velocidad critica	1,10
Pendiente critica	0,0234

## DISEÑO CUNETETA PERIMETRAL

### CALCULO DEL CALADO NORMAL Y CRITICO

### SECCION TRAPEZIAL Y RECTANGULAR

#### Dimensiones :

Calado	0,35
Anchura base	0,50
Talud margen izda H/V	1,00
Talud margen dcha H/V	1,00
N <sup>1</sup> Manning lecho	0,050
N <sup>1</sup> Manning M. izda	0,050
N <sup>1</sup> Manning M. dcha	0,050
Pendiente lecho	0,006

#### Resultados :

Area mojada	0,30
Perimetro mojado	1,49
Radio hidraulico	0,20
Manning ponderado	0,0500
Velocidad	0,52
Caudal	0,16
N <sup>1</sup> Froude	0,28
Energia	0,36
Calado critico	0,22
Velocidad critica	1,01
Pendiente critica	0,0357

## DISEÑO CUNETA PERIMETRAL

### CALCULO DEL CALADO NORMAL Y CRITICO

### SECCION TRAPEZIAL Y RECTANGULAR

#### Dimensiones :

Calado	0,16
Anchura base	0,50
Talud margen izda H/V	1,00
Talud margen dcha H/V	1,00
N <sup>1</sup> Manning lecho	0,050
N <sup>1</sup> Manning M. izda	0,050
N <sup>1</sup> Manning M. dcha	0,050
Pendiente lecho	0,100

#### Resultados :

Area mojada	0,11
Perimetro mojado	0,96
Radio hidraulico	0,11
Manning ponderado	0,0500
Velocidad	1,46
Caudal	0,16
N <sup>1</sup> Froude	1,16
Energia	0,27
Calado critico	0,22
Velocidad critica	1,01
Pendiente critica	0,0357

## DISEÑO CUNETA PERIMETRAL

### CALCULO DEL CALADO NORMAL Y CRITICO

### SECCION TRAPEZIAL Y RECTANGULAR

#### Dimensiones :

Calado	0,13
Anchura base	0,50
Talud margen izda H/V	1,00
Talud margen dcha H/V	1,00
N <sup>1</sup> Manning lecho	0,050
N <sup>1</sup> Manning M. izda	0,050
N <sup>1</sup> Manning M. dcha	0,050
Pendiente lecho	0,187

#### Resultados :

Area mojada	0,09
Perimetro mojado	0,88
Radio hidraulico	0,10
Manning ponderado	0,0500
Velocidad	1,83
Caudal	0,16
N <sup>1</sup> Froude	1,59
Energia	0,30
Calado critico	0,22
Velocidad critica	1,01
Pendiente critica	0,0357

## DISEÑO CUNETA PERIMETRAL

### CALCULO DEL CALADO NORMAL Y CRITICO

### SECCION TRAPEZIAL Y RECTANGULAR

#### Dimensiones :

Calado	0,12
Anchura base	0,50
Talud margen izda H/V	1,00
Talud margen dcha H/V	1,00
N <sup>1</sup> Manning lecho	0,050
N <sup>1</sup> Manning M. izda	0,050
N <sup>1</sup> Manning M. dcha	0,050
Pendiente lecho	0,319

#### Resultados :

Area mojada	0,07
Perimetro mojado	0,83
Radio hidraulico	0,09
Manning ponderado	0,0500
Velocidad	2,20
Caudal	0,16
N <sup>1</sup> Froude	2,06
Energia	0,36
Calado critico	0,22
Velocidad critica	1,01
Pendiente critica	0,0357

## DISEÑO CUNETETA PERIMETRAL

### CALCULO DEL CALADO NORMAL Y CRITICO

### SECCION TRAPEZIAL Y RECTANGULAR

#### Dimensiones :

Calado	0,15
Anchura base	0,50
Talud margen izda H/V	1,00
Talud margen dcha H/V	1,00
N <sup>1</sup> Manning lecho	0,050
N <sup>1</sup> Manning M. izda	0,050
N <sup>1</sup> Manning M. dcha	0,050
Pendiente lecho	0,136

#### Resultados :

Area mojada	0,10
Perimetro mojado	0,92
Radio hidraulico	0,10
Manning ponderado	0,0500
Velocidad	1,63
Caudal	0,16
N <sup>1</sup> Froude	1,36
Energia	0,28
Calado critico	0,22
Velocidad critica	1,01
Pendiente critica	0,0357

## DISEÑO CUNETETA PERIMETRAL

### CALCULO DEL CALADO NORMAL Y CRITICO

### SECCION TRAPEZIAL Y RECTANGULAR

#### Dimensiones :

Calado	0,10
Anchura base	0,50
Talud margen izda H/V	1,00
Talud margen dcha H/V	1,00
N <sup>1</sup> Manning lecho	0,050
N <sup>1</sup> Manning M. izda	0,050
N <sup>1</sup> Manning M. dcha	0,050
Pendiente lecho	0,442

#### Resultados :

Area mojada	0,06
Perimetro mojado	0,80
Radio hidraulico	0,08
Manning ponderado	0,0500
Velocidad	2,46
Caudal	0,16
N <sup>1</sup> Froude	2,42
Energia	0,41
Calado critico	0,22
Velocidad critica	1,01
Pendiente critica	0,0357



## DISEÑO CUNETA PERIMETRAL

### CALCULO DEL CALADO NORMAL Y CRITICO

### SECCION TRAPEZIAL Y RECTANGULAR

#### Dimensiones :

Calado	0,25
Anchura base	0,50
Talud margen izda H/V	1,00
Talud margen dcha H/V	1,00
N <sup>1</sup> Manning lecho	0,050
N <sup>1</sup> Manning M. izda	0,050
N <sup>1</sup> Manning M. dcha	0,050
Pendiente lecho	0,022

#### Resultados :

Area mojada	0,18
Perimetro mojado	1,19
Radio hidraulico	0,15
Manning ponderado	0,0500
Velocidad	0,86
Caudal	0,16
N <sup>1</sup> Froude	0,55
Energia	0,28
Calado critico	0,22
Velocidad critica	1,01
Pendiente critica	0,0357

## ANEJO 2

# MOVIMIENTO DE TIERRAS – CUBICACIÓN

## INTRODUCCIÓN

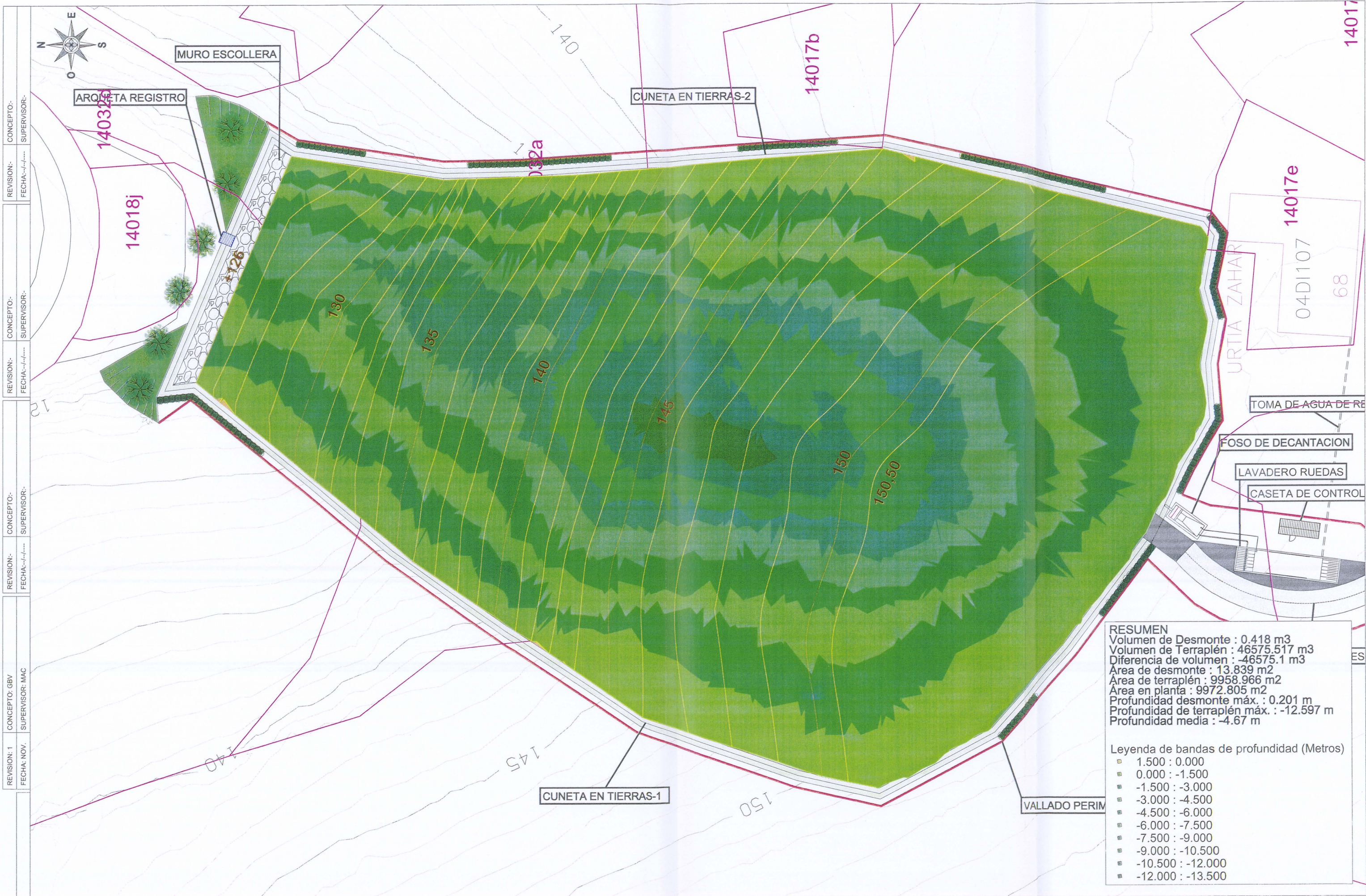
De acuerdo a la gráfica existente y a petición del Departamento de Ordenación del Territorio y Gobierno Vasco, se adjunta el listado referente al Movimiento de Tierras de este Proyecto.

*FASE 1:*

<b>RESUMEN</b> Volumen de Desmonte : 0.418 m <sup>3</sup> Volumen de Terraplén : 46575.517 m <sup>3</sup> Diferencia de volumen : -46575.1 m <sup>3</sup> Área de desmonte : 13.839 m <sup>2</sup> Área de terraplén : 9958.966 m <sup>2</sup> Área en planta : 9972.805 m <sup>2</sup> Profundidad desmonte máx. : 0.201 m Profundidad de terraplén máx. : -12.597 m Profundidad media : -4.67 m
--

Por lo tanto, se obtiene una capacidad de llenado total de 46.575 m<sup>3</sup>.

Así mismo, se adjunta a continuación el plano obtenido mediante la aplicación de cálculo de volúmenes para el estado final del relleno, en el que se puede apreciar gráficamente la profundidad del relleno en los diversos puntos del mismo.



**RESUMEN**  
 Volumen de Desmorte : 0.418 m3  
 Volumen de Terraplén : 46575.517 m3  
 Diferencia de volumen : -46575.1 m3  
 Area de desmorte : 13.839 m2  
 Area de terraplén : 9958.966 m2  
 Area en planta : 9972.805 m2  
 Profundidad desmorte máx. : 0.201 m  
 Profundidad de terraplén máx. : -12.597 m  
 Profundidad media : -4.67 m

- Legenda de bandas de profundidad (Metros)**
- 1.500 : 0.000
  - 0.000 : -1.500
  - -1.500 : -3.000
  - -3.000 : -4.500
  - -4.500 : -6.000
  - -6.000 : -7.500
  - -7.500 : -9.000
  - -9.000 : -10.500
  - -10.500 : -12.000
  - -12.000 : -13.500

REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
FECHA: NOV.		FECHA: NOV.		FECHA: NOV.		FECHA: NOV.	
REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
FECHA: NOV.		FECHA: NOV.		FECHA: NOV.		FECHA: NOV.	
REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
FECHA: NOV.		FECHA: NOV.		FECHA: NOV.		FECHA: NOV.	

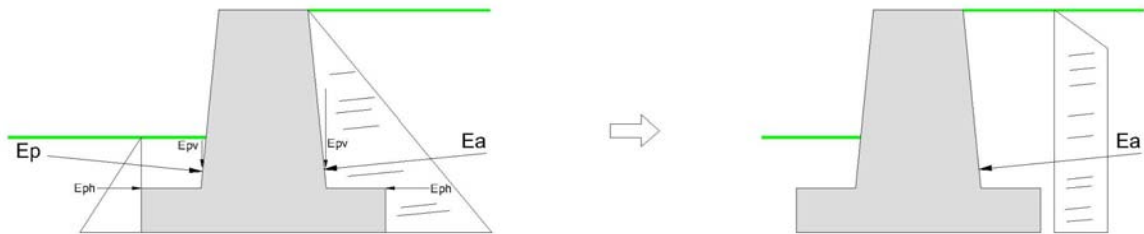
**ANEJO 3**  
**CÁLCULOS ESTRUCTURALES**

## INTRODUCCIÓN

El objeto de este Anejo es analizar el muro de escollera que se ejecutará en el presente proyecto.

Como consecuencia de los rellenos que se efectuarán en este terreno, es necesario realizar un cálculo estructural de dicho muro a efecto de deslizamientos, tensiones transmitidas al terreno... etc.

Para el cálculo de muro de escollera, se han seguido las hipótesis de cálculo correspondientes, simplificando notablemente el mismo. Se considera que al ser los Parámetros Geotécnicos idénticos en el trasdós como en el intradós, los empujes activos y pasivos se anularán, quedando la distribución de tensión de la siguiente forma:



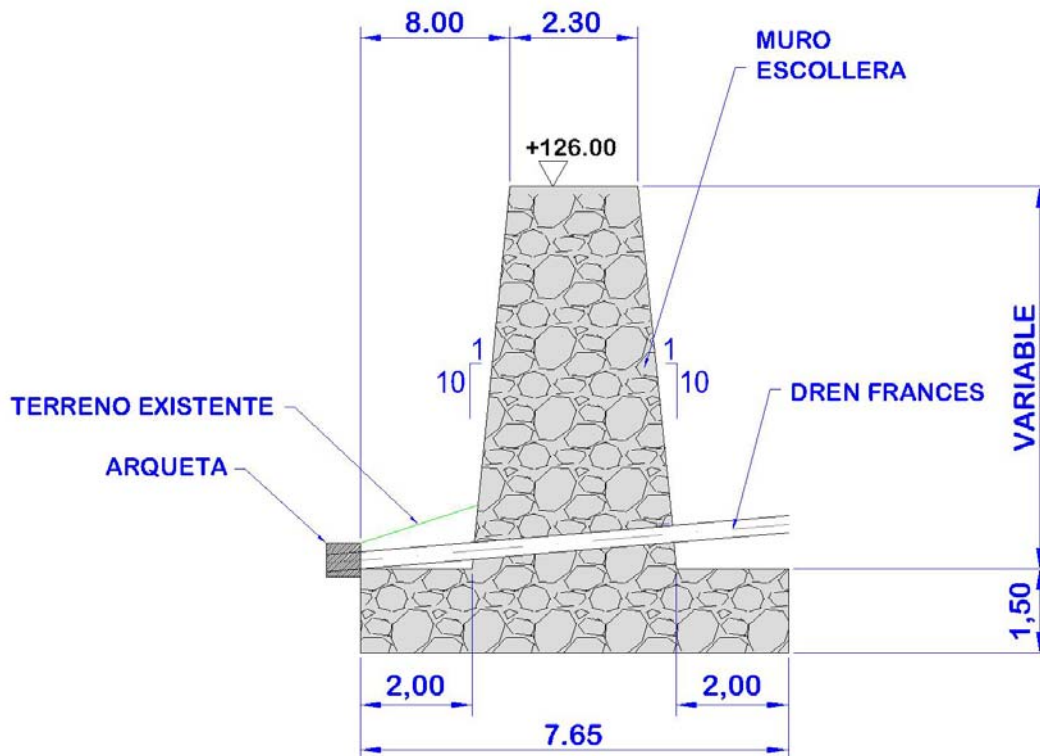
## DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Se ha diseñado un muro de escollera hormigonada. Debido a los rellenos que se efectuarán en el terreno de actuación, el muro tendrá una altura de 6,00 m., con una anchura de coronación de 2,30 m.

La zapata del muro será de 1,50 m. de espesor con puntera y tacón de la misma de 2,00 m.

Ya que en España no existe normativa de obligado cumplimiento en lo que respecta al cálculo de la estabilidad de muros, se han adoptado los coeficientes de seguridad frente a vuelco y deslizamiento especificados en la “Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera” del Ministerio de Fomento.

A continuación se adjunta el detalle del muro de escollera:



## **MURO DE ESCOLLERA**



## CÁLCULO MURO ESCOLLERA

### CÁLCULO DE MUROS DE GRAVEDAD

#### 1.- Características Geométricas del Muro

Altura del Muro	H =	6,00 m.
Anchura Coronación	A =	2,30 m.
Espesor Zapata	B =	1,50 m.
Puntera Zapata	P =	2,00 m.
Tacón Zapata	T =	2,00 m.
Talud Trasdos (H/V)	Tt =	0,10
Talud Intrados (H/V)	Ti =	0,10

#### 2.- Características de los Materiales

Resistencia Hormigón	Fc =	200,00 Kg/cm <sup>2</sup>
Densidad Hormigón	Dc =	2,50 T/m <sup>3</sup>

#### 3.- Características del Terreno

Densidad Relleno	Dt =	1,80 T/m <sup>3</sup>
Rozamiento Interno	Ri =	30,00 °
Rozamiento Relleno-Muro	Rm =	20,00 °
Rozamiento Terreno-Zapata	Rz =	30,00 °
Angulo Terreno	At =	15,00 °
Sobrecarga Trasdos	q =	1,00 T/m <sup>2</sup>

#### 4.- Fuerzas Actuantes por Metro Lineal

Coef. Empuje Horizontal.	Ch =	0,39
Coef. Empuje vertical.	Cv =	0,19
Peso Propio Cuerpo Muro	P1 =	34,50 T.
Peso Propio Trasdos	P2 =	4,50 T.
Peso Propio Intrados	P3 =	4,50 T.
Peso Terreno Trasdos	P4 =	27,44 T.
Peso Propio Zapata	P3 =	28,13 T.
Empuje Horizontal	Eh =	22,61 T.
Empuje Vertical	Ev =	10,89 T.

#### 5.- Estabilidad al vuelco

<u>Fuerza</u>	<u>Brazo</u>	<u>Momento</u>
34,50	3,75	129,38
4,50	5,10	22,95
4,50	0,80	3,60
27,44	6,17	169,21
28,13	3,75	105,47
22,61	-2,69	-60,71
10,89	5,30	57,70

$$\text{EST.} = 8,04 > 1,8$$

#### 6.- Estabilidad al Deslizamiento

$$\text{DESL.} = \frac{63,48}{22,61}$$

$$\text{DESL.} = 2,81 > 1,5$$

#### 7.- Tensiones Transmitidas al Terreno

En el centro de la zapata se obtiene:

Momento =	-15,27 T*m
Fuerza =	109,95 T
Excentr. =	-0,14 m

Tension Mínima =	55,38 T/m <sup>2</sup>
Tensión Máxima =	60,27 T/m <sup>2</sup>

## ANEJO 4

# CÁLCULO DE LA ESTABILIDAD DEL RELLENO

## **INTRODUCCIÓN**

El cálculo de estabilidad del relleno se ha realizado mediante el programa de software SLIDE de la casa ROCSCIENCE, utilizando 3 métodos de cálculo:

- Bishop Simplificado
- Jambu Simplificado
- Morgenstern-Price

Para dichos cálculos se ha obtenido como punto de partida el listado de puntos con sus coordenadas, tanto del relleno como del terreno natural.

Como punto de partida inicial, no se ha considerado el desarrollo de diferentes fases de ejecución ni la existencia de agua.

## **HIPÓTESIS DE CÁLCULO**

Se han tenido en cuenta 2 posibles roturas o deslizamientos:

- Circular: Se ajusta poco a la realidad del relleno que nos ocupa, utilizándose para determinar círculos de rotura de superficie en rellenos.
- No circular: Se ajusta más a la realidad del relleno proyectado, considerándose la roca como un material indeformable no susceptible de romper o deslizar. De esta forma se logra simular una ruptura con plano de deslizamiento por contacto con roca.

## **RESULTADOS**

De entre los listados presentados, se obtienen a modo de resumen los siguientes datos:

- Rotura circular:
  - o Factor mínimo de seguridad Bishop: 1,68
  - o Factor mínimo de seguridad Jambu: 1,69
  - o Factor mínimo de seguridad Morgenstern-Price: 1,68
  
- Rotura no circular:
  - o Factor mínimo de seguridad Bishop: 2,74
  - o Factor mínimo de seguridad Jambu: 2,94
  - o Factor mínimo de seguridad Morgenstern-Price: 3,48

## **CONCLUSIÓN**

Por todo ello y a la vista de los resultados, siguiendo el Manual para el Diseño y Construcción de Escombreras y Presas de Residuos Mineros (ITGE, 1986), se obtiene en todos los casos un factor de seguridad ( $F_s$ ) mayor que el solicitado, de valor mínimo 1,20.

## **DATOS DE ENTRADA Y RESULTADOS**

### **-ROTURA CIRCULAR-**

# ***Slide Analysis Information***

## **Document Name**

File Name: estabilidad CIRCULAR

## **Project Settings**

Project Title: ESTUDIO ESTABILIDAD VERTEDERO AMEZTOY  
Failure Direction: Right to Left  
Units of Measurement: SI Units  
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m<sup>3</sup>  
Groundwater Method: Water Surfaces  
Data Output: Standard  
Calculate Excess Pore Pressure: Off  
Allow Ru with Water Surfaces or Grids: Off  
Random Numbers: Pseudo-random Seed  
Random Number Seed: 10116  
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

## **Analysis Methods**

Analysis Methods used:  
Bishop simplified  
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine  
Janbu simplified

Number of slices: 25  
Tolerance: 0.005  
Maximum number of iterations: 50

## **Surface Options**

Surface Type: Circular  
Search Method: Grid Search  
Radius increment: 6  
Composite Surfaces: Enabled  
Reverse Curvature: Create Tension Crack  
Minimum Elevation: Not Defined  
Minimum Depth: Not Defined

## **Material Properties**

Material: RELLENO  
Strength Type: Mohr-Coulomb  
Unit Weight: 22 kN/m<sup>3</sup>  
Cohesion: 18 kPa  
Friction Angle: 30 degrees  
Water Surface: None

Material: ROCA  
Strength Type: Mohr-Coulomb  
Unit Weight: 24 kN/m<sup>3</sup>  
Cohesion: 0 kPa  
Friction Angle: 35 degrees

Water Surface: None

### **Global Minimums**

Method: bishop simplified

FS: 1.681130  
Center: -28.924, 195.451  
Radius: 83.703  
Left Slip Surface Endpoint: 10.000, 121.350  
Right Slip Surface Endpoint: 22.034, 129.048  
Left Slope Intercept: 10.000 126.000  
Right Slope Intercept: 22.034 129.048  
Resisting Moment=49724.3 kN-m  
Driving Moment=29577.9 kN-m

Method: janbu simplified

FS: 1.689930  
Center: -28.924, 195.451  
Radius: 83.703  
Left Slip Surface Endpoint: 10.000, 121.350  
Right Slip Surface Endpoint: 22.034, 129.048  
Left Slope Intercept: 10.000 126.000  
Right Slope Intercept: 22.034 129.048  
Resisting Horizontal Force=506.099 kN  
Driving Horizontal Force=299.479 kN

Method: gle/morgenstern-price

FS: 1.684510  
Center: -28.924, 195.451  
Radius: 83.703  
Left Slip Surface Endpoint: 10.000, 121.350  
Right Slip Surface Endpoint: 22.034, 129.048  
Left Slope Intercept: 10.000 126.000  
Right Slope Intercept: 22.034 129.048  
Resisting Moment=49824.5 kN-m  
Driving Moment=29577.9 kN-m  
Resisting Horizontal Force=505.356 kN  
Driving Horizontal Force=300.001 kN

### **Valid / Invalid Surfaces**

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 3022  
Number of Invalid Surfaces: 2  
Error Codes:  
Error Code -106 reported for 2 surfaces

Method: janbu simplified

Number of Valid Surfaces: 3022  
Number of Invalid Surfaces: 2  
Error Codes:  
Error Code -106 reported for 2 surfaces

Method: gle/morgenstern-price

Number of Valid Surfaces: 3022  
Number of Invalid Surfaces: 2  
Error Codes:

Error Code -106 reported for 2 surfaces

## **Error Codes**

The following errors were encountered during the computation:

-106 = Average slice width is less than  
0.0001 \* (maximum horizontal extent of soil region).  
This limitation is imposed to avoid numerical errors  
which may result from too many slices, or too  
small a slip region.

## **List of All Coordinates**

### Search Grid

-37.406	195.451
183.114	195.451
183.114	322.485
-37.406	322.485

### Material Boundary

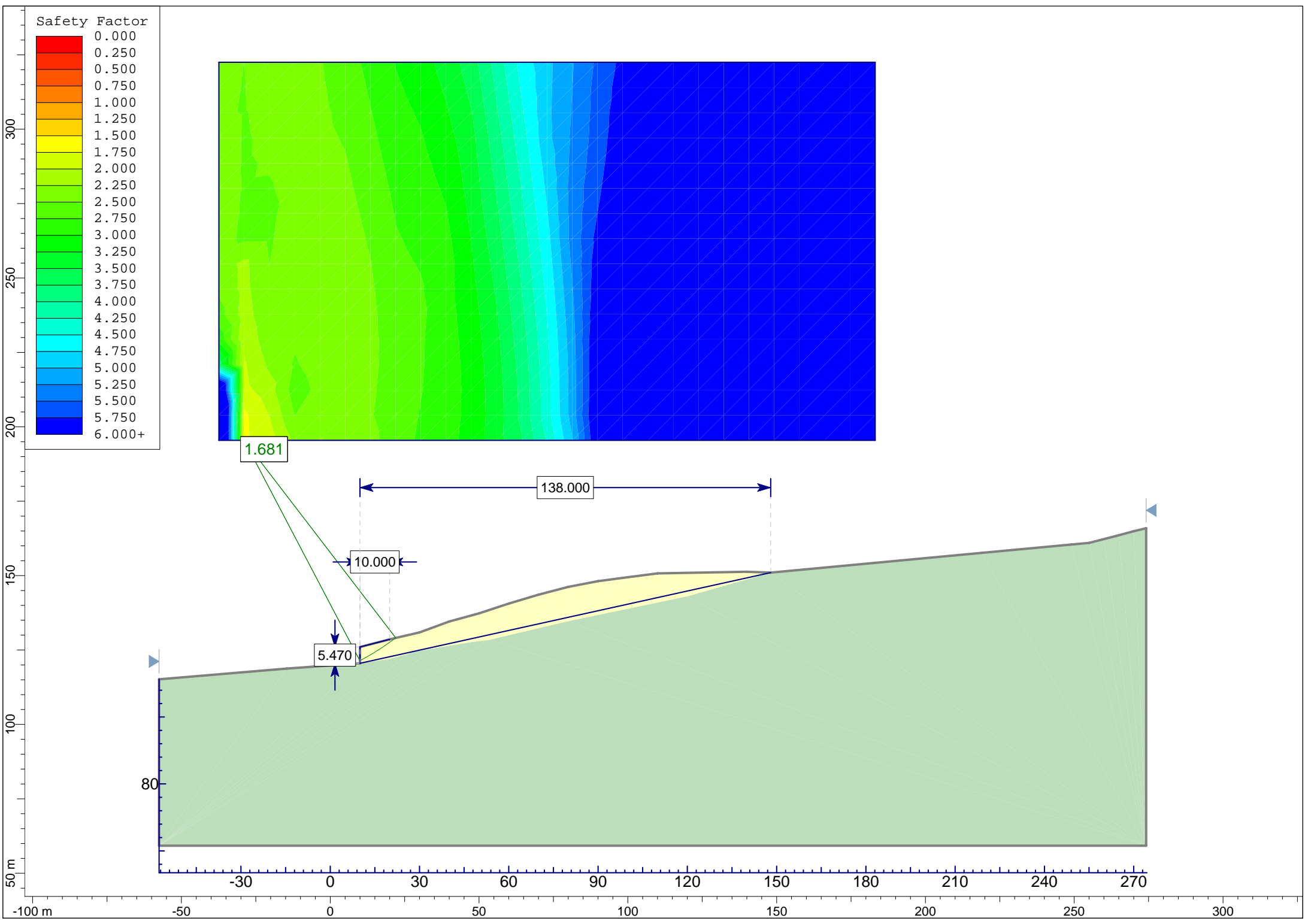
10.000	120.530
20.000	122.067
26.430	123.762
28.502	124.475
35.238	125.641
47.491	127.677
53.450	128.421
80.000	134.702
120.000	143.032
148.000	151.000

### External Boundary

-57.507	59.235
274.190	59.235
274.190	165.920
270.000	164.910
265.000	163.570
260.000	162.270
255.000	161.000
249.008	160.440
218.904	157.627
148.000	151.000
140.000	151.294
110.000	150.737
100.000	149.445
90.000	148.146
80.000	146.197
70.000	143.604
60.000	140.614
50.000	137.314
40.000	134.575
30.000	130.893
20.000	128.577
10.000	126.000
10.000	120.530



-14.613	118.777
-57.507	115.160



# **DATOS DE ENTRADA Y RESULTADOS**

## **-ROTURA NO CIRCULAR-**

# ***Slide Analysis Information***

## **Document Name**

File Name: estabilidad NO CIRCULAR

## **Project Settings**

Project Title: ESTUDIO ESTABILIDAD VERTEDERO AMEZTOY  
Failure Direction: Right to Left  
Units of Measurement: SI Units  
Pore Fluid Unit Weight: 9.81 kN/m<sup>3</sup>  
Groundwater Method: Water Surfaces  
Data Output: Standard  
Calculate Excess Pore Pressure: Off  
Allow Ru with Water Surfaces or Grids: Off  
Random Numbers: Pseudo-random Seed  
Random Number Seed: 10116  
Random Number Generation Method: Park and Miller v.3

## **Analysis Methods**

Analysis Methods used:  
Bishop simplified  
GLE/Morgenstern-Price with interslice force function: Half Sine  
Janbu simplified

Number of slices: 25  
Tolerance: 0.005  
Maximum number of iterations: 50

## **Surface Options**

Surface Type: Non-Circular Block Search  
Number of Surfaces: 5000  
Pseudo-Random Surfaces: Enabled  
Convex Surfaces Only: Disabled  
Left Projection Angle (Start Angle): 135  
Left Projection Angle (End Angle): 135  
Right Projection Angle (Start Angle): 45  
Right Projection Angle (End Angle): 45  
Minimum Elevation: Not Defined  
Minimum Depth: Not Defined

## **Material Properties**

Material: RELLENO  
Strength Type: Mohr-Coulomb  
Unit Weight: 22 kN/m<sup>3</sup>  
Cohesion: 18 kPa  
Friction Angle: 30 degrees  
Water Surface: None

Material: ROCA  
Strength Type: Mohr-Coulomb

Unit Weight: 24 kN/m<sup>3</sup>  
Cohesion: 0 kPa  
Friction Angle: 35 degrees  
Water Surface: None

### **Global Minimums**

Method: bishop simplified

FS: 2.738030  
Axis Location: 7.295, 137.190  
Left Slip Surface Endpoint: 9.637, 120.504  
Right Slip Surface Endpoint: 22.049, 129.052  
Resisting Moment=16673.4 kN-m  
Driving Moment=6089.55 kN-m

Method: janbu simplified

FS: 2.943010  
Axis Location: 19.264, 208.552  
Left Slip Surface Endpoint: 8.199, 120.402  
Right Slip Surface Endpoint: 83.146, 146.810  
Resisting Horizontal Force=16625.6 kN  
Driving Horizontal Force=5649.19 kN

Method: gle/morgenstern-price

FS: 3.475180  
Axis Location: 25.827, 229.271  
Left Slip Surface Endpoint: 8.071, 120.393  
Right Slip Surface Endpoint: 102.276, 149.739  
Resisting Moment=3.02679e+006 kN-m  
Driving Moment=870973 kN-m  
Resisting Horizontal Force=24395.8 kN  
Driving Horizontal Force=7020.01 kN

### **Valid / Invalid Surfaces**

Method: bishop simplified

Number of Valid Surfaces: 4931  
Number of Invalid Surfaces: 69  
Error Codes:  
Error Code -108 reported for 36 surfaces  
Error Code -111 reported for 33 surfaces

Method: janbu simplified

Number of Valid Surfaces: 4675  
Number of Invalid Surfaces: 325  
Error Codes:  
Error Code -108 reported for 110 surfaces  
Error Code -111 reported for 215 surfaces

Method: gle/morgenstern-price

Number of Valid Surfaces: 1434  
Number of Invalid Surfaces: 3566  
Error Codes:  
Error Code -108 reported for 3308 surfaces  
Error Code -111 reported for 258 surfaces

## **Error Codes**

The following errors were encountered during the computation:

-108 = Total driving moment  
or total driving force < 0.1. This is to  
limit the calculation of extremely high safety  
factors if the driving force is very small  
(0.1 is an arbitrary number).

-111 = safety factor equation did not converge

## **List of All Coordinates**

### Block Search Polyline

10.000	120.530
16.897	111.493
110.696	125.985
152.564	139.270
161.112	152.225

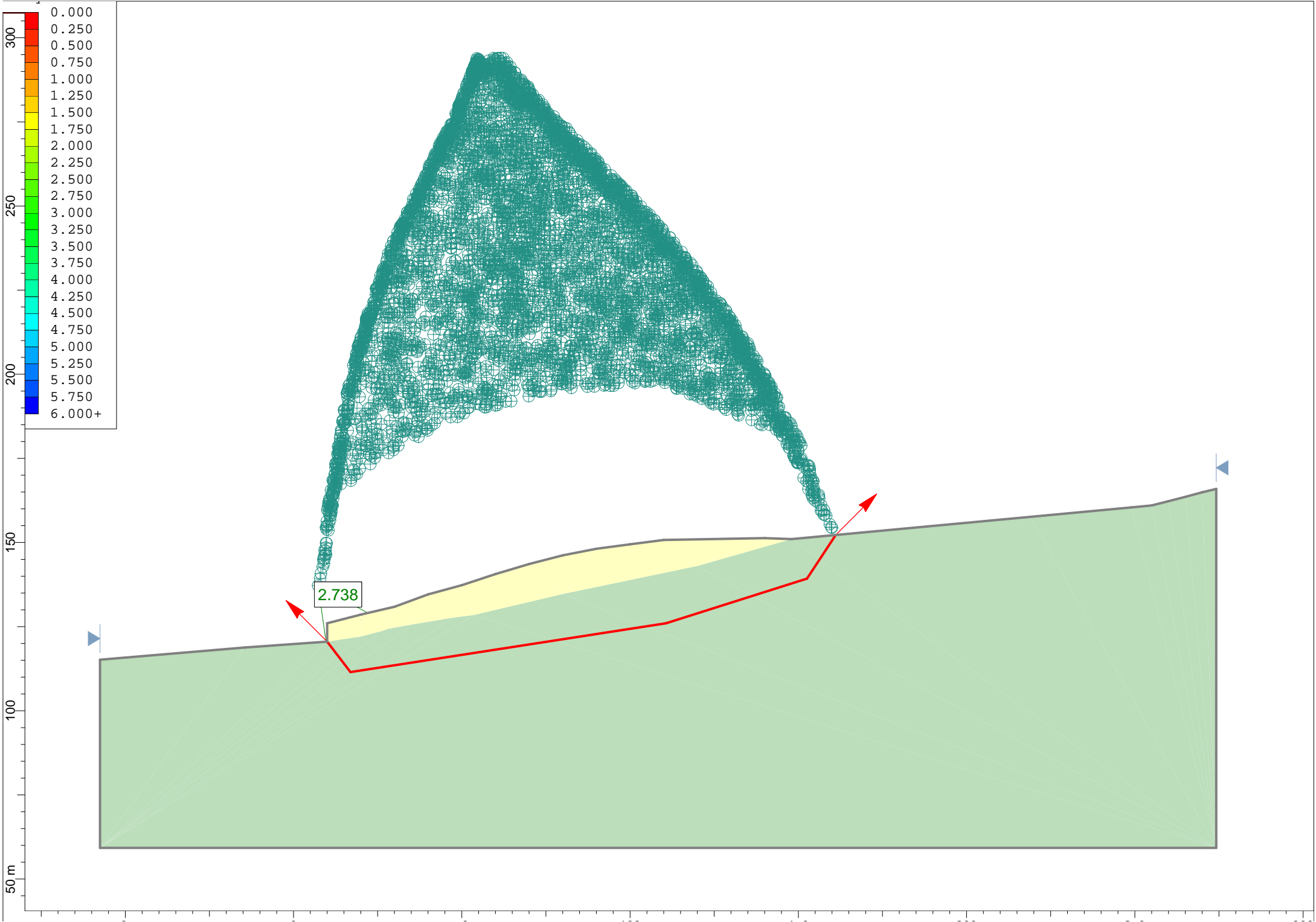
### Material Boundary

10.000	120.530
20.000	122.067
26.430	123.762
28.502	124.475
35.238	125.641
47.491	127.677
53.450	128.421
80.000	134.702
120.000	143.032
148.000	151.000

### External Boundary

-57.507	59.235
274.190	59.235
274.190	165.920
270.000	164.910
265.000	163.570
260.000	162.270
255.000	161.000
249.008	160.440
218.904	157.627
148.000	151.000
140.000	151.294
110.000	150.737
100.000	149.445
90.000	148.146
80.000	146.197
70.000	143.604
60.000	140.614
50.000	137.314
40.000	134.575
30.000	130.893
20.000	128.577

10.000	126.000
10.000	120.530
-14.613	118.777
-57.507	115.160





**ANEJO 5**  
**REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

## **INTRODUCCIÓN**

Se adjunta a continuación un pequeño reportaje fotográfico del estado actual de la zona, a fin de obtener una mejor comprensión de los trabajos a realizar y una correcta visualización del estado actual de los terrenos objeto del presente proyecto.



















DOCUMENTO N° 2  
– PLANOS –

## LISTADO DE PLANOS

0	SITUACIÓN GENERAL	S.E.
1	SITUACIÓN	1: 20.000
2	EMPLAZAMIENTO	1: 5.000
3	ESTADO ACTUAL: TOPOGRAFICO	1: 500
4	ESTADO ACTUAL: PARCELARIO	1: 500
5	PLANTA PROYECTADA: PLANTA GENERAL	1: 500
5.1	PLANTA PROYECTADA: PARCELARIO	1: 500
6	PLANTA PROYECTADA: PLANTA GENERAL SUPERPUESTO	1: 500
7	PLANTA PROYECTADA: PLANTA PERFIL LONGITUDINAL	1: 500
8	PLANTA PROYECTADA: ALZADO PERFIL LONGITUDINAL	EH/EV 1: 500
9	PLANTA PROYECTADA: PLANTA PERFILES TRANSVERSALES	1: 500
10 (1 a 5)	PLANTA PROYECTADA: ALZADOS PERFILES TRANSVERSALES	EH/EV 1: 600
11	PLANTA PROYECTADA: EVACUACIÓN DE PLUVIALES	1: 500
12	PLANTA PROYECTADA: CANALES RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES -PLANTA PERFILES-	1: 500
13 (1 a 2)	PLANTA PROYECTADA: PERFIL LONGITUDINAL ALZADO -CANAL PERIMETRAL-	EH/EV 1: 1.000
14	PLANTA PROYECTADA: MURO ESCOLLERA PLANTA Y PERFIL	INDICADAS
15	PLANTA PROYECTADA: LAVADERO DE RUEDAS	1: 250
16	PLANTA PROYECTADA: VIALES INTERNOS DE DESCARGA Y MANTENIMIENTO	1: 500
17	PLANTA PROYECTADA: REVEGETACIÓN	1: 500
18	PLANTA PROYECTADA: ACCESO	1:500
19 (1 a 3)	PLANTA PROYECTADA: DETALLES TIPO	INDICADAS



EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA:

JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA

PROIEKTU IZENBURUA:  
TÍTULO DEL PROYECTO:

RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)

PLANO IZENBURUA:  
TÍTULO DEL PLANO:

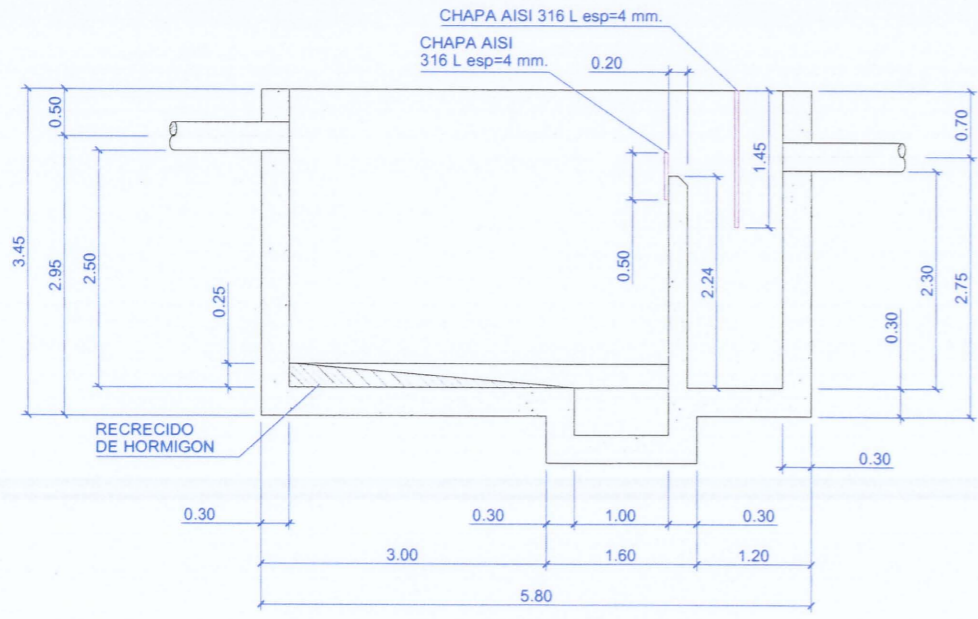
PLANO 0 - SITUACIÓN GENERAL

DATA:  
FECHA: SEPTIEMBRE - 2010

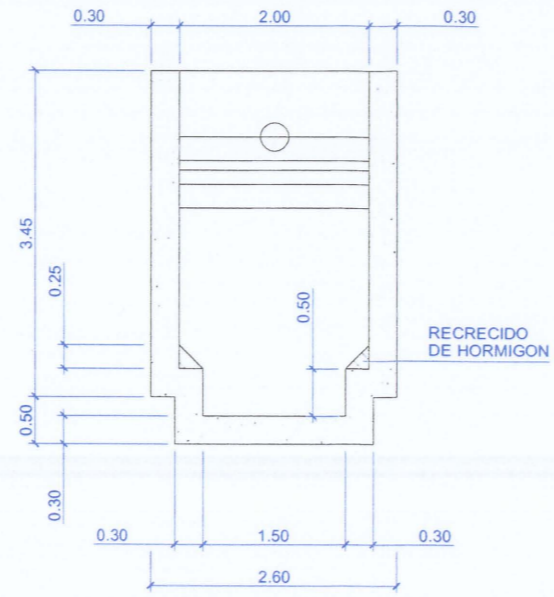
ESCALAK:  
ESCALAS: S/E

CAD IZENBURUA:  
NOMBRE CAD: situaciongeneral.dwg

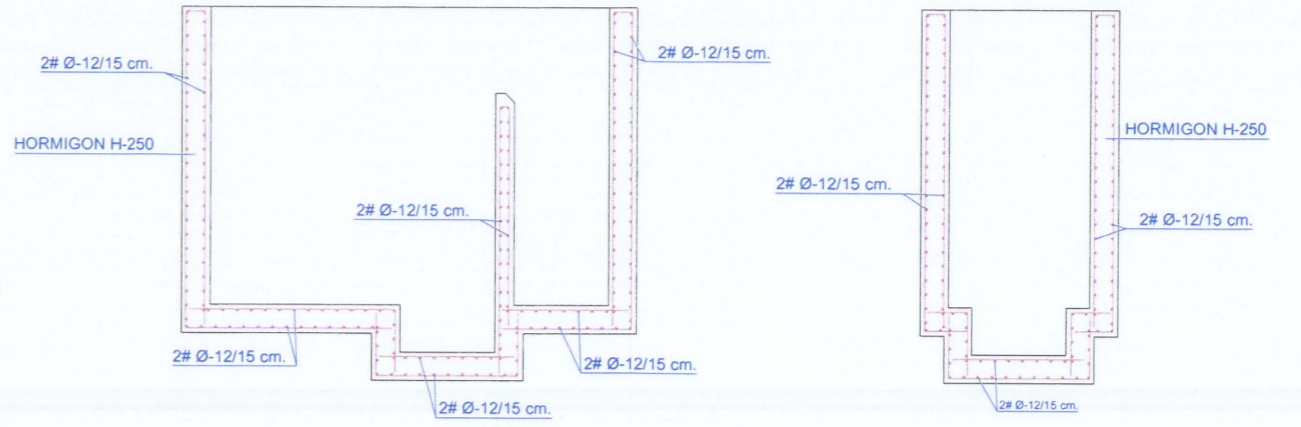
REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
REVISION: 2	CONCEPTO: GBV	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
REVISION: 3	CONCEPTO: GBV	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
REVISION: 4	CONCEPTO: GBV	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
REVISION: 5	CONCEPTO: GBV	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
REVISION: 6	CONCEPTO: GBV	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
REVISION: 7	CONCEPTO: GBV	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
REVISION: 8	CONCEPTO: GBV	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
REVISION: 9	CONCEPTO: GBV	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
REVISION: 10	CONCEPTO: GBV	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC



SECCION A-A  
E:1/80

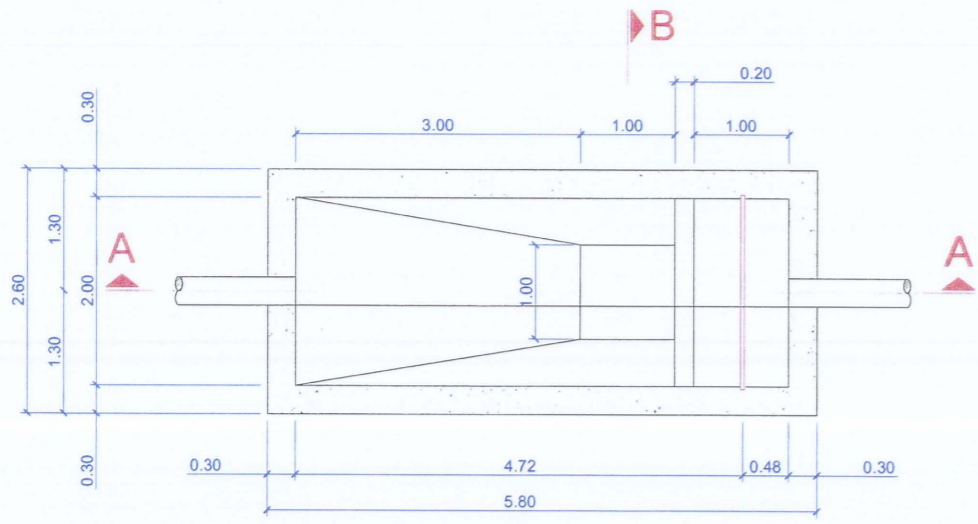


SECCION B-B  
E:1/80

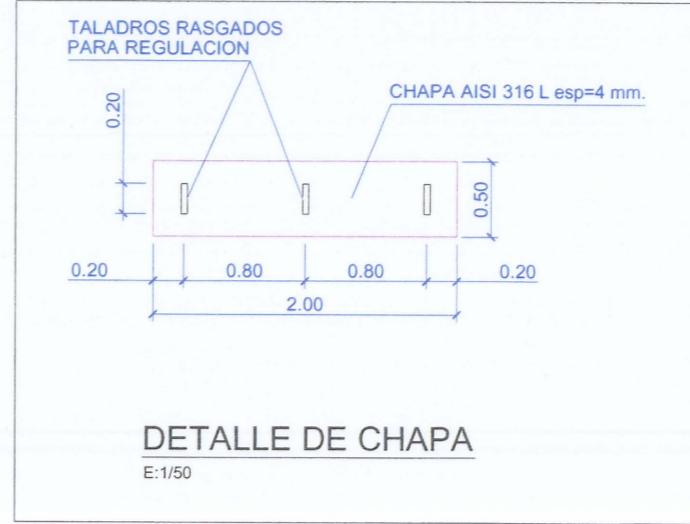


ARMADURAS  
E:1/80

FOSOS DE DECANTACION



PLANTA SECCION  
E:1/80



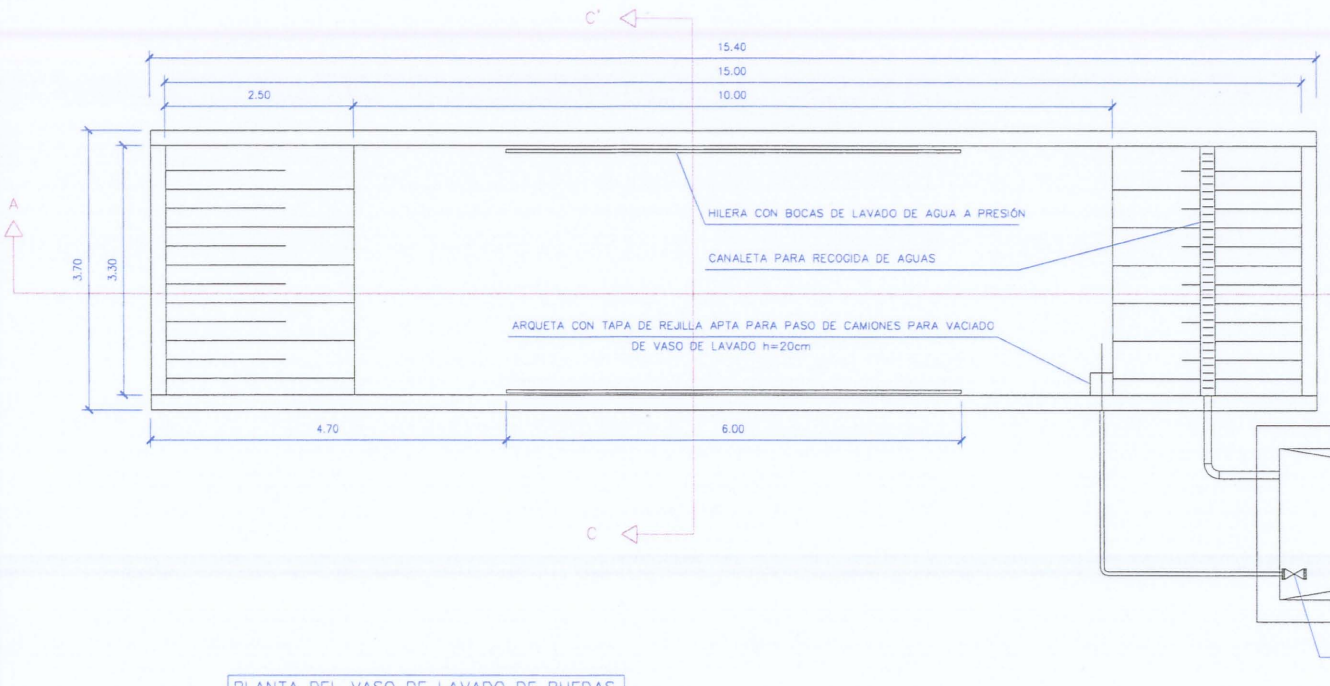
DETALLE DE CHAPA  
E:1/50

CARACTERISTICAS DE MATERIALES SEGUN EHE						
HORMIGON			ACERO			EJECUCION
TIPO	$\gamma_c$	NIVEL DE CONTROL	TIPO	$\gamma_s$	NIVEL DE CONTROL	NIVEL DE CONTROL $\gamma_f$
HA 25/B/20/11a	1,50	NORMAL	AEH-500 N	1,15	NORMAL	NORMAL 1,60

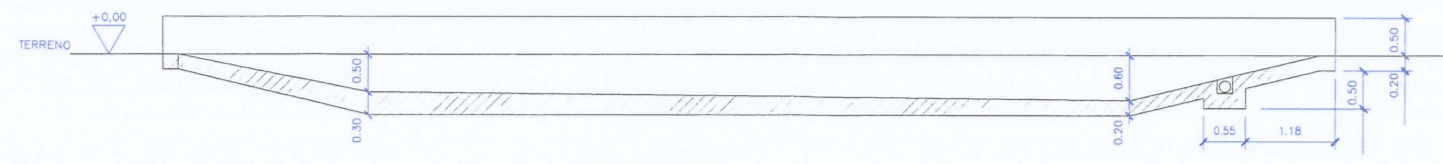
NOTA: EL RECUBRIMIENTO MINIMO SERA DE 50mm.

EL PROMOTOR: <b>GUREN S.L.</b>	EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA:  <b>JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA</b>	TITULO DE PROYECTO: <b>PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)</b>	ESCALA: INDICADAS ORIGINALES: DIN-A3	FECHA: <b>SEPTIEMBRE 2010</b>	TITULO DE PLANO: <b>PLANTA PROYECTADA: DETALLES TIPO FOSOS DE DECANTACION</b>	Nº DE PLANO: <b>19</b>
					HOJA Nº: <b>3</b> DE <b>3</b>	TITULO CAD: <b>19-DETALLES.DWG</b>

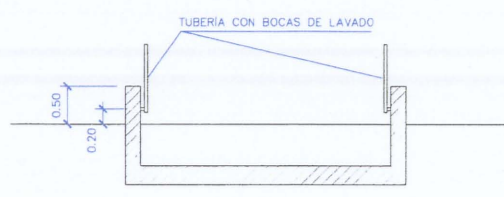
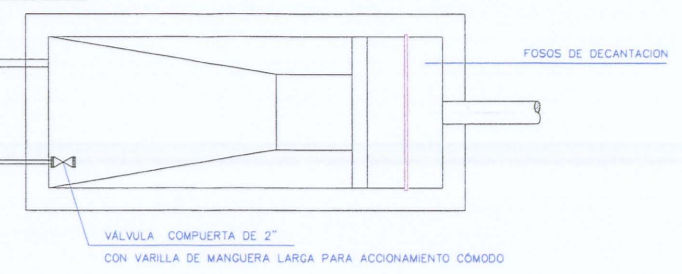
REVISION: 1 FECHA: NOV.	CONCEPTO: GBV SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1 FECHA: NOV.	CONCEPTO: GBV SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1 FECHA: NOV.	CONCEPTO: GBV SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1 FECHA: NOV.	CONCEPTO: GBV SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1 FECHA: NOV.	CONCEPTO: GBV SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1 FECHA: NOV.	CONCEPTO: GBV SUPERVISOR: MAC
----------------------------	----------------------------------	----------------------------	----------------------------------	----------------------------	----------------------------------	----------------------------	----------------------------------	----------------------------	----------------------------------	----------------------------	----------------------------------



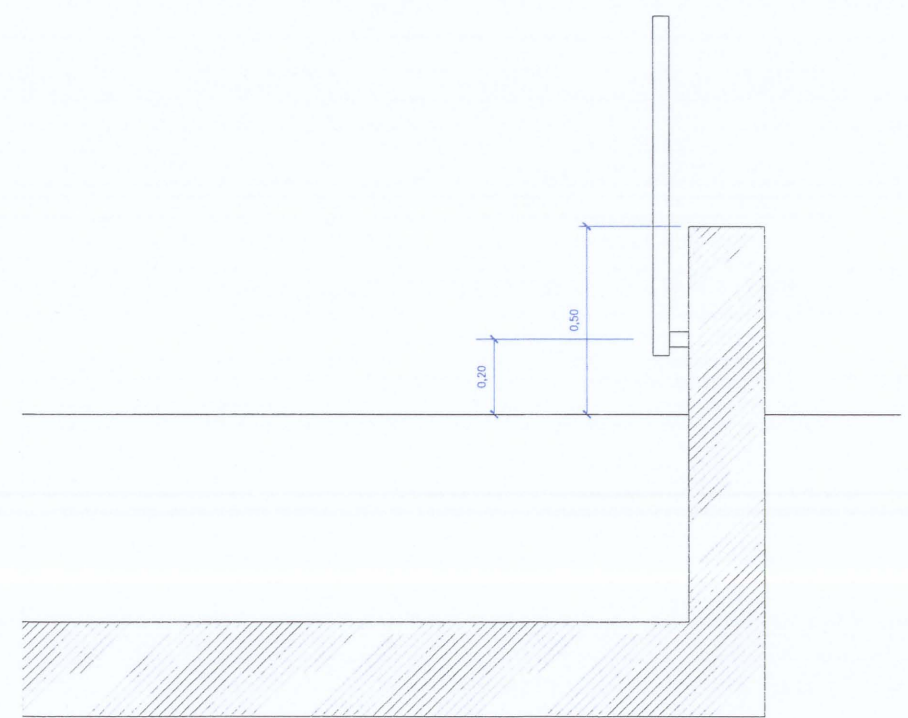
PLANTA DEL VASO DE LAVADO DE RUEDAS



NOTA: EL VASO SE REALIZARÁ CON HORMIGÓN H=200 Y CON DOBLE MALLAZO DE 15X15X6mm

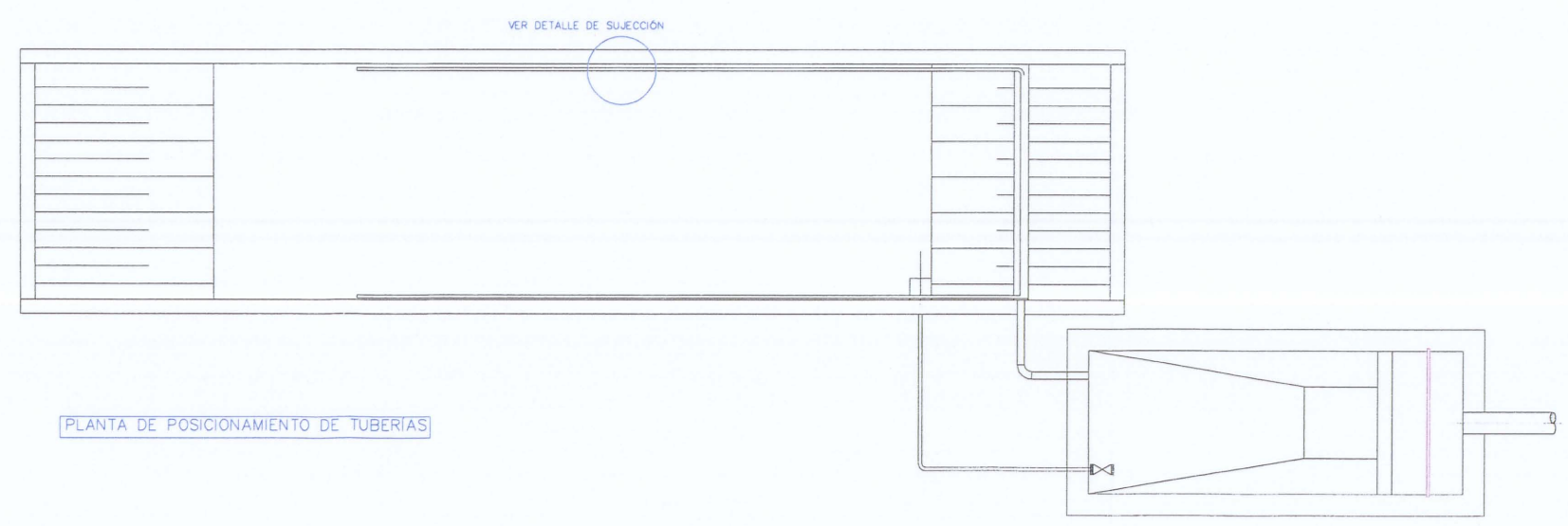


SECCIÓN C-C'



DETALLE DE SUJECCIÓN DE TUBERÍA A MURETE

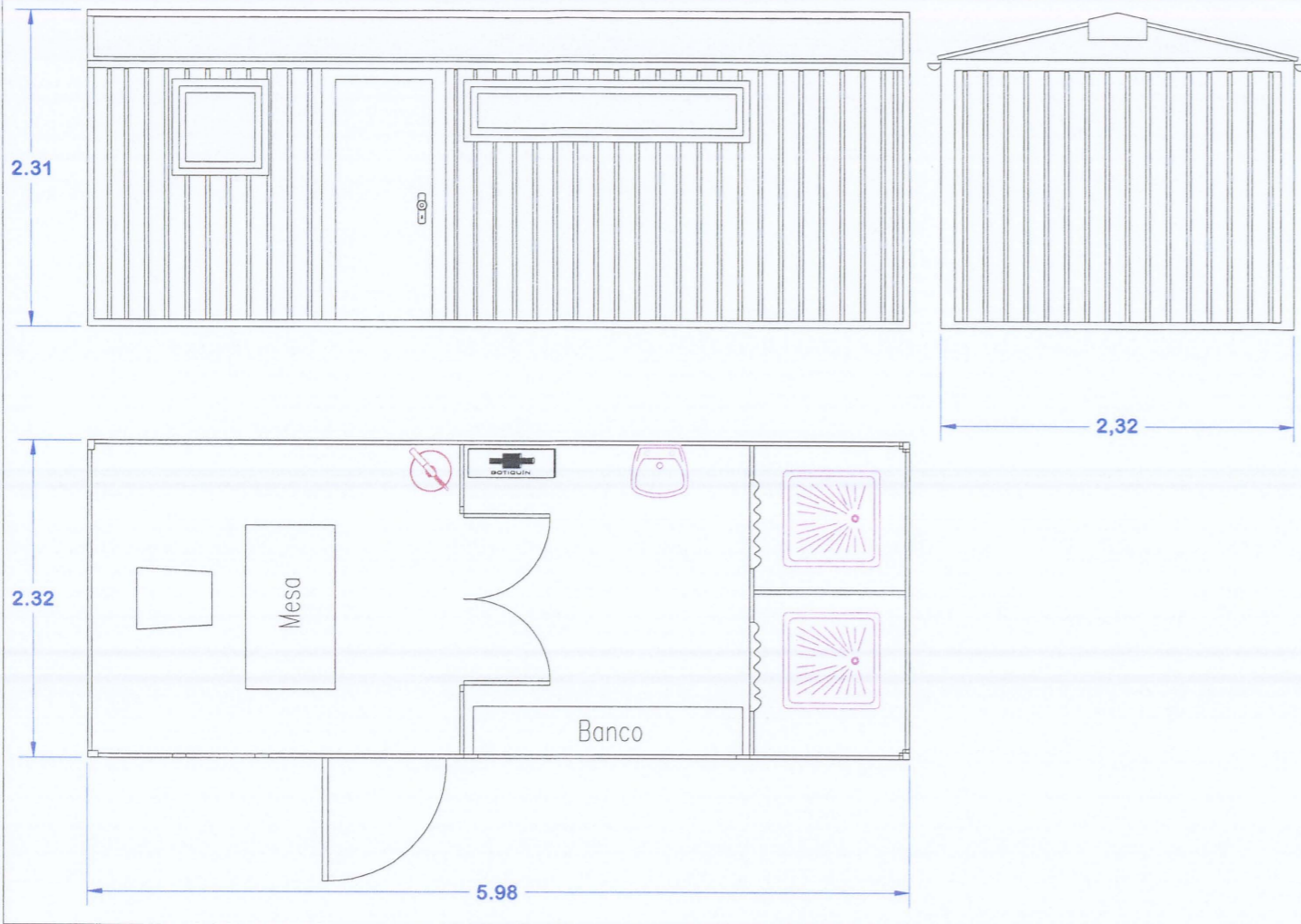
ESCALA 1:10



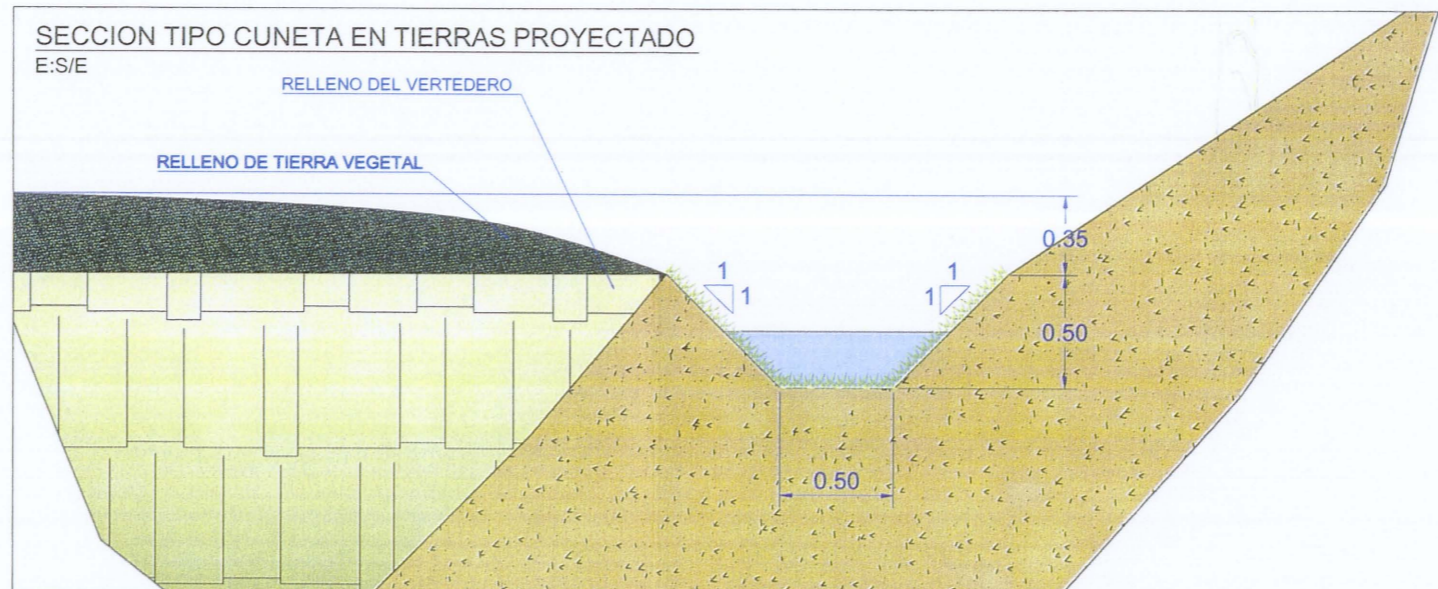
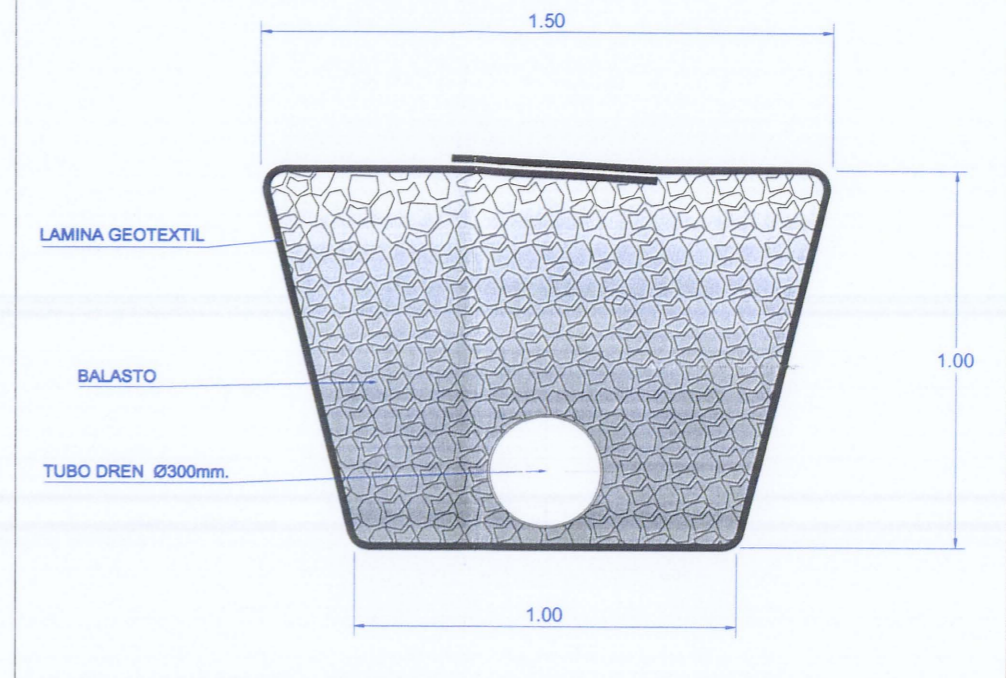
PLANTA DE POSICIONAMIENTO DE TUBERIAS

EL PROMOTOR: <b>GUREN S.L.</b>	EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA:  <b>JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA</b>	TÍTULO DE PROYECTO: <b>PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)</b>	ESCALA: E: 1/100 ORIGINALES: DIN-A3	FECHA: SEPTIEMBRE 2010	TÍTULO DE PLANO: <b>PLANTA PROYECTADA: DETALLES TIPO LAVADERO DE RUEDAS</b>	Nº DE PLANO: 19 HOJA Nº: 2 DE 3 TÍTULO CAD: 19-DETALLES.DWG
-----------------------------------	--	--	---	---------------------------	--	---

DETALLE TIPO CASETA DE CONTROL  
E:1/50



SECCION TIPO DREN FRANCÉS  
(DRENAJE DE AGUAS SUBTERRANEAS)  
E:1/20



REVISION: 1  
FECHA: NOV.

CONCEPTO: GBV  
SUPERVISOR: MAG

REVISION: 1  
FECHA: NOV.

CONCEPTO: GBV  
SUPERVISOR: MAG

REVISION: 1  
FECHA: NOV.

CONCEPTO: GBV  
SUPERVISOR: MAG

REVISION: 1  
FECHA: NOV.

CONCEPTO: GBV  
SUPERVISOR: MAG

REVISION: 1  
FECHA: NOV.

CONCEPTO: GBV  
SUPERVISOR: MAG

REVISION: 1  
FECHA: NOV.

CONCEPTO: GBV  
SUPERVISOR: MAG

REVISION: 1  
FECHA: NOV.

CONCEPTO: GBV  
SUPERVISOR: MAG

EL PROMOTOR:	EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA:	TÍTULO DE PROYECTO:	ESCALA:	FECHA:	TÍTULO DE PLANO:	Nº DE PLANO:
GUREN S.L.	 JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA	PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)	INDICADAS	SEPTIEMBRE 2010	PLANTA PROYECTADA: DETALLES TIPO	19
			ORIGINALES: DIN-A3			HOJA Nº: 1 DE 3
						TÍTULO CAD: 19-DETALLES.DWG



ESCOLLERA

REVISION: 1  
FECHA: NOV. 2010  
CONCEPTO: GBV  
SUPERVISOR: MAC

REVISION: 1  
FECHA: NOV. 2010  
CONCEPTO: GBV  
SUPERVISOR: MAC

REVISION: 1  
FECHA: NOV. 2010  
CONCEPTO: GBV  
SUPERVISOR: MAC

REVISION: 1  
FECHA: NOV. 2010  
CONCEPTO: GBV  
SUPERVISOR: MAC

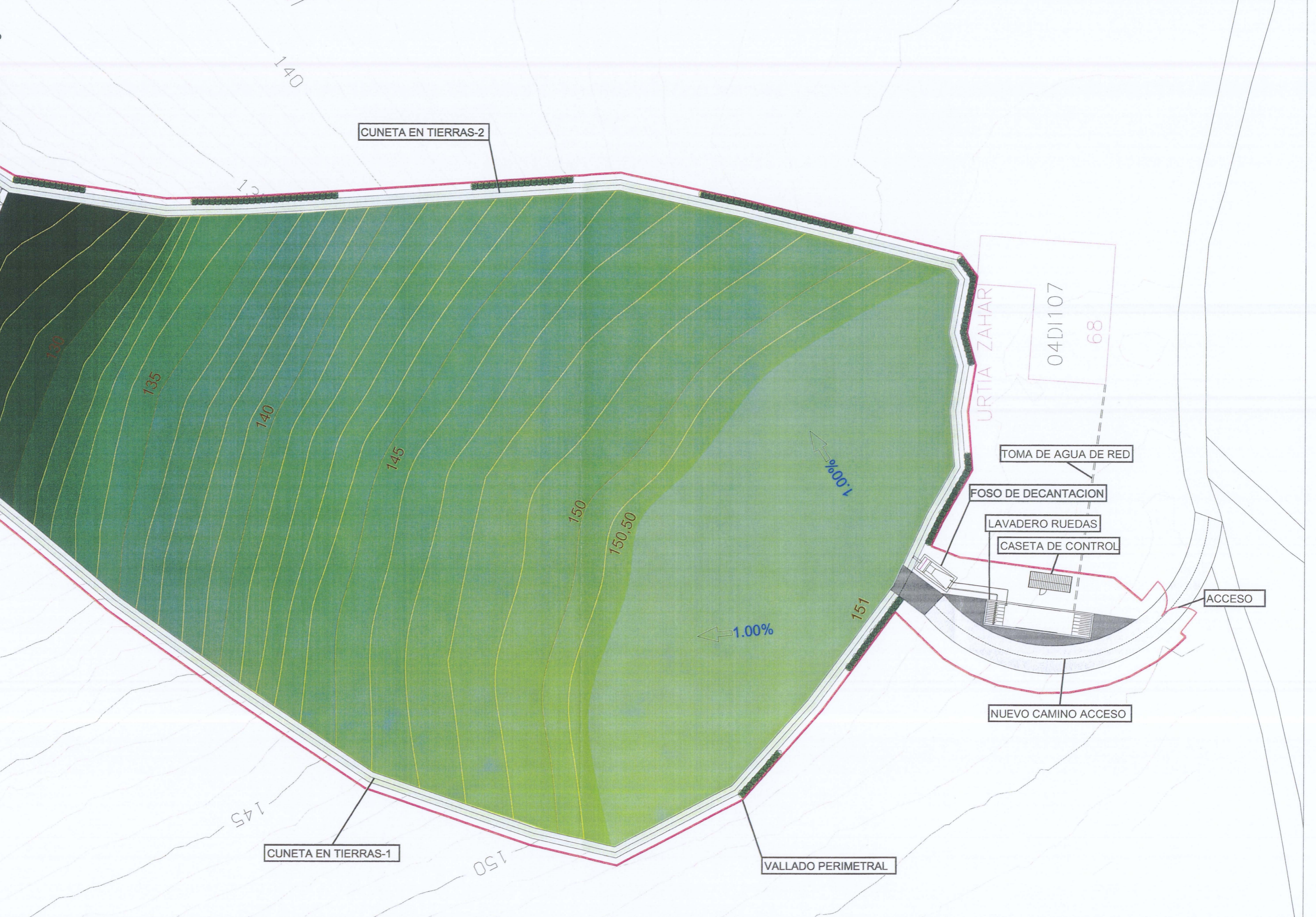
REVISION: 1  
FECHA: NOV. 2010  
CONCEPTO: GBV  
SUPERVISOR: MAC

REVISION: 1  
FECHA: NOV. 2010  
CONCEPTO: GBV  
SUPERVISOR: MAC

REVISION: 1  
FECHA: NOV. 2010  
CONCEPTO: GBV  
SUPERVISOR: MAC

REVISION: 1  
FECHA: NOV. 2010  
CONCEPTO: GBV  
SUPERVISOR: MAC

REVISION: 1  
FECHA: NOV. 2010  
CONCEPTO: GBV  
SUPERVISOR: MAC



EL PROMOTOR:  
**GUREN S.L.**

EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA:  
  
**JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA**

TITULO DE PROYECTO:  
**PROYECTO DE  
RELLENO DE TIERRAS  
EN OIKIA (ZUMAIA)**

ESCALA:  
E:1/500  
ORIGINALES:  
DIN-A3

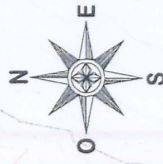
FECHA:  
SEPTIEMBRE  
2010

TITULO DE PLANO:  
**PLANTA PROYECTADA:  
ACCESO**

Nº DE PLANO:  
**18**  
HOJA Nº: **1** DE **1**  
TITULO CAD:  
18-ACCESOS.DWG



REVISION: 1  
 CONCEPTO: GBV  
 SUPERVISOR: MAC  
 FECHA: NOV.  
 REVISION: 2  
 CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC  
 FECHA: / /  
 REVISION: 3  
 CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC  
 FECHA: / /  
 REVISION: 4  
 CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC  
 FECHA: / /  
 REVISION: 5  
 CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC  
 FECHA: / /  
 REVISION: 6  
 CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC  
 FECHA: / /  
 REVISION: 7  
 CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC  
 FECHA: / /  
 REVISION: 8  
 CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC  
 FECHA: / /  
 REVISION: 9  
 CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC  
 FECHA: / /  
 REVISION: 10  
 CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC  
 FECHA: / /



MURO ESCOLLERA

ARQUETA REGISTRO

CUNETA EN TIERRAS-2

CUNETA EN TIERRAS-1

VALLADO PERIMETRAL

URTIA ZAHAR  
 04DI107  
 68

TOMA DE AGUA DE RE

FOSO DE DECANTACION

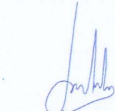
LAVADERO RUEDAS

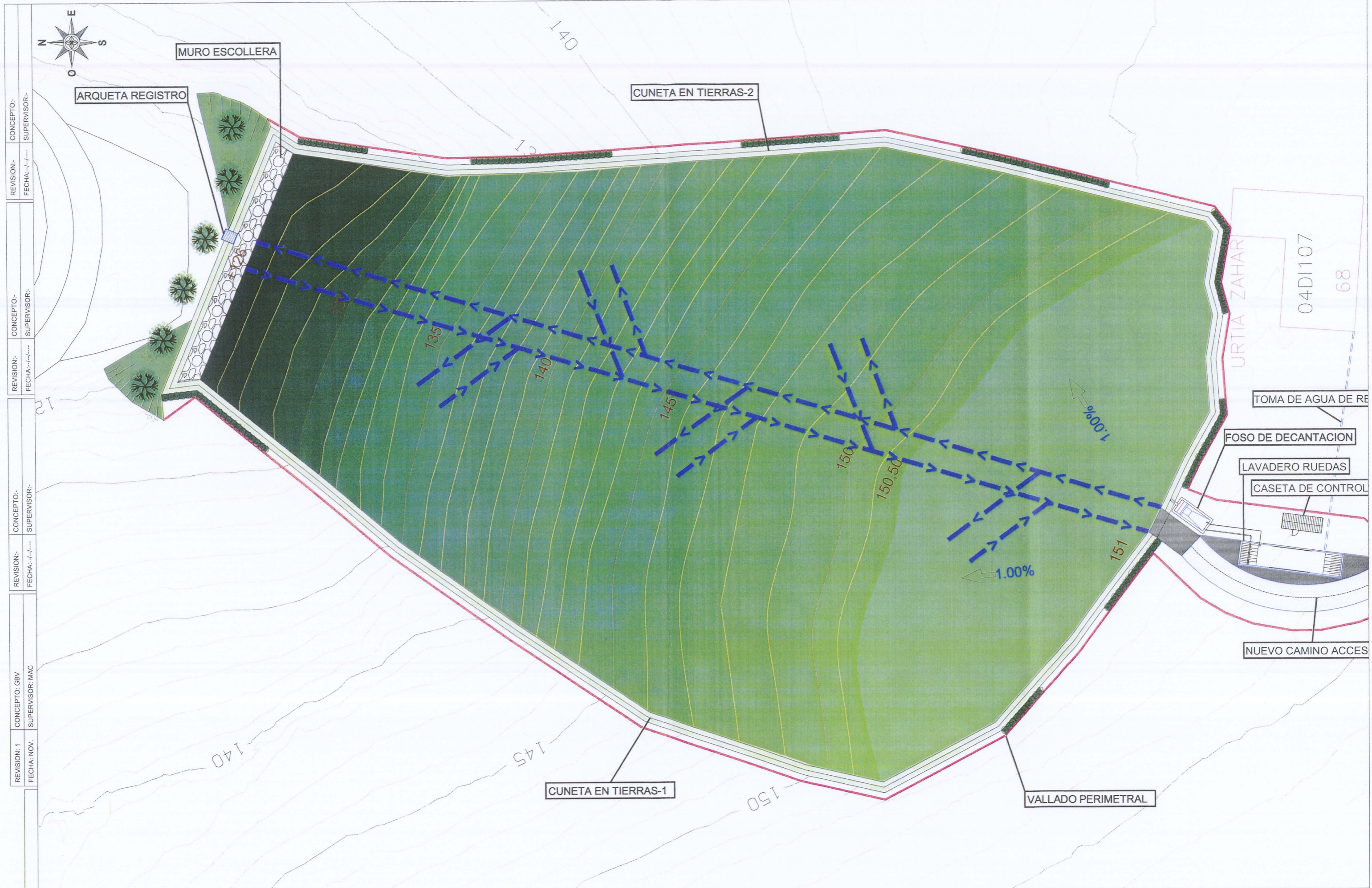
CASETA DE CONTROL

NUEVO CAMINO ACCES

LEYENDA

-  PLANTACION ARBUSTIVA
-  SETO
-  CUNETA HIDROSEMBRADA
-  ARBOLES
-  PLANTACION TXAKOLI

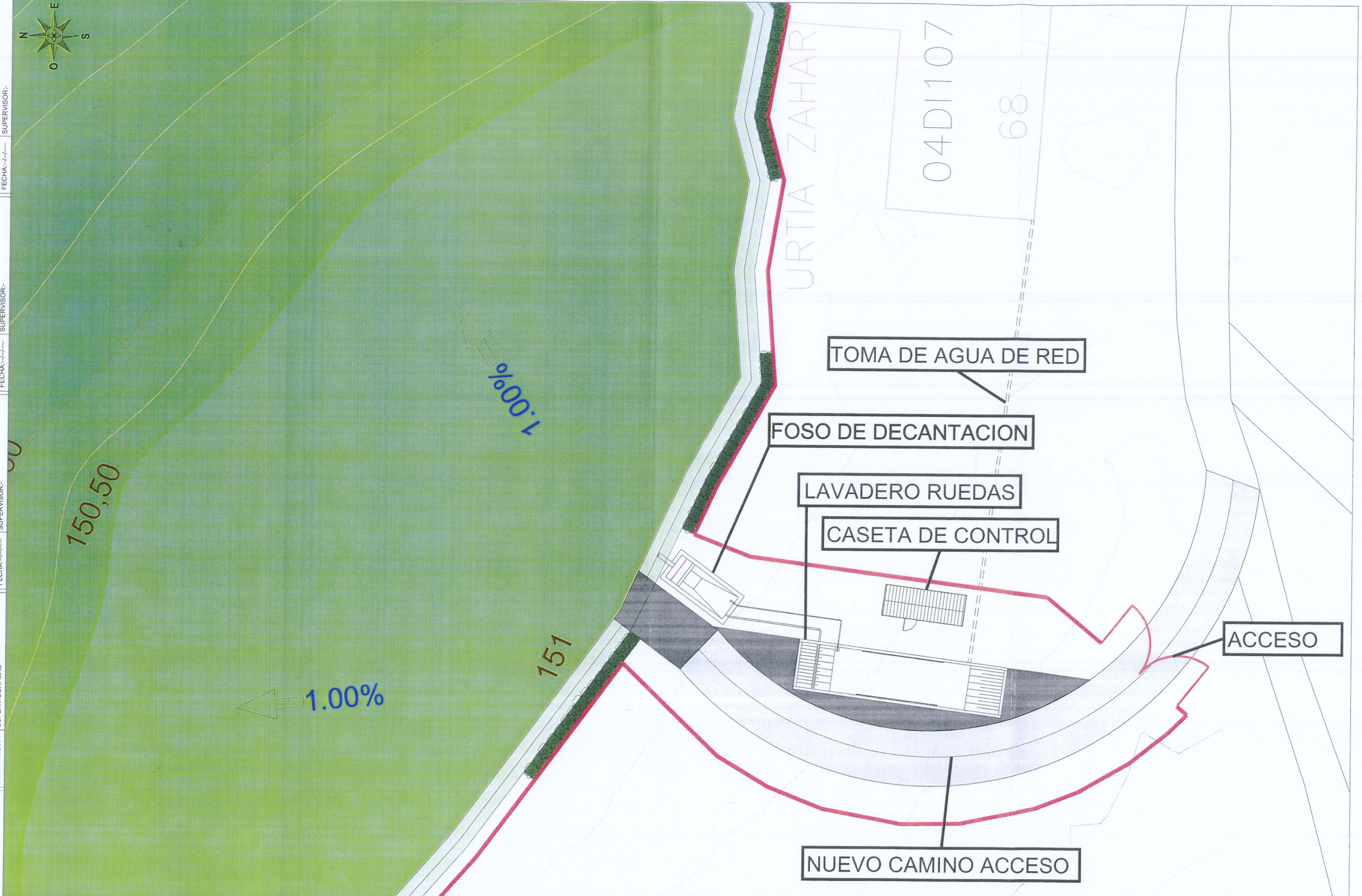
EL PROMOTOR:	EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA:	TÍTULO DE PROYECTO:	ESCALA:	FECHA:	TÍTULO DE PLANO:	Nº DE PLANO:
GUREN S.L.	 JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA	PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)	E: 1/500	SEPTIEMBRE 2010	PLANTA PROYECTADA: REVEGETACION	17
REFERENCIA:			ORIGINALES: DIN-A3			HOJA Nº: 1 DE 1 TÍTULO CAD: 17-REVEGETACION.DWG



REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	REVISION: 1	CONCEPTO: GBV
FECHA: NOV. 2010	SUPERVISOR: MAC	FECHA: 11/11/2010	SUPERVISOR: MAC	FECHA: 11/11/2010	SUPERVISOR: MAC	FECHA: 11/11/2010	SUPERVISOR: MAC
REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	REVISION: 1	CONCEPTO: GBV
FECHA: NOV. 2010	SUPERVISOR: MAC	FECHA: 11/11/2010	SUPERVISOR: MAC	FECHA: 11/11/2010	SUPERVISOR: MAC	FECHA: 11/11/2010	SUPERVISOR: MAC

EL PROMOTOR:	EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA:	TÍTULO DE PROYECTO:	ESCALA:	FECHA:	TÍTULO DE PLANO:	Nº DE PLANO:
GUREN S.L.	 JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA	PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)	E: 1/500	SEPTIEMBRE 2010	PLANTA PROYECTADA: VIALES INTERNOS	16
REFERENCIA:			ORIGINALES: DIN-A3			HOJA Nº: 1 DE 1
						TÍTULO CAD: 16-VIALES INTERNOS.DWG

REVISION: 1 FECHA: NOV.	CONCEPTO: GBV SUPERVISOR: MAC	REVISION: FECHA: / /	CONCEPTO: SUPERVISOR:	REVISION: FECHA: / /	CONCEPTO: SUPERVISOR:	REVISION: FECHA: / /	CONCEPTO: SUPERVISOR:
----------------------------	----------------------------------	-------------------------	--------------------------	-------------------------	--------------------------	-------------------------	--------------------------



EL PROMOTOR: <b>GUREN S.L.</b>	EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA:  JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA	TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)	ESCALA: E: 1/250 ORIGINALES: DIN-A3	FECHA: SEPTIEMBRE 2010	TÍTULO DE PLANO: PLANTA PROYECTADA: LAVADERO DE RUEDAS	Nº DE PLANO: 15 HOJA Nº: 1 DE 1 TÍTULO CAD: 15-LAVADERO DE RUEDAS.DWG
-----------------------------------	---	---	---	---------------------------	---	---



REVISION: CONCEPTO:  
FECHA: SUPERVISOR:

REVISION: CONCEPTO:  
FECHA: SUPERVISOR:

REVISION: CONCEPTO:  
FECHA: SUPERVISOR:

REVISION: 1 CONCEPTO: GBV  
FECHA: NOV. SUPERVISOR: MAC

REFERENCIA:

EL PROMOTOR:  
**GUREN S.L.**

EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA:  
  
**JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA**

TÍTULO DE PROYECTO:  
**PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)**

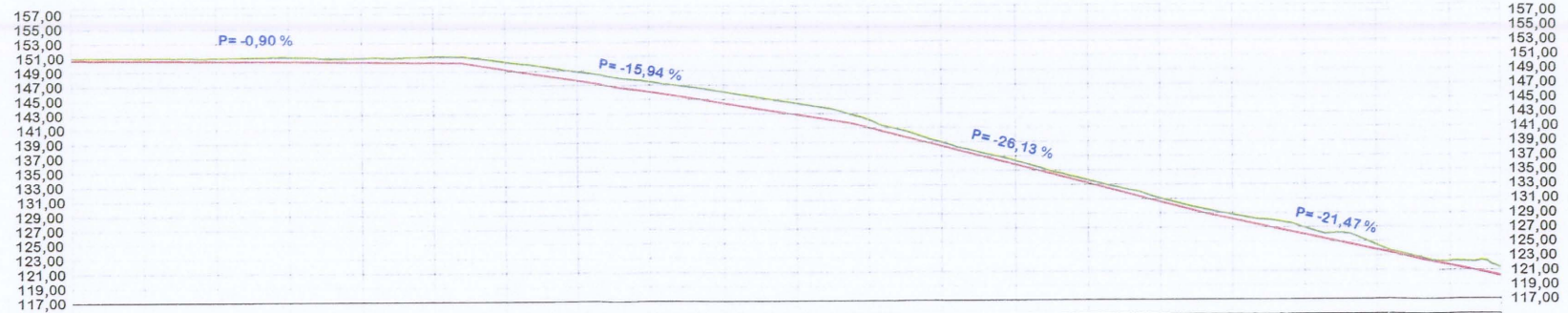
ESCALA:  
EH:1/1.000  
EH:1/1.000  
ORIGINALES:  
DIN-A3

FECHA:  
SEPTIEMBRE 2010

TÍTULO DE PLANO:  
**PLANTA PROYECTADA: PERFILES LONGITUDINALES ALZADO CANALES**

Nº DE PLANO: **13**  
HOJA Nº: **1** DE **1**  
TÍTULO CAD: 13-P.PROYECTADA CANALES LONG.DWG

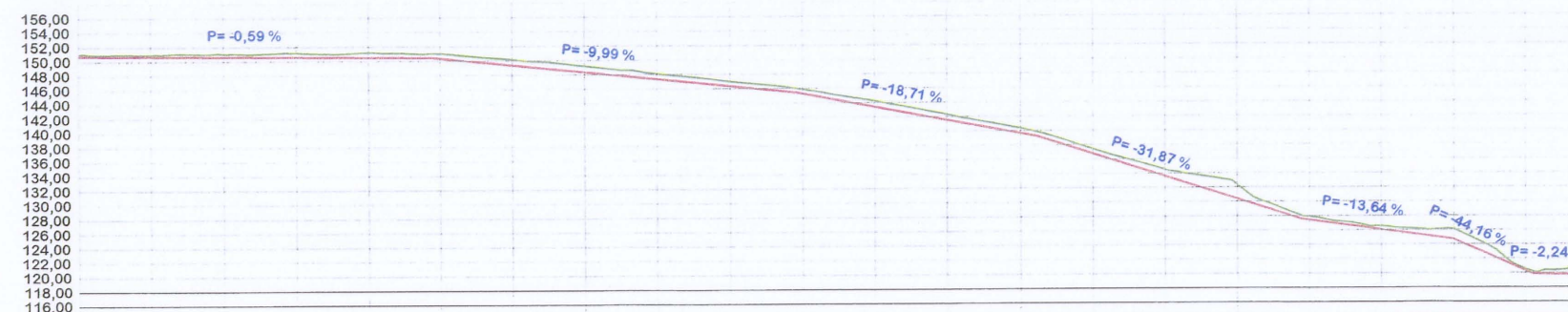
P.C.=115,00



DISTANCIA AL ORIGEN	COTA ROJA	RASANTE	TERRENO
0,00	-0,323	150,681	151,004
10,00	-0,393	150,591	150,984
20,00	-0,473	150,501	150,974
30,00	-0,652	150,411	151,063
40,00	-0,585	150,321	150,906
50,00	-0,882	150,231	151,113
60,00	-1,093	149,218	150,311
70,00	-1,248	147,624	148,872
80,00	-1,432	146,031	147,463
90,00	-1,609	144,437	146,046
100,00	-1,578	142,843	144,421
110,00	-1,120	141,021	142,141
120,00	-0,556	138,408	138,964
130,00	-0,549	135,795	136,344
140,00	-0,460	133,182	133,642
150,00	-0,518	130,568	131,086
160,00	-0,669	128,133	128,802
170,00	-0,946	125,986	126,932
180,00	-0,655	123,838	124,493
190,00	-0,565	121,691	122,256
197,04	120,179	120,179	0,000

**CANAL-1**

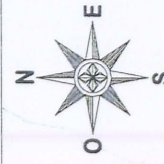
P.C.=114,00



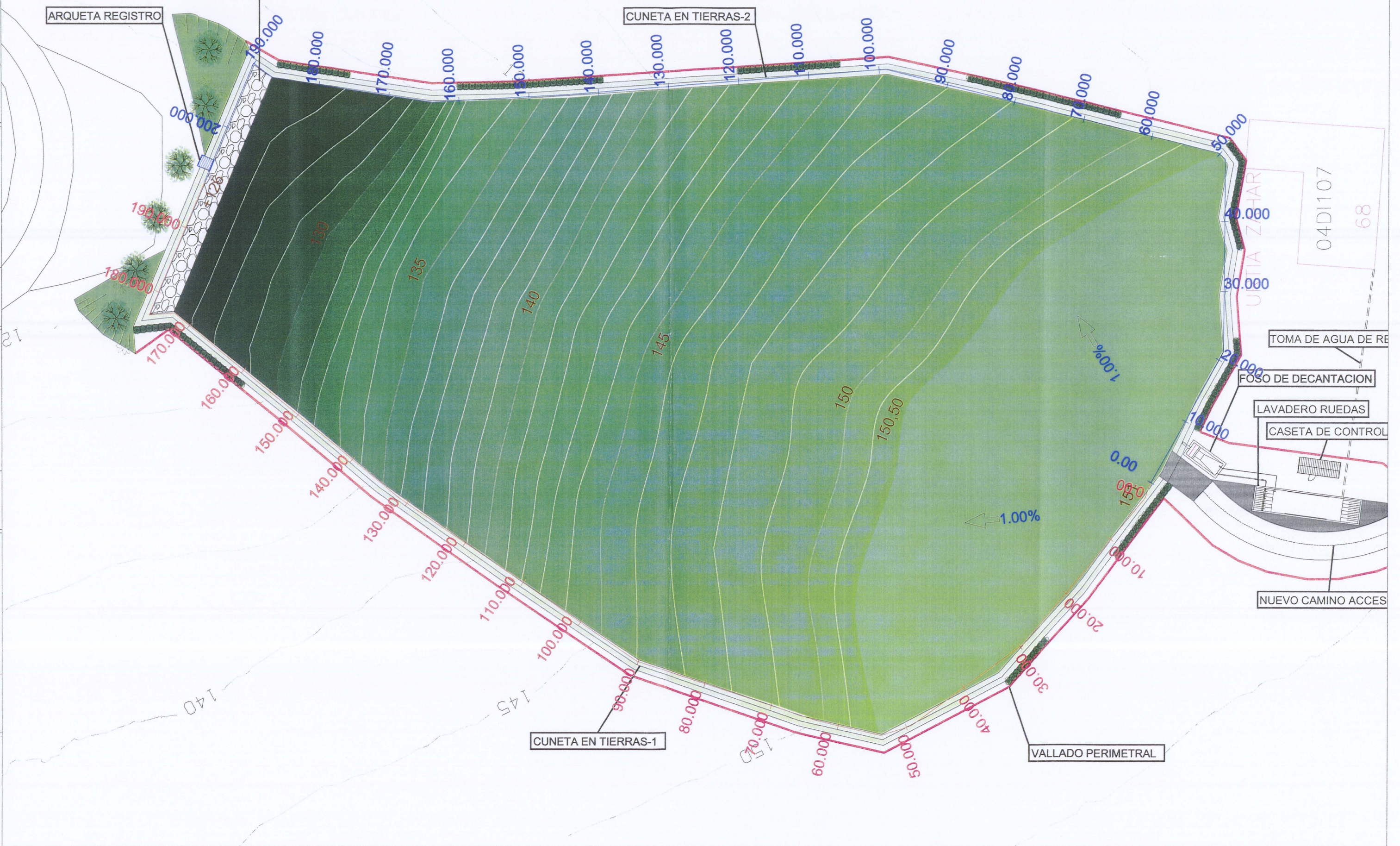
DISTANCIA AL ORIGEN	COTA ROJA	RASANTE	TERRENO
0,00	-0,317	150,693	151,010
10,00	-0,293	150,634	150,927
20,00	-0,420	150,574	150,994
30,00	-0,611	150,515	151,126
40,00	-0,708	150,456	151,164
50,00	-0,704	150,295	150,999
60,00	-0,836	149,296	150,132
70,00	-0,868	148,297	149,165
80,00	-0,768	147,298	148,066
90,00	-0,663	146,300	146,963
100,00	-0,617	145,225	145,842
110,00	-0,861	143,354	144,215
120,00	-0,820	141,482	142,302
130,00	-0,743	139,611	140,354
140,00	-0,694	136,727	137,421
150,00	-0,957	133,540	134,497
160,00	-1,995	130,352	132,347
170,00	-0,505	127,368	127,873
180,00	-0,503	126,004	126,507
190,00	-1,454	124,640	126,094
200,00	-0,256	120,230	120,486
208,43	-1,695	119,607	121,302

**CANAL-2**

NOTA: EN TRAMOS CON PENDIENTE SUPERIOR AL 15% SE EJECURARÁ CANAL ESCALONADO.



REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
REVISION: 2	CONCEPTO: NOV	CONCEPTO: SUPERVISOR: NOV
REVISION: 3	CONCEPTO: DEC	CONCEPTO: SUPERVISOR: DEC
REVISION: 4	CONCEPTO: ENO	CONCEPTO: SUPERVISOR: ENO
REVISION: 5	CONCEPTO: FEB	CONCEPTO: SUPERVISOR: FEB
REVISION: 6	CONCEPTO: MAR	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAR
REVISION: 7	CONCEPTO: ABR	CONCEPTO: SUPERVISOR: ABR
REVISION: 8	CONCEPTO: MAY	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAY
REVISION: 9	CONCEPTO: JUN	CONCEPTO: SUPERVISOR: JUN
REVISION: 10	CONCEPTO: JUL	CONCEPTO: SUPERVISOR: JUL
REVISION: 11	CONCEPTO: AGO	CONCEPTO: SUPERVISOR: AGO
REVISION: 12	CONCEPTO: SEPT	CONCEPTO: SUPERVISOR: SEPT
REVISION: 13	CONCEPTO: OCT	CONCEPTO: SUPERVISOR: OCT
REVISION: 14	CONCEPTO: NOV	CONCEPTO: SUPERVISOR: NOV
REVISION: 15	CONCEPTO: DIC	CONCEPTO: SUPERVISOR: DIC



EL PROMOTOR:	EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA:	TÍTULO DE PROYECTO:	ESCALA:	FECHA:	TÍTULO DE PLANO:	Nº DE PLANO:
GUREN S.L.	 JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA	PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)	E: 1/500 ORIGINALES: DIN-A3	SEPTIEMBRE 2010	PLANTA PROYECTADA: PLANTA GENERAL CANALES PERIMETRALES	12
REFERENCIA:						HOJA Nº: 1 DE 1 TÍTULO CAD: 12-P:PROYECTADA CANALES PLANTA PERF.DWG

REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	REVISION: 1	CONCEPTO: GBV
FECHA: NOV.	SUPERVISOR: MAC	FECHA: NOV.	SUPERVISOR: MAC	FECHA: NOV.	SUPERVISOR: MAC	FECHA: NOV.	SUPERVISOR: MAC
REVISION: 2	CONCEPTO: GBV	REVISION: 2	CONCEPTO: GBV	REVISION: 2	CONCEPTO: GBV	REVISION: 2	CONCEPTO: GBV
FECHA: NOV.	SUPERVISOR: MAC	FECHA: NOV.	SUPERVISOR: MAC	FECHA: NOV.	SUPERVISOR: MAC	FECHA: NOV.	SUPERVISOR: MAC
REVISION: 3	CONCEPTO: GBV	REVISION: 3	CONCEPTO: GBV	REVISION: 3	CONCEPTO: GBV	REVISION: 3	CONCEPTO: GBV
FECHA: NOV.	SUPERVISOR: MAC	FECHA: NOV.	SUPERVISOR: MAC	FECHA: NOV.	SUPERVISOR: MAC	FECHA: NOV.	SUPERVISOR: MAC



MURO ESCOLLERA

ARQUETA REGISTRO

CUNETA EN TIERRAS-2

URTIA ZAHAR  
04DI107  
68

TOMA DE AGUA DE RE

FOSO DE DECANTACION

LAVADERO RUEDAS




CASETA DE CONTROL


NUEVO CAMINO ACCES

CUNETA EN TIERRAS-1

VALLADO PERIMETRAL

**LEYENDA:**

-  EVACUACION DE LAS AGUAS SUBTERRANEAS, DREN FRANCES
-  EVACUACION DE LAS AGUAS SUPERFICIALES
-  ARQUETA DE REGISTRO SALIDA DE ESCOMBRERA

EL PROMOTOR:	EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA:	TÍTULO DE PROYECTO:	ESCALA:	FECHA:	TÍTULO DE PLANO:	Nº DE PLANO:
GUREN S.L.	 JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA	PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)	E:1/500 ORIGINALES: DIN-A3	SEPTIEMBRE 2010	PLANTA PROYECTADA: PLANTA DRENAJE	11
						HOJA Nº: 1 DE 1
						TÍTULO CAD: 11-PLANTA PROYECTADA DRENAJE.DWG

REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	REVISION:	CONCEPTO:
FECHA: NOV.	SUPERVISOR: MAC	FECHA: / /	SUPERVISOR:

Plano Comparación =145.000

RASANTE		150.243	150.545		151.000										
TERRENO	150.45 150.59 150.49	149.81 149.73 149.72	149.62 149.56	149.23 149.00 148.90 148.52	148.28 148.07 147.84	147.24 147.06 146.66 146.32 146.14	145.59 145.23 145.24 145.37	145.33 145.82 146.22 146.45	147.39 148.00 148.36	149.06 149.24	149.59 149.88	150.08 150.15 150.25	150.50 150.82	150.84 151.03 151.13	152.04 152.65 152.96 153.18 153.41 153.56
COTAS ROJAS		0.402	1.127		0.000										

Area Terraplén= 225.21 m2      P.K. = 130.00      Volumen Terraplén= 1549.53 m3  
 Area Desmote = 0.00 m2      Volumen Desmote= 0.00 m3

Plano Comparación =148.000

RASANTE		150.873		151.000									
TERRENO	150.92 150.68 150.71	150.81 150.84	150.77 150.69 150.63 150.56 150.53 150.48	150.23 150.15 150.00	149.85 149.72 149.51 149.35 149.14	149.02 148.81 148.63	148.59 148.77 148.48 148.53 148.56	149.06 149.26 149.61	149.93 150.10	150.33 150.56 150.68 150.79	151.05 151.12 151.29 151.40 151.58 151.69	152.11 152.46	153.22
COTAS ROJAS		0.140		-0.001									

Area Terraplén= 84.70 m2      P.K. = 140.00      Volumen Terraplén= 386.80 m3  
 Area Desmote = 0.00 m2      Volumen Desmote= 0.00 m3

Plano Comparación =150.000

RASANTE		151.000	151.000					
TERRENO	151.52 151.36 151.69 151.68 151.62 151.52	151.33 151.31	151.23 151.18 151.03 150.88 150.66 150.60 150.97 150.71	150.95 150.90	150.98 151.07 151.15 151.35 151.39	151.56 151.63 151.68	151.86 151.98 152.07	152.20 152.50 152.54
COTAS ROJAS		0.003	0.000					

Area Terraplén= 3.51 m2      P.K. = 150.00      Volumen Terraplén= 0.00 m3  
 Area Desmote = 0.00 m2      Volumen Desmote= 0.00 m3

EL PROMOTOR:

GUREN S.L.

EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA:

JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA

TITULO DE PROYECTO:

PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)

ESCALA:

EH:1/600  
EH:1/600  
ORIGINALES: DIN-A3

FECHA:

SEPTIEMBRE 2010

TITULO DE PLANO:

PLANTA PROYECTADA: PERFILES TRANSVERSALES ALZADO

Nº DE PLANO:

10

HOJA Nº:

5 DE 5

TITULO CAD: 10-P. PROYECTADA TRANSVERSALES ALZADO.DWG



REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	CONCEPTO: SUPERVISOR:
FECHA: NOV.	SUPERVISOR: MAC	
REVISION:	CONCEPTO:	CONCEPTO:
FECHA: -/-/----	SUPERVISOR:	SUPERVISOR:
REVISION:	CONCEPTO:	CONCEPTO:
FECHA: -/-/----	SUPERVISOR:	SUPERVISOR:
REVISION:	CONCEPTO:	CONCEPTO:
FECHA: -/-/----	SUPERVISOR:	SUPERVISOR:

Plano Comparación =138.000

RASANTE		146.639	148.730	147.990																																																					
TERRENO	147.43	147.43	147.39	147.32	147.32	147.21	146.90	146.83	146.64	146.47	146.11	145.70	145.10	144.76	144.10	143.43	142.61	141.96	141.53	141.09	140.33	139.63	139.27	138.65	138.50	138.48	138.80	138.50	138.22	138.21	138.45	139.01	139.85	140.94	141.45	143.05	143.61	143.76	144.60	145.66	145.91	146.06	146.29	146.56	146.83	146.98	147.38	147.81	148.00	148.19	148.40	148.88	149.34	149.91	150.70	151.16	151.67
COTAS ROJAS		-0.043	8.438	-0.001																																																					

Area Terraplén= 464.74 m2      **P.K. = 100.00**      Volumen Terraplén= 2944.07 m3  
 Area Desmote = 0.01 m2      Volumen Desmote= 0.07 m3

Plano Comparación =140.000

RASANTE		147.730	149.271	150.553	149.617																																														
TERRENO	148.46	148.48	148.53	148.58	148.42	148.00	147.63	147.41	147.29	147.12	146.88	146.72	146.56	146.29	145.59	144.32	143.76	143.25	142.25	142.09	141.56	141.17	141.03	140.92	140.79	140.73	140.66	141.09	141.82	142.67	143.51	144.21	144.65	145.93	146.01	146.88	147.13	147.43	147.78	147.91	148.28	148.67	149.37	149.617	149.94	150.19	151.09	151.34	151.91	152.37	152.62
COTAS ROJAS		-0.021	3.855	3.340	0.175																																														

Area Terraplén= 451.56 m2      **P.K. = 110.00**      Volumen Terraplén= 1950.10 m3  
 Area Desmote = 0.00 m2      Volumen Desmote= 0.00 m3

Plano Comparación =142.000

RASANTE		148.842	149.674	150.671	150.882																																																						
TERRENO	149.38	149.57	149.63	149.39	149.36	149.27	149.20	149.11	148.98	148.73	148.55	148.39	148.11	147.97	147.73	147.33	146.80	146.57	145.82	145.03	144.70	144.60	144.43	144.22	143.72	143.56	143.49	143.20	143.04	142.92	142.92	143.17	144.09	144.17	144.84	145.20	145.75	146.59	147.34	147.59	147.79	148.05	148.32	148.56	149.01	149.19	149.39	149.51	149.69	149.93	150.20	150.52	151.25	152.13	152.51	152.90	153.00	153.07	153.39
COTAS ROJAS		-0.006	1.666	4.987	0.088																																																						

Area Terraplén= 350.46 m2      **P.K. = 120.00**      Volumen Terraplén= 2878.34 m3  
 Area Desmote = 0.00 m2      Volumen Desmote= 0.00 m3



REVISION: 1  
CONCEPTO: GBV  
SUPERVISOR: MAC

FECHA: NOV. 2010

REVISION: 1  
CONCEPTO: GBV  
SUPERVISOR: MAC

FECHA: NOV. 2010

REVISION: 1  
CONCEPTO: GBV  
SUPERVISOR: MAC

FECHA: NOV. 2010

REVISION: 1  
CONCEPTO: GBV  
SUPERVISOR: MAC

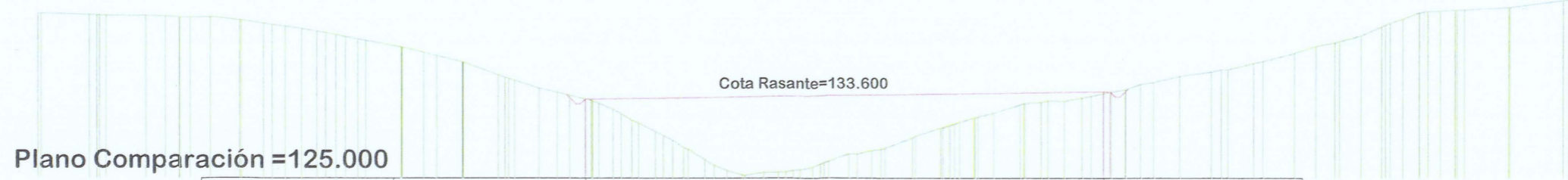
FECHA: NOV. 2010

REVISION: 1  
CONCEPTO: GBV  
SUPERVISOR: MAC

FECHA: NOV. 2010

REFERENCIA:

Plano Comparación =125.000



RASANTE	133.257																				134.064																							
TERRENO	138.78	138.22	137.86	137.22	135.84	135.25	134.45	134.00	133.69	133.14	132.22	131.07	129.86	128.95	128.03	126.93	125.78	125.32	125.59	125.99	125.77	126.12	126.57	127.53	127.97	128.12	129.20	130.25	130.66	131.32	131.83	132.71	132.96	133.08	133.43	134.05	134.27	134.84	135.06	135.72	136.16	136.38	137.06	138.11
COTAS ROJAS	-0.033																				0.201																							

Area Terraplén= 227.07 m2

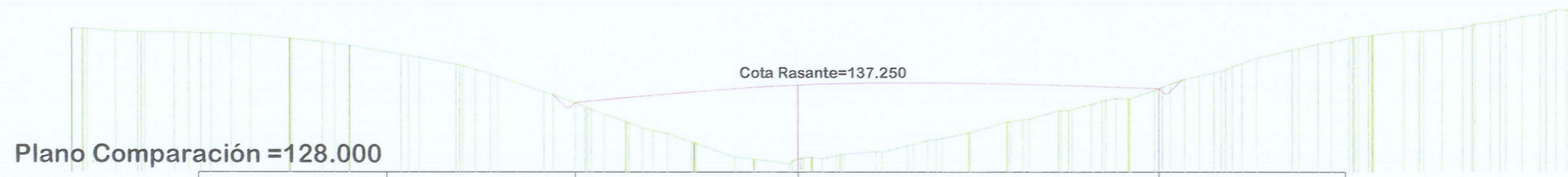
Area Desmote = 0.00 m2

P.K. = 40.00

Volumen Terraplén= 633.97 m3

Volumen Desmote= 0.00 m3

Plano Comparación =128.000



RASANTE	135.387																				137.277																				136.888																			
TERRENO	140.58	140.27	139.51	138.97	138.52	136.58	135.39	134.92	134.17	133.40	132.70	132.12	131.24	129.61	129.36	128.87	129.55	129.45	129.76	130.20	130.82	131.41	131.57	132.22	133.35	133.60	134.57	134.72	135.25	135.68	135.82	136.72	137.42	137.92	138.28	138.65	138.93	139.66	140.20	141.05	141.70	141.93																		
COTAS ROJAS	0.000																				7.907																				-0.012																			

Area Terraplén= 284.56 m2

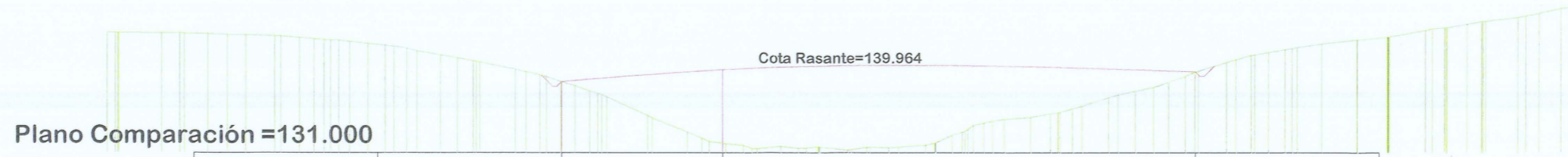
Area Desmote = 0.00 m2

P.K. = 50.00

Volumen Terraplén= 1998.80 m3

Volumen Desmote= 0.00 m3

Plano Comparación =131.000



RASANTE	138.707																				140.016																				139.809																			
TERRENO	142.69	142.38	141.65	141.34	141.00	140.07	139.46	138.73	138.27	137.68	137.30	135.02	133.24	132.57	131.96	131.77	131.40	131.64	131.45	131.62	131.25	131.56	131.50	131.77	132.87	133.31	134.19	134.63	134.82	135.22	135.77	136.98	137.70	138.11	138.68	139.30	139.89	140.84	141.61	141.93	142.25	142.48	142.86	143.31																
COTAS ROJAS	0.000																				8.013																				0.010																			

Area Terraplén= 379.75 m2

Area Desmote = 0.00 m2

P.K. = 60.00

Volumen Terraplén= 1032.37 m3

Volumen Desmote= 0.01 m3

EL PROMOTOR:

GUREN S.L.

EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA:

JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA

TÍTULO DE PROYECTO:

PROYECTO DE  
RELLENO DE TIERRAS  
EN OIKIA (ZUMAIA)

ESCALA:

EH:1/600  
EH:1/600

ORIGINALES:  
DIN-A3

FECHA:

SEPTIEMBRE  
2010

TÍTULO DE PLANO:

PLANTA PROYECTADA:  
PERFILES TRANSVERSALES  
ALZADO

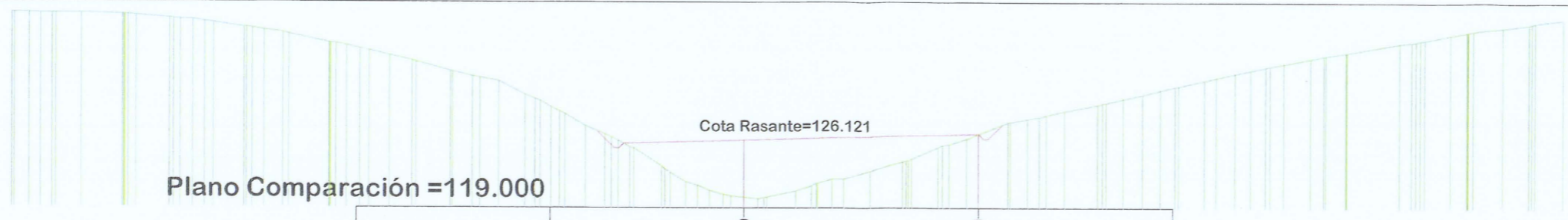
Nº DE PLANO:

10

HOJA Nº: 2 DE 5

TÍTULO CAD: 10-P. PROYECTADA  
TRANSVERSALES ALZADO.DWG

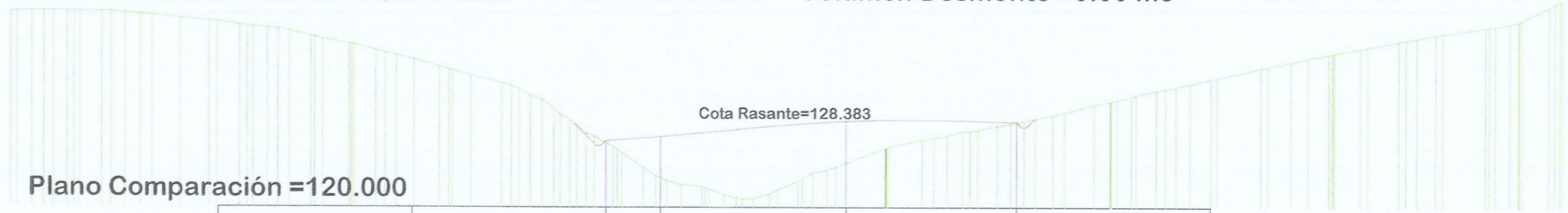
REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	REVISION: -	CONCEPTO: -
FECHA: NOV.	SUPERVISOR: MAC	FECHA: -/~/----	SUPERVISOR: -
REVISION: -	CONCEPTO: -	REVISION: -	CONCEPTO: -
FECHA: -/~/----	SUPERVISOR: -	FECHA: -/~/----	SUPERVISOR: -



Plano Comparación =119.000

RASANTE		126.000		126.660
TERRENO	129.43 128.72 127.47 126.65 125.99 125.18 123.31 121.69 121.38 120.86 120.41	119.93	120.75 121.28 121.96 122.81 123.77 125.30 126.17	127.88 128.25 128.45 129.05 129.72 130.33 130.75 131.24
COTAS ROJAS		5.921		0.022

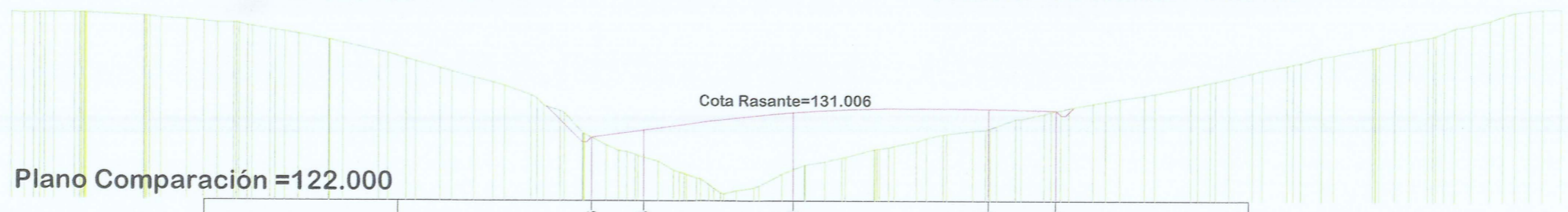
Area Terraplén= 86.43 m2 P.K. = 10.00 Volumen Terraplén= 787.72 m3  
 Area Desmote = 0.00 m2 Volumen Desmote= 0.00 m3



Plano Comparación =120.000

RASANTE		126.851	127.272	128.919	128.822
TERRENO	135.32 134.55 134.19 133.67 132.86 132.25 131.15 130.16 129.08 127.71	126.26	124.10 123.26 122.34 122.13 121.29 120.97 120.92 121.39	126.12 127.01 127.19 127.46 127.86 128.02 128.46 128.65 128.96	129.58 129.85 130.65 130.95 131.52 132.11 132.47 132.81
COTAS ROJAS		0.171	4.222	4.331	0.047

Area Terraplén= 156.86 m2 P.K. = 20.00 Volumen Terraplén= 327.99 m3  
 Area Desmote = 0.00 m2 Volumen Desmote= 0.00 m3

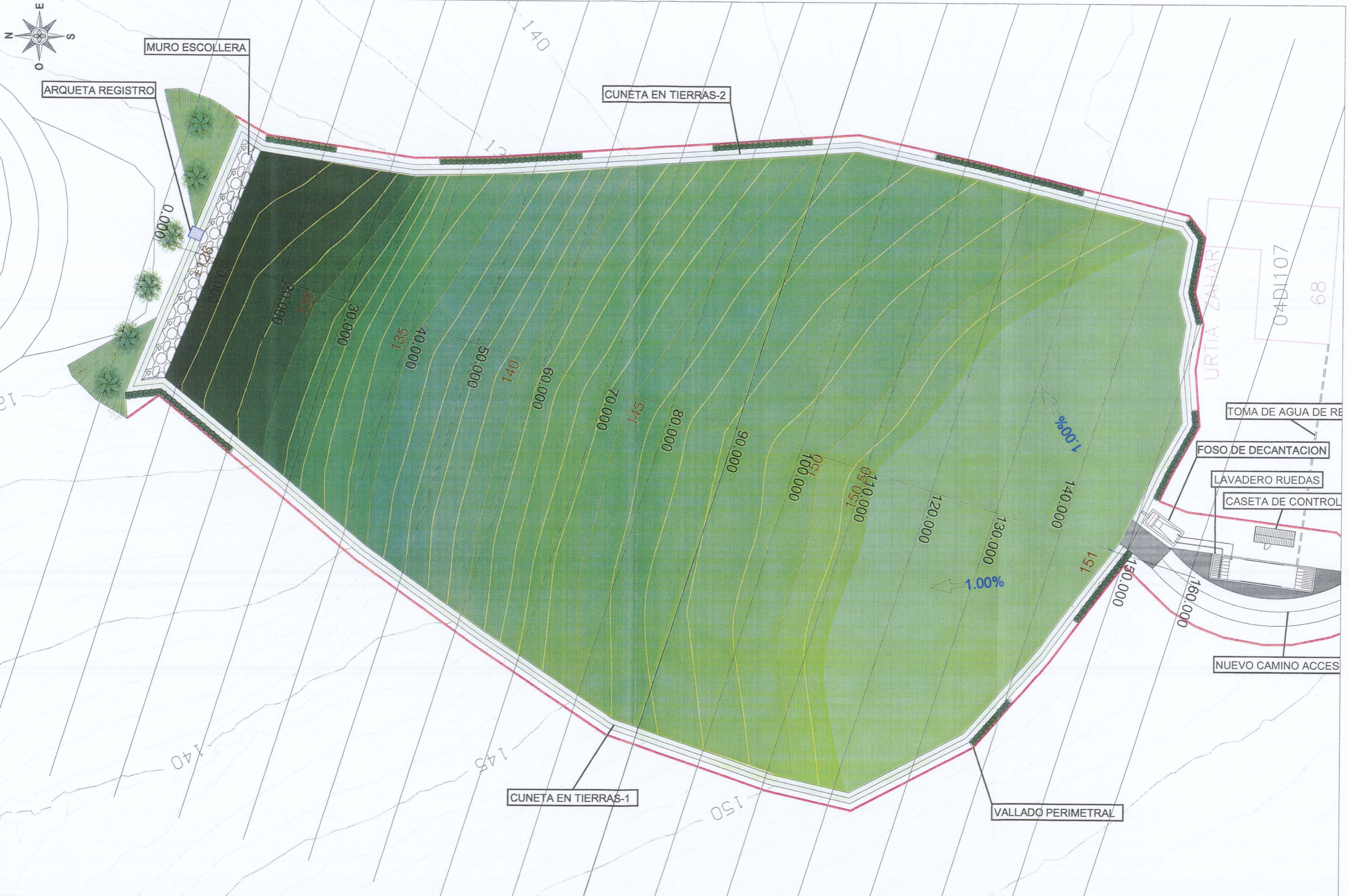



Plano Comparación =122.000

RASANTE		128.536	129.276	131.102	131.488	131.324
TERRENO	136.68 135.69 134.73 134.23 132.91 131.82 131.29 128.98 127.75 127.18 126.77 126.07 125.13 124.67 124.22 123.23 123.01 123.30 124.71 125.66 126.02 126.43 127.31 128.12 128.85 129.20 129.33 130.46 131.00 131.40 132.04 132.29 132.55 132.93 133.82 134.28 134.69	128.536	129.276	131.102	131.488	131.324
COTAS ROJAS		0.021	2.802	5.927	2.069	0.039

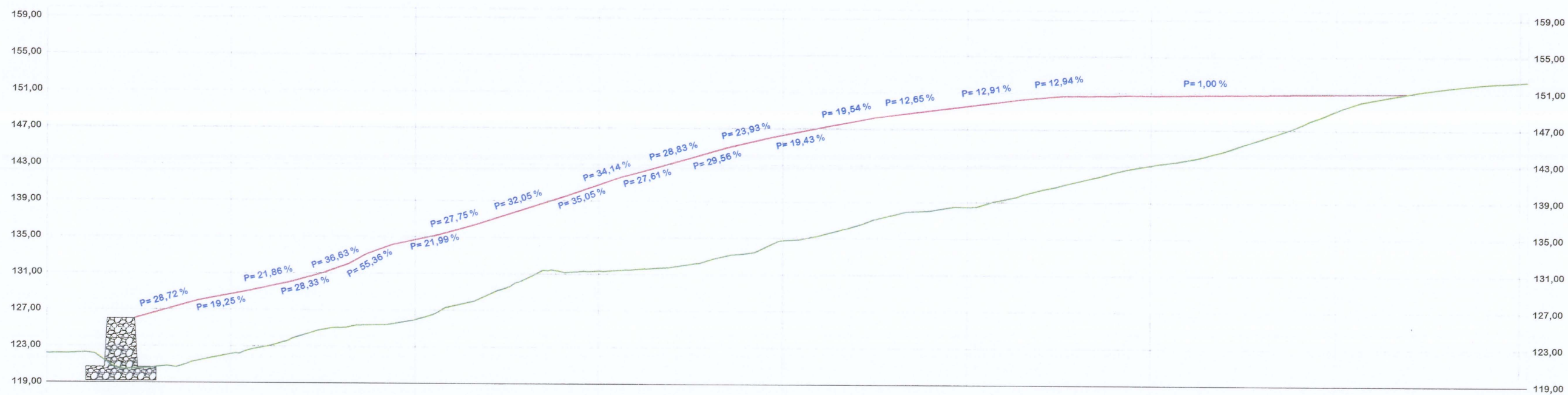
Area Terraplén= 182.64 m2 P.K. = 30.00 Volumen Terraplén= 27.44 m3  
 Area Desmote = 0.00 m2 Volumen Desmote= 0.00 m3

REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	CONCEPTO: SUPERVISOR:	CONCEPTO: SUPERVISOR:	CONCEPTO: SUPERVISOR:
FECHA: NOV.	FECHA: NOV.	FECHA: NOV.	FECHA: NOV.	FECHA: NOV.	FECHA: NOV.
REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	CONCEPTO: SUPERVISOR:	CONCEPTO: SUPERVISOR:	CONCEPTO: SUPERVISOR:
FECHA: NOV.	FECHA: NOV.	FECHA: NOV.	FECHA: NOV.	FECHA: NOV.	FECHA: NOV.
REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	CONCEPTO: SUPERVISOR:	CONCEPTO: SUPERVISOR:	CONCEPTO: SUPERVISOR:
FECHA: NOV.	FECHA: NOV.	FECHA: NOV.	FECHA: NOV.	FECHA: NOV.	FECHA: NOV.
REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	CONCEPTO: SUPERVISOR:	CONCEPTO: SUPERVISOR:	CONCEPTO: SUPERVISOR:
FECHA: NOV.	FECHA: NOV.	FECHA: NOV.	FECHA: NOV.	FECHA: NOV.	FECHA: NOV.
REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	CONCEPTO: SUPERVISOR:	CONCEPTO: SUPERVISOR:	CONCEPTO: SUPERVISOR:
FECHA: NOV.	FECHA: NOV.	FECHA: NOV.	FECHA: NOV.	FECHA: NOV.	FECHA: NOV.



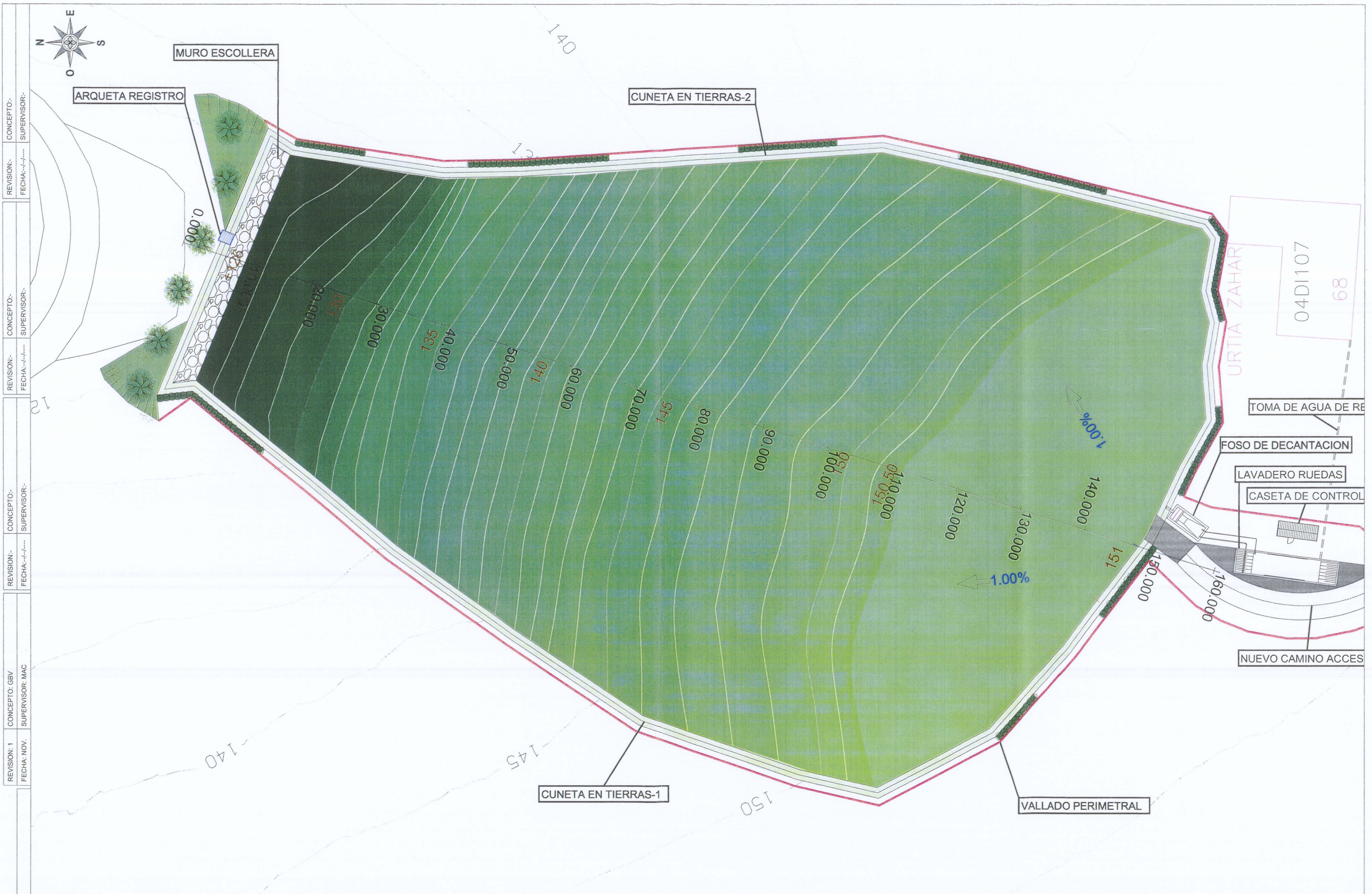
EL PROMOTOR:	EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA:	TÍTULO DE PROYECTO:	ESCALA:	FECHA:	TÍTULO DE PLANO:	Nº DE PLANO:
GUREN S.L.	 JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA	PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)	E: 1/500	SEPTIEMBRE 2010	PLANTA PROYECTADA: PLANTA GENERAL TRANSVERSALES	9
REFERENCIA:			ORIGINALES: DIN-A3			HOJA Nº: 1 DE 1
						TÍTULO CAD: 9-P.PROYECTADA TRANSVERSALES PLANTA.dwg

REVISION: 1 FECHA: NOV.	CONCEPTO: GBV SUPERVISOR: MAC	REVISION: - FECHA: -/-/-	CONCEPTO: - SUPERVISOR: -	REVISION: - FECHA: -/-/-	CONCEPTO: - SUPERVISOR: -
----------------------------	----------------------------------	-----------------------------	------------------------------	-----------------------------	------------------------------



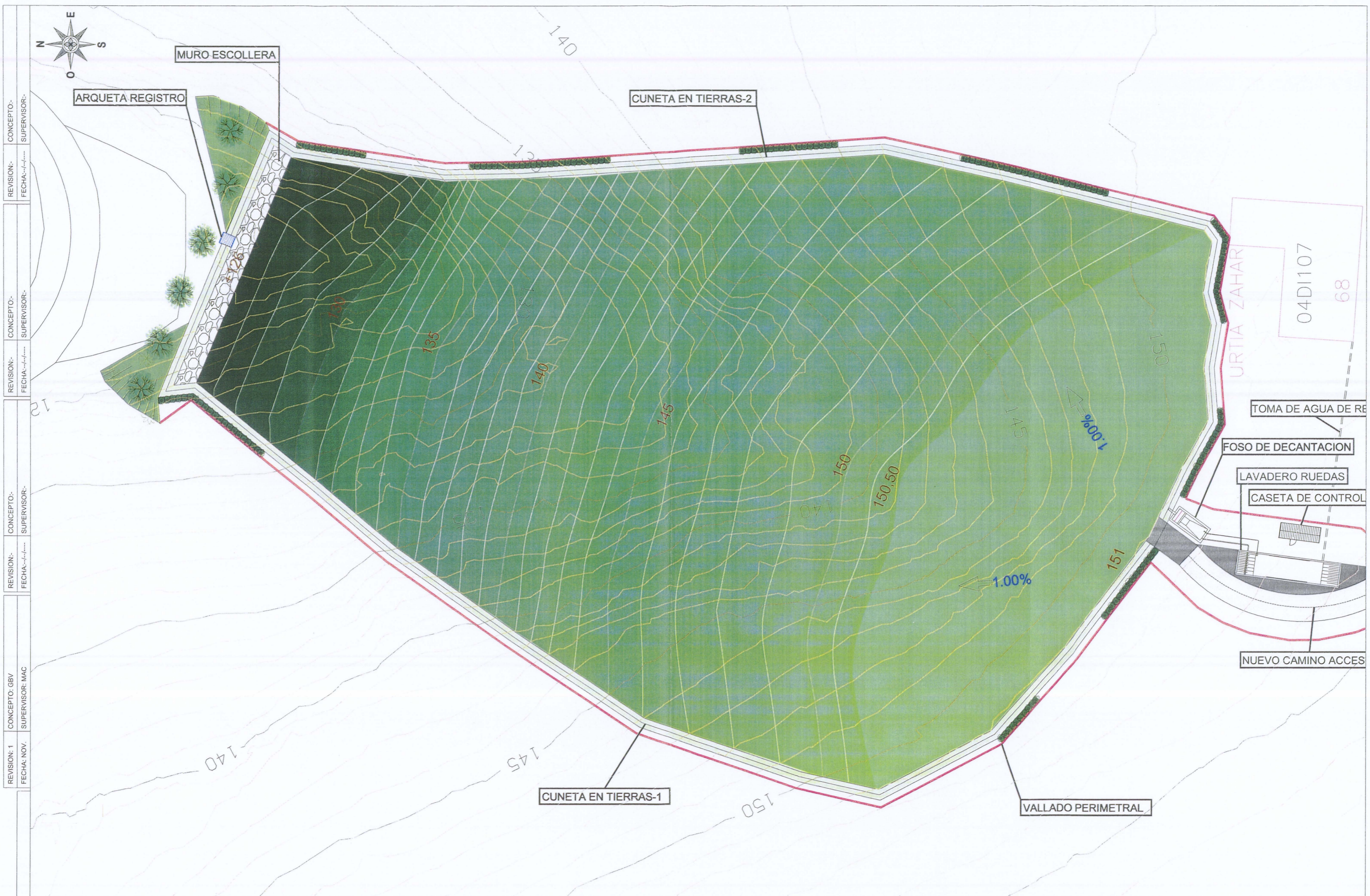
TERRENO	120.530	122.067	124.768	125.851	129.335	131.314	132.049	134.702	136.962	138.486	140.706	143.032	145.246	148.966	151.000
RASANTE	126.000	128.577	130.893	134.575	137.314	140.614	143.603	146.197	148.146	149.445	150.737	151.086	151.190	151.294	151.000
COTA ROJA	5.470	6.510	6.125	8.724	7.979	9.300	11.554	11.495	11.184	10.959	10.031	8.054	5.944	2.328	0.000
DISTANCIA AL ORIGEN	10.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	100.00	110.00	120.00	130.00	140.00	148.21


EL PROMOTOR: <b>GUREN S.L.</b>	EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA:  JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA	TÍTULO DE PROYECTO: PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)	ESCALA: EH: 1/500 EH: 1/500 ORIGINALES: DIN-A3	FECHA: SEPTIEMBRE 2010	TÍTULO DE PLANO: PLANTA PROYECTADA: PERFIL LONGITUDINAL ALZADO	Nº DE PLANO: 8 HOJA Nº: 1 DE 1 TÍTULO CAD: 8-P. PROYECTADA LONGITUDINAL ALZADO.DWG
-----------------------------------	---	---	---	---------------------------	---	---



REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
FECHA: NOV.	FECHA: ...	FECHA: ...
REVISION: ...	CONCEPTO: ...	CONCEPTO: SUPERVISOR: ...
FECHA: ...	FECHA: ...	FECHA: ...
REVISION: ...	CONCEPTO: ...	CONCEPTO: SUPERVISOR: ...
FECHA: ...	FECHA: ...	FECHA: ...
REVISION: ...	CONCEPTO: ...	CONCEPTO: SUPERVISOR: ...
FECHA: ...	FECHA: ...	FECHA: ...

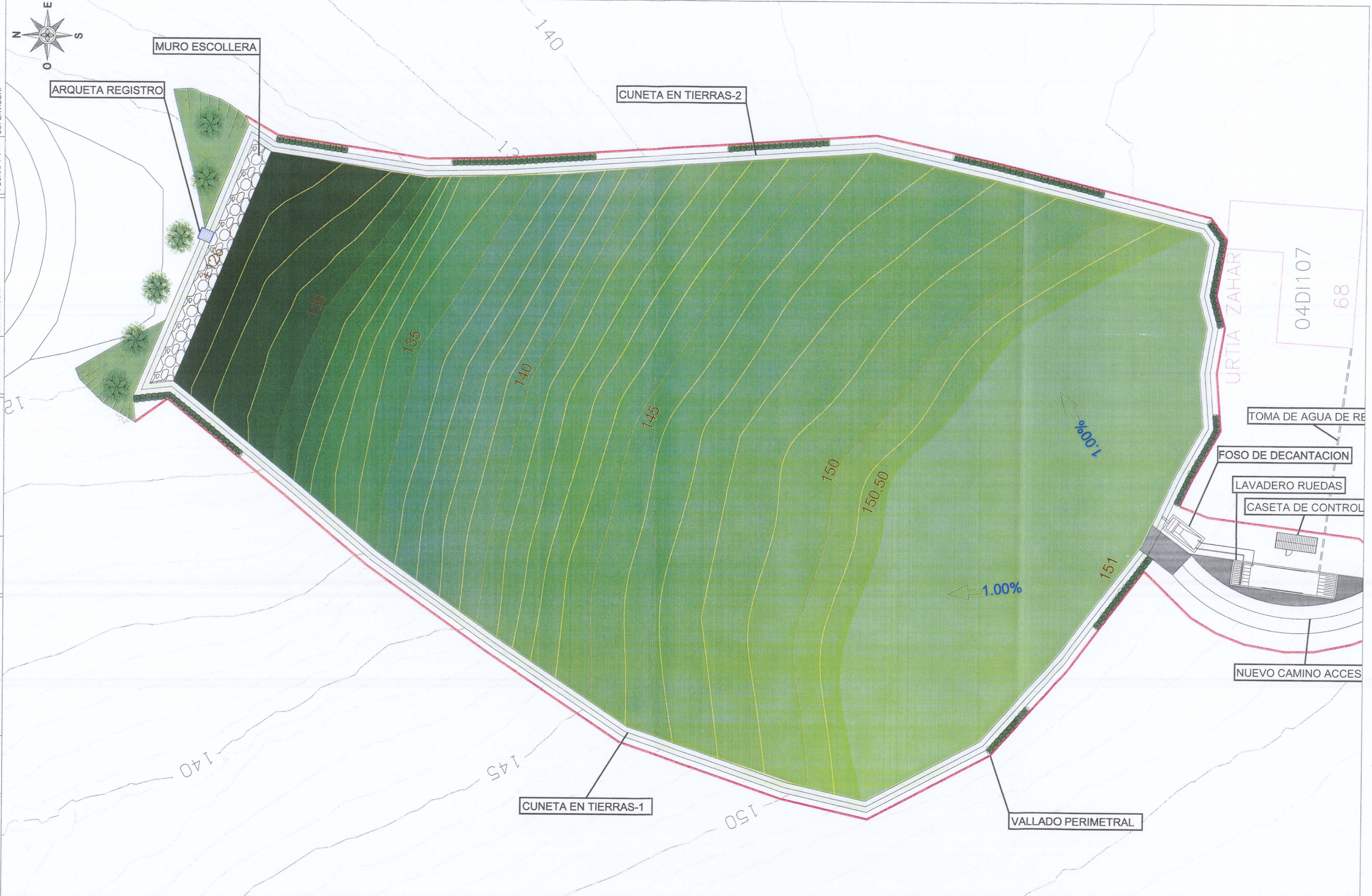
EL PROMOTOR: <b>GUREN S.L.</b>	EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA:  <b>JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA</b>	TITULO DE PROYECTO: <b>PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)</b>	ESCALA: E: 1/500 ORIGINALES: DIN-A3	FECHA: SEPTIEMBRE 2010	TITULO DE PLANO: <b>PLANTA PROYECTADA: PLANTA GENERAL LONGITUDINAL</b>	Nº DE PLANO: 7 HOJA Nº: 1 DE 1 TITULO CAD: 7-P.PROYECTADA LONGITUDINAL PLANTA.DWG
-----------------------------------	--	--	---	---------------------------	---	--



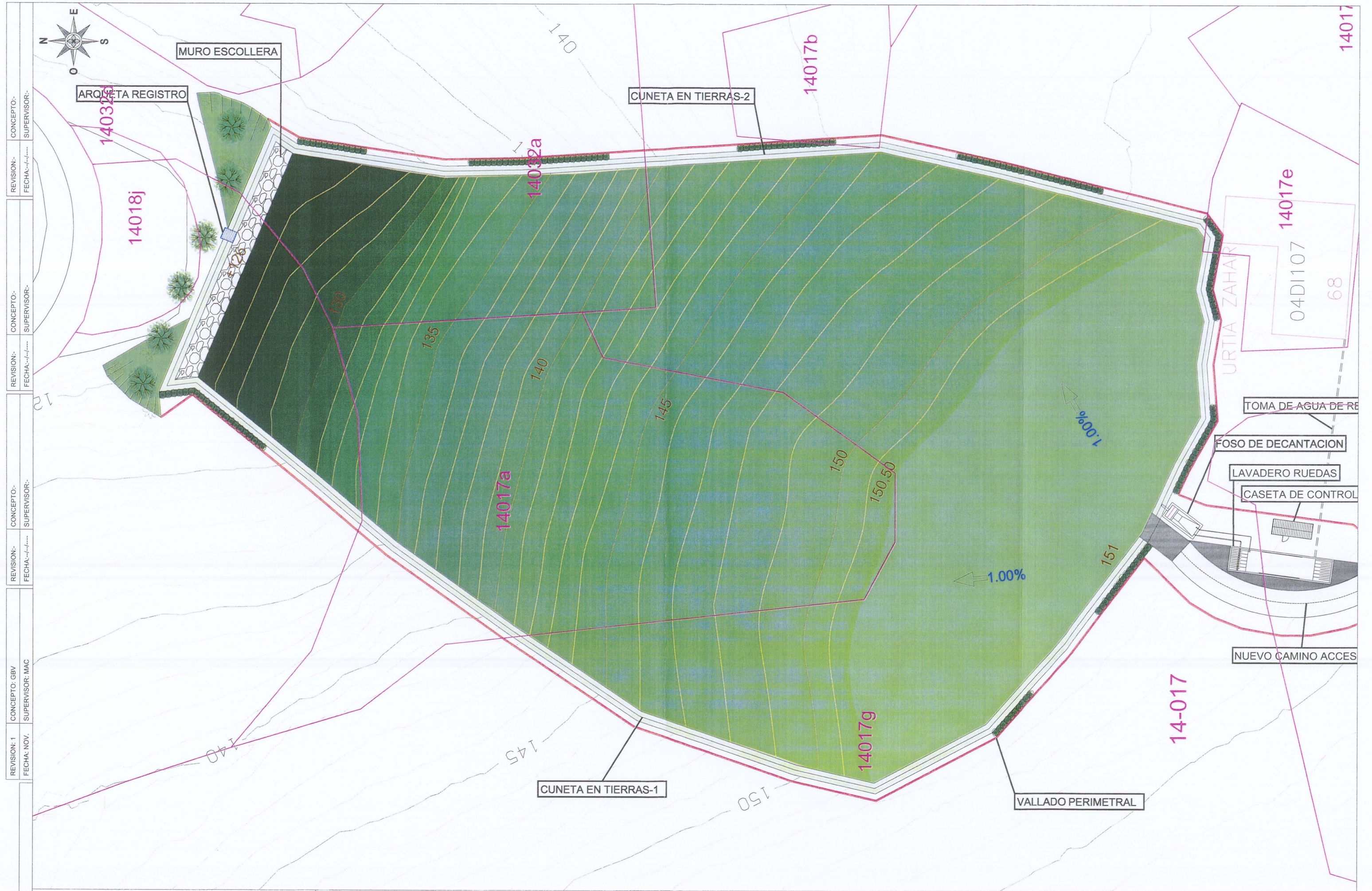
REFERENCIA:	REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	REVISION:	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION:	CONCEPTO: SUPERVISOR:	REVISION:	CONCEPTO: SUPERVISOR:	REVISION:	CONCEPTO: SUPERVISOR:							
	FECHA: NOV.	SUPERVISOR: MAC	FECHA: / /	SUPERVISOR:	FECHA: / /	SUPERVISOR:	FECHA: / /	SUPERVISOR:	FECHA: / /	SUPERVISOR:							
EL PROMOTOR:	GUREN S.L.		EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA:	 JON ANDER CALAFELL SALAVERRÍA		TÍTULO DE PROYECTO:	PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)		ESCALA:	E: 1/500	FECHA:	SEPTIEMBRE 2010	TÍTULO DE PLANO:	PLANTA PROYECTADA: PLANTA GENERAL SUPERPUESTO		Nº DE PLANO:	6
						ORIGINALES:	DIN-A3							HOJA Nº:	1 DE 1	TÍTULO CAD: 6-PLANTA PROYECTADA SUP.DWG	




REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
FECHA: NOV.		FECHA: NOV.		FECHA: NOV.		FECHA: NOV.		FECHA: NOV.	
REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
FECHA: NOV.		FECHA: NOV.		FECHA: NOV.		FECHA: NOV.		FECHA: NOV.	
REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
FECHA: NOV.		FECHA: NOV.		FECHA: NOV.		FECHA: NOV.		FECHA: NOV.	
REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
FECHA: NOV.		FECHA: NOV.		FECHA: NOV.		FECHA: NOV.		FECHA: NOV.	
REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
FECHA: NOV.		FECHA: NOV.		FECHA: NOV.		FECHA: NOV.		FECHA: NOV.	



EL PROMOTOR:	EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA:	TÍTULO DE PROYECTO:	ESCALA:	FECHA:	TÍTULO DE PLANO:	Nº DE PLANO:
GUREN S.L.	 JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA	PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)	E:1/500	SEPTIEMBRE 2010	PLANTA PROYECTADA: PLANTA GENERAL	5
REFERENCIA:			ORIGINALES: DIN-A3			HOJA Nº: 1 DE 1
						TÍTULO CAD: 5-PLANTA PROYECTADA.DWG



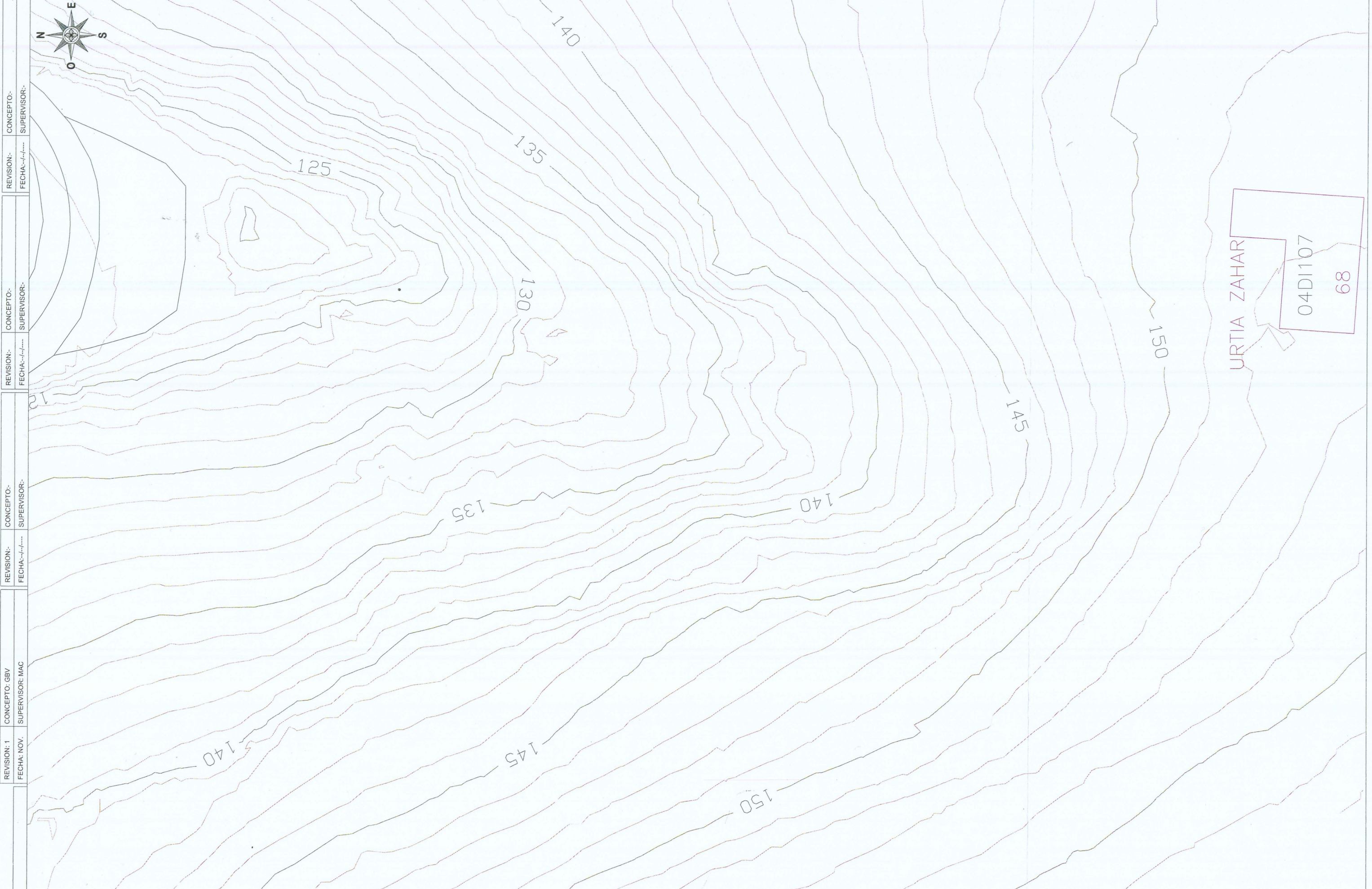
REVISION: 1	CONCEPTO: GBV	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
FECHA: NOV.		
REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
FECHA: NOV.		
REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
FECHA: NOV.		
REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
FECHA: NOV.		
REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
FECHA: NOV.		
REVISION: 1	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC	CONCEPTO: SUPERVISOR: MAC
FECHA: NOV.		

REFERENCIA:	EL PROMOTOR:	EL INGENIERO TÉCNICO AGRICOLA:	TITULO DE PROYECTO:	ESCALA:	FECHA:	TITULO DE PLANO:	Nº DE PLANO:
	GUREN S.L.	 JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA	PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)	E:1/500	SEPTIEMBRE 2010	PLANTA PROYECTADA: PLANTA GENERAL PARCELARIO	5.1
				ORIGINALES: DIN-A3			HOJA Nº: 1 DE 1
							TITULO CAD: 5.1-PLANTA PROYECTADA PARCELARIO.DWG



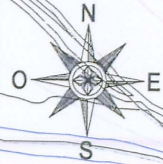
REVISION: 1 FECHA: NOV.	CONCEPTO: GBV SUPERVISOR: MAC	REVISION: - FECHA: -/-/-	CONCEPTO: - SUPERVISOR: -	REVISION: - FECHA: -/-/-	CONCEPTO: - SUPERVISOR: -	REVISION: - FECHA: -/-/-	CONCEPTO: - SUPERVISOR: -
----------------------------	----------------------------------	-----------------------------	------------------------------	-----------------------------	------------------------------	-----------------------------	------------------------------

EL PROMOTOR: <b>GUREN S.L.</b>	EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA:  JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA	TITULO DE PROYECTO: PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)	ESCALA: E:1/500 ORIGINALES: DIN-A3	FECHA: SEPTIEMBRE 2010	TITULO DE PLANO: PLANTA ESTADO ACTUAL: PARCELARIO	Nº DE PLANO: 4 HOJA Nº: 1 DE 1 TITULO CAD: 4-ESTADO ACTUAL PARCELARIO.DWG
-----------------------------------	---	---	---	------------------------------	---	---

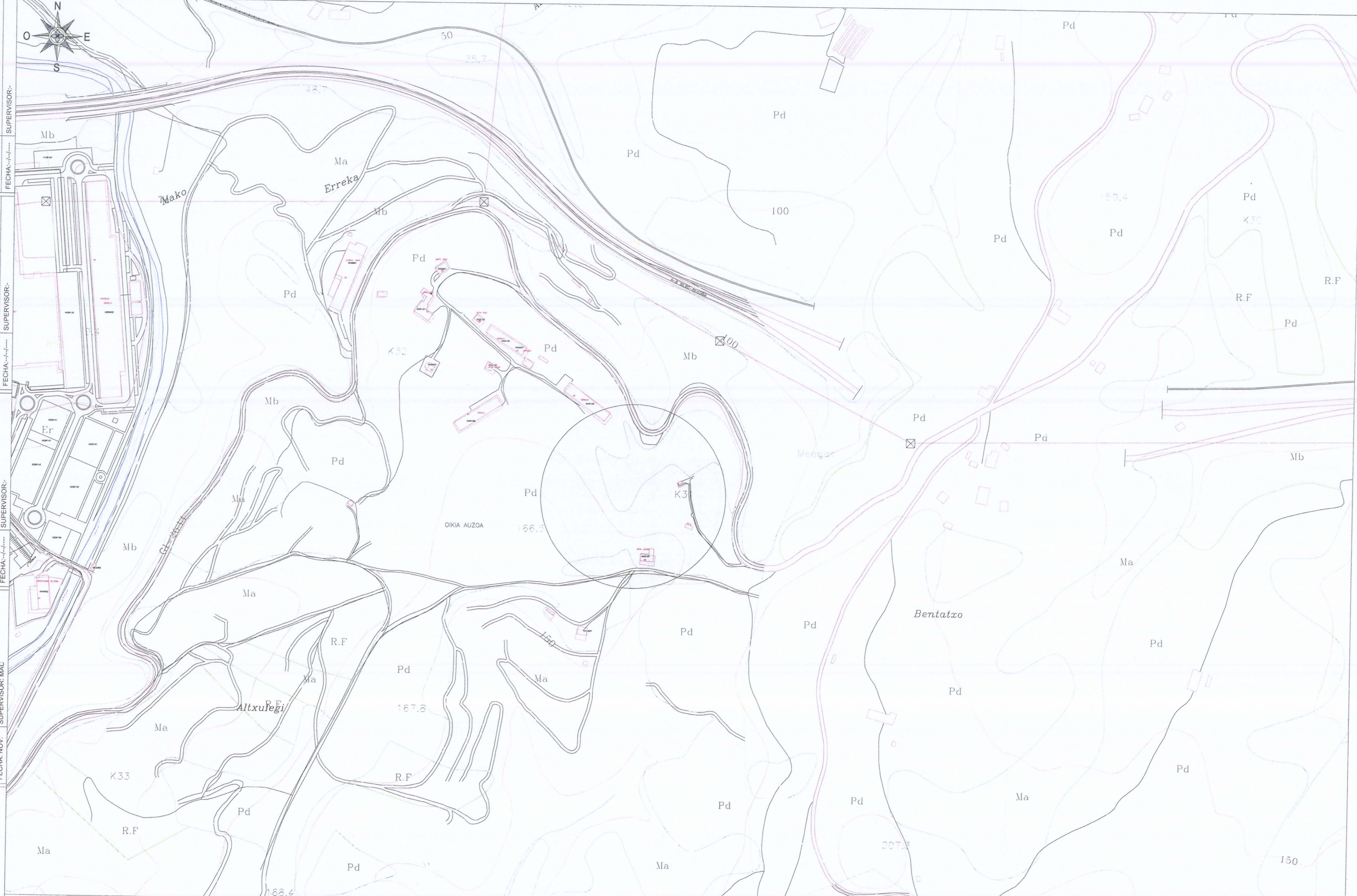


REVISION: 1 FECHA: NOV.	CONCEPTO: GBV SUPERVISOR: MAC	REVISION: / / FECHA: / /	CONCEPTO: SUPERVISOR:	REVISION: / / FECHA: / /	CONCEPTO: SUPERVISOR:	REVISION: / / FECHA: / /	CONCEPTO: SUPERVISOR:
----------------------------	----------------------------------	-----------------------------	-----------------------	-----------------------------	-----------------------	-----------------------------	-----------------------

REFERENCIA: EL PROMOTOR: <b>GUREN S.L.</b>	EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA:  <b>JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA</b>	TITULO DE PROYECTO: <b>PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)</b>	ESCALA: E: 1/500 ORIGINALES: DIN-A3	FECHA: SEPTIEMBRE 2010	TITULO DE PLANO: <b>PLANTA ESTADO ACTUAL: PLANTA GENERAL</b>	Nº DE PLANO: <b>3</b>
						HOJA Nº: <b>1</b> DE <b>1</b>
						TITULO CAD: 3-ESTADO ACTUAL.DWG



REVISION: 1 FECHA: NOV.	CONCEPTO: GBV SUPERVISOR: MAC	REVISION: - FECHA: -	CONCEPTO: - SUPERVISOR: -	REVISION: - FECHA: -	CONCEPTO: - SUPERVISOR: -	REVISION: - FECHA: -	CONCEPTO: - SUPERVISOR: -
----------------------------	----------------------------------	-------------------------	------------------------------	-------------------------	------------------------------	-------------------------	------------------------------



EL PROMOTOR:  
**GUREN S.L.**

EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA:  
  
**JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA**

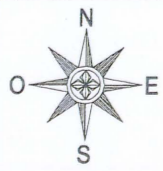
TÍTULO DE PROYECTO:  
**PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)**

ESCALA:  
E:1/5.000

FECHA:  
SEPTIEMBRE 2010

TÍTULO DE PLANO:  
**EMPLAZAMIENTO**

Nº DE PLANO: 2  
HOJA Nº: 1 DE 1  
TÍTULO CAD:

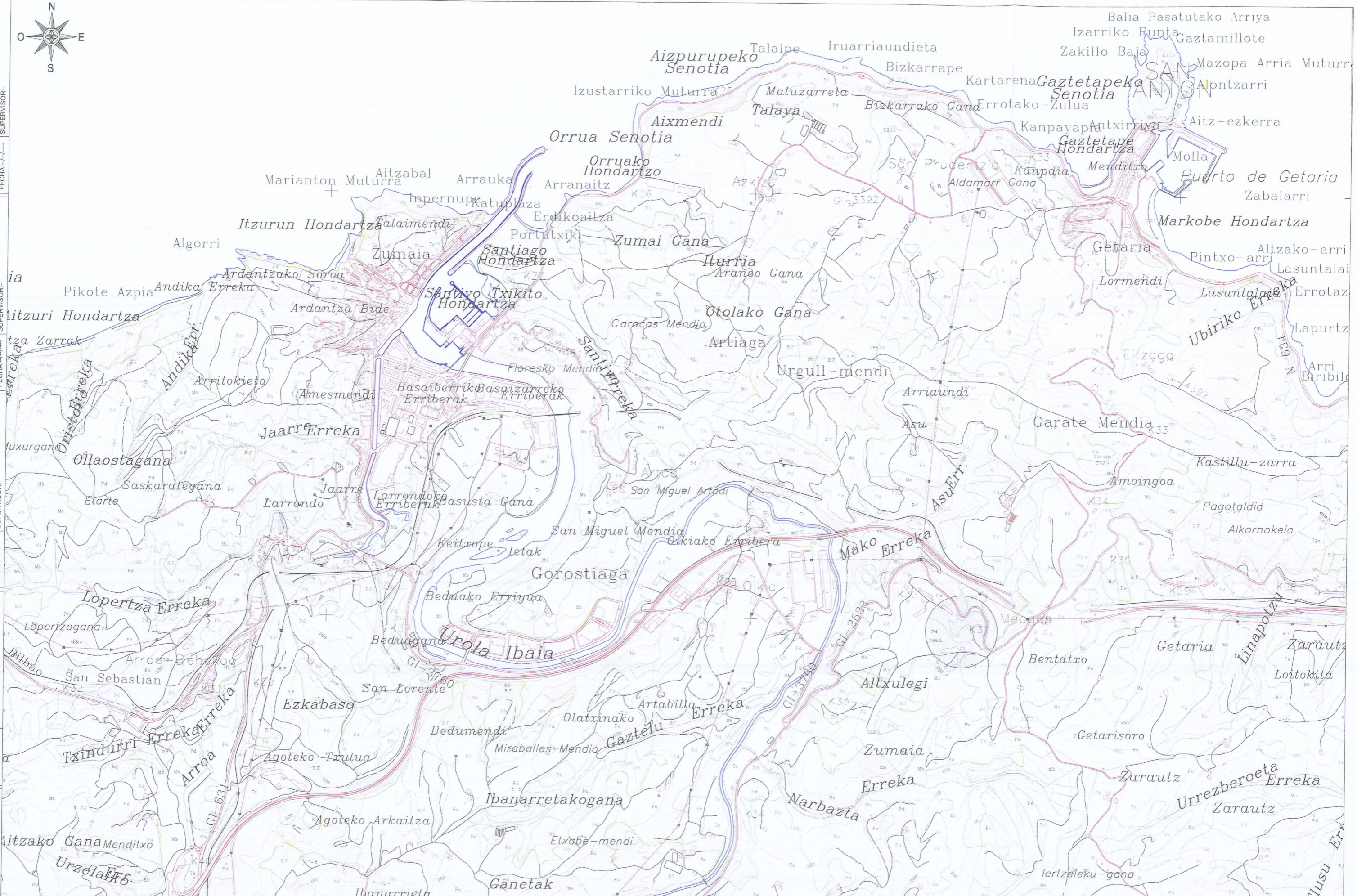


REVISION: 1  
 FECHA: NOV.  
 CONCEPTO: GBV  
 SUPERVISOR: MAC

REVISION: FECHA: / /  
 CONCEPTO: SUPERVISOR:

REVISION: FECHA: / /  
 CONCEPTO: SUPERVISOR:

REVISION: FECHA: / /  
 CONCEPTO: SUPERVISOR:



EL PROMOTOR: <b>GUREN S.L.</b>	EL INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA:  <b>JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA</b>	TÍTULO DE PROYECTO: <b>PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)</b>	ESCALA: E:1/20.000 ORIGINALES: DIN-A3	FECHA: SEPTIEMBRE 2010	TÍTULO DE PLANO: <b>SITUACION</b>	Nº DE PLANO: 1 HOJA Nº: 1 DE 1 TÍTULO CAD: 1-SITUACION.DWG
-----------------------------------	--	--	---	---------------------------	--------------------------------------	--



**DOCUMENTO N° 3:**  
**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**DOCUMENTO N° 3**  
**– PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS –**



**DOCUMENTO N° 2**

**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

**CAPITULO I – GENERALIDADES**

**CAPITULO II – CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

**CAPITULO III – EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

**CAPITULO IV – MEDICIÓN Y ABONO**

**CAPITULO V – DISPOSICIONES GENERALES**

## **CAPITULO I**

### **GENERALIDADES**

#### **OBJETO DE ESTE PLIEGO**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares regirá en las obras de construcción del “PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)”.

Además de las condiciones contenidas en este Pliego y en todo aquello que no se oponga a las mismas, serán de aplicación obligatoria las siguientes Normas y Disposiciones Oficiales:

– Texto Refundido de la Ley de Contratos de las administraciones Públicas (Real Decreto Legislativo 2/2.000 de 16 de Junio) y modificaciones posteriores.

– Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (Decreto 3.854/1.970 de 31 de Diciembre).

– Reglamento General de Contratación de Obras del Estado (Decreto 3.410/1.975 de 25 de Noviembre)

– Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) (Real Decreto 2661/1998 de 11 de Diciembre).

– Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes (PG/4-88 O.M. de 6 de Febrero de 1.976).

– Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de saneamiento de poblaciones (O.M. del 15 de Septiembre de 1.986).

– Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de abastecimiento de agua (O.M. de 28 de Julio de 1.974).

– Reglamentos Electrotécnicos de alta y baja tensión (Decretos de 28 de Noviembre de 1.968, 20 de Septiembre de 1.973 y modificaciones posteriores).

- Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos (M.I. 1.974) e Instrucción técnica complementaria ITC- MIG-5.3.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- En general, cuantas prescripciones figuren en los Reglamentos, Normas e Instrucciones oficiales que guarden relación con las obras del presente Proyecto.

## **DESCRIPCION DE LAS OBRAS**

La ejecución del relleno se divide en dos fases diferenciadas:

Por una parte se va a acondicionar la parte baja del relleno, ejecutando una escollera que sustente el relleno a ejecutar, que se comenzará a rellenar de abajo hacia arriba.

Así mismo, se ejecutarán los tramos definitivos de los canales perimetrales proyectados y se cercará la superficie afectada por el relleno, acondicionando el acceso al mismo así como las infraestructuras necesarias (caseta de control, lavadero de camiones,...).

Por otra parte, una vez ejecutado lo anteriormente expuesto, se prevé ejecutar el relleno en sí, primero mediante la ejecución del drenaje de fondo y después habilitando los viales internos de explotación, los cuales no tendrán una pendiente mayor del 12%. Así se formará finalmente un relleno con una amplia plataforma en la parte superior del mismo y unas curvas de nivel que mantienen la misma distancia entre ellas que las curvas de nivel del terreno natural circundante, formando así una especie de colina morfológicamente continua en el paisaje.

Al finalizar, se procederá al sellado definitivo del relleno, procediendo a llevar a cabo acciones de revegetación del mismo, entre las que caben destacar la formación de setos típicos atlánticos discontinuos paralelamente a las cunetas, hidrosembado de las mismas, plantación de ejemplares arbóreos en el frente de escollera y de cepas de txakoli en la superficie del relleno formado.

## **CAPITULO II**

### **CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES**

#### **1. CONDICIONES GENERALES**

Todos los materiales que se empleen en las obras deberán cumplir las condiciones que se establecen en el presente Pliego y contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

Cualquier trabajo que se realice con materiales no ensayados o no aprobados por la Dirección de Obra será considerado en principio como defectuoso.

El Contratista tiene la obligación de establecer a pie de obra o en emplazamientos aprobados el almacenaje de materiales con suficiente capacidad que permita asegurar su control de calidad con la oportuna antelación. Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra a cargo del Contratista o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.

Los gastos de pruebas y ensayos de calidad de materiales y unidades de obra, realizados de acuerdo con las previsiones y frecuencias del Programa de Control de calidad del Proyecto, serán abonados en el caso de que los resultados sean satisfactorios. Por contra, no serán de abono aquellos ensayos que acrediten que los materiales o unidades de obra no cumplen las condiciones exigidas y cuantas repeticiones sean precisas hasta alcanzar la calidad debida.

Los materiales empleados en la señalización provisional de las obras serán los adecuados y su mantenimiento hasta la recepción de las obras será por parte de la Contrata.

#### **2. MATERIAL A EMPLEAR EN TERRAPLEN Y PEDRAPLEN**

En los 50 cm. superiores del terraplén, los materiales serán de calidad igual o superior al definido como "suelo adecuado" en el Pliego de P.T.G. para obras de carreteras y puentes.

En el núcleo y cimiento, los materiales serán de calidad igual o superior al definido como "suelo tolerable" en el mismo Pliego.

En los rellenos de zanjas, pozos y exceso de excavación de obras de fábrica, se utilizará materiales de calidad correspondiente al "suelo seleccionado" del mismo Pliego.

Si se emplean materiales pétreos procedentes de excavaciones en roca, deberán cumplir las siguientes condiciones granulométricas:

- el tamaño máximo no será superior a dos tercios del espesor de la tongada.
- el contenido en peso de partículas que pasen por el tamiz 25 UNE será inferior al treinta por ciento.
- el contenido en peso de partículas que pasen por el tamiz 0,080 UNE será inferior al diez por ciento.

Además, la curva granulométrica se ajustará al huso siguiente en el que D es el tamaño máximo del material:

<u>Tamiz</u>	<u>% que pasa</u>
D	90 – 100
D/4	45 – 60
D/16	25 – 45
D/64	15 – 35

### **3. MATERIALES A EMPLEAR EN ESCOLLERAS**

El material destinado a la formación de pedraplenes o escolleras deberá tener la tenacidad necesaria para que no se fracturen ni disgreguen durante los procesos de transporte, colocación y compactación. No deberá ser heladizo, friable ni alterable por los agentes atmosféricos.

Los materiales a emplear en pedraplenes y escolleras cumplirán lo especificado en el apartado 331.4 del PG-3.

En escolleras, a menos que en los Planos de Proyecto se señale otra cosa, el peso de cada una de las piedras variará entre 10 Kg y 200 Kg y no menos del 25% deberá pesar más de 100 Kg.

#### **4. MATERIALES A EMPLEAR EN HORMIGONES**

Todos los materiales componentes del hormigón en masa o armado cumplirán las prescripciones establecidas en la Instrucción EHE para el hormigón estructural y las especificaciones de los Cuadros de Características de los planos.

La consistencia del hormigón será plástica con un asiento en el ensayo del cono Abrams comprendido entre 3 y 5.

#### **5. PREFABRICADOS DE HORMIGON**

Los paramentos vistos de los prefabricados de hormigón, las alineaciones de sus aristas y el color deberán ser homogéneos y de primera calidad, desechándose las partidas defectuosas que, aun siendo de buenas características mecánicas, no se estimen como de apariencia satisfactoria.

Los bordillos de hormigón deberán cumplir las siguientes condiciones mínimas:

\* absorción de agua menor del 9%

\* resistencia a flexotracción mayor de 5,5 N/mm<sup>2</sup>

Las curvas se resolverán mediante bordillos curvos de hormigón prefabricados de los radios que figuran en los catálogos comerciales (R= 0,5-1,0-1,5-4,0 m.).

Las piezas de bordillo con imbornal de sumidero dispondrán de armadura y tendrán el canto necesario sobre el imbornal de modo que resistan el paso de vehículos ligeros.

Los adoquines de hormigón deberán cumplir las siguientes condiciones mínimas:

\* absorción de agua menor del 6%

\* resistencia a compresión mayor de 36 N/mm<sup>2</sup>

\* resistencia al desgaste menor de 2 mm.

Las baldosas hidráulicas deberán cumplir las siguientes condiciones mínimas:

\* absorción de agua menor del 7,5%

\* resistencia a flexotracción mayor de 5 N/mm<sup>2</sup>

\* resistencia al desgaste menor de 1,5 mm.

Las canaletas de media caña y las paredes de los sumideros deberán ser de hormigón armado salvo que se aumente su espesor.

El hormigón de los pozos y arquetas prefabricadas será HA-25, el espesor mínimo de sus paredes será 1/12 del diámetro interior y la cuantía geométrica mínima de la armadura total de sus paredes verificará:

$$A_s = 0,0021 \times \varnothing_{\text{ext}}/\text{m.l. de arqueta}$$

Dispondrán de juntas entre anillos machihembradas y selladas con mástic bituminoso o junta estanca de goma. Sus pates llevarán una protección anticorrosiva y se situarán a una separación máxima de 30 cm. La anchura mínima de los pates será 25 cm. y quedarán separados de la pared 10 cm.

## **6. TUBERIAS DE P.V.C.**

Las tuberías de PVC a emplear en obras de saneamiento vendrán definidas por su presión de servicio, según UNE 53.332 y la unión se realizará mediante junta elástica flexible.

Se utilizarán como mínimo las correspondientes a una presión nominal de cinco (5) atmósferas.

## **7. TAPAS DE REGISTRO**

Los marcos y tapas para pozos de registro deberán tener la forma, dimensiones e inscripciones definidas en los Planos del Proyecto, con una abertura libre no menor de 600 mm para las tapas circulares.

Las tapas a colocar en viales deberán resistir una carga de tráfico de al menos 40 toneladas sin presentar fisuras.

Las tapas deberán ser estancas a la infiltración exterior. A fin de evitar el golpeteo de la tapa sobre el marco debido al peso del tráfico, el contacto entre ambos se realizará por medio de un anillo de material elastomérico que, además de garantizar la estanqueidad de la tapa, absorberá las posibles irregularidades existentes en la zona de apoyo.

Las zonas de apoyo de marcos y tapas serán mecanizadas admitiéndose como máximo una desviación de 0,2 mm.

Todos los elementos se suministrarán pintados por inmersión u otro sistema equivalente utilizando compuestos de alquitrán (Norma BS 4164), aplicados en caliente o, alternativamente, pintura bituminosa (Norma BS 3416) aplicada en frío. Previamente a la aplicación de cualquiera de estos productos, las superficies a revestir estarán perfectamente limpias, secas y exentas de óxido.

Todas las tapas deberán llevar un marcado efectuado de forma clara y duradera, donde se indicará:

- a) EN 124, como indicación de la Norma Europea UNE 41-300.
- b) Clase a la que corresponde.
- c) Nombre del fabricante.
- d) Referencia de marca o certificación.

Todas las tapas llevarán un dispositivo de acerojado y el diseño será tal que la superficie sea antideslizante.



## **8. ARIDOS EN LAS CAPAS DEL FIRME**

Deberán cumplir las condiciones señaladas al respecto en los artículos correspondientes del Pliego de P.T.G. para obras de carreteras y puentes.

La fracción de subbase granular tamizada por el tamiz 0,08 deberá ser menor de 2/3 de la fracción tamizada por el tamiz 0,40. El tamaño máximo de los granos de la subbase deberá ser menor de la mitad del espesor de la capa compactada. La granulometría de la subbase deberá encajar en el huso S2 y su equivalente de arena deberá ser mayor de 25.

La fracción de base granular tamizada por el tamiz 0,08 deberá ser menor de 1/2 de la fracción tamizada por el tamiz 0,40. El tamaño máximo de los granos de la subbase deberá ser menor de la mitad del espesor de la capa compactada. La granulometría de la subbase deberá encajar en el huso Z2 y su equivalente de arena deberá ser mayor de 30.

## **9. TIERRA VEGETAL EN COBERTURA**

La tierra vegetal empleada en la cobertura final del relleno deberá reunir las siguientes condiciones:

### **COMPOSICION:**

- arena: entre el 50 y 75%
- limo y arcilla: en torno al 30%
- cal: menor del 10%
- humus: entre el 2 y el 10%

### **COMPOSICION QUIMICA:**

- nitrógeno: uno por mil
- fósforo total: 150 partes por millón
- potasio: 80 partes por millón
- magnesio: 52 partes por millón

### **GRANULOMETRIA:**

- para césped: ningún elemento mayor de 1 cm.
- para árboles: ningún elemento mayor de 5 cm. Y menos del 3% entre 1 y 5 cm.

## **10. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO**

Los materiales, cuyas características no están especificadas en este Pliego, cumplirán las prescripciones al respecto de los Pliegos, Instrucciones o Normas aprobados con carácter oficial. En todo caso se exigirán muestras, ensayos y certificados de garantía para su aprobación por la Dirección de Obra que podrá rechazar dichos materiales si no reúnen, a su juicio, unas condiciones satisfactorias sin que el Contratista tenga derecho, en tal caso, a reclamación alguna.

Como norma general, se emplearán materiales similares a los existentes en obras municipales recientes y procedentes de suministradores habituales.

## **11. MATERIALES DEFECTUOSOS PERO ACEPTABLES**

Si la Dirección de Obra entiende que algún material colocado en obra no cumple las especificaciones al respecto pero puede ser aceptado, podrá establecer un precio rebajado del mismo. Si el Contratista no está conforme con esa rebaja, podrá retirar o demoler a su costa la unidad de obra correspondiente para rehacerla con materiales ajustados a las especificaciones.

### **CAPITULO III**

#### **EJECUCION DE LAS OBRAS**

##### **1. EXCAVACIONES**

Las excavaciones en cualquier clase de terreno o pavimento comprenden todas las operaciones necesarias de arranque, remoción y transporte de los materiales extraídos al lugar de empleo o a relleno, refino de superficies, protección de desprendimientos, protección y achique de toda clase de aguas.

La forma y dimensiones de las excavaciones en desmonte o zanjas serán en general las reflejadas en los planos aunque la Dirección de Obra podrá variar dichas dimensiones y la pendiente de los taludes, así como exigir la formación de bermas o la ejecución mediante bataches.

El Contratista será directamente responsable de las entibaciones adecuadas para evitar desprendimientos aunque no estén expresamente indicadas en el Proyecto ni ordenadas por la Dirección de Obra.

El Contratista deberá acopiar las tierras aptas para su empleo como tierra vegetal en emplazamientos autorizados por la Dirección de Obra, seleccionándolas de modo que no se mezclen con productos inconvenientes al respecto y manteniéndolas aisladas en el acopio hasta su utilización en taludes o jardines.

El Contratista deberá asegurar en todo momento la limpieza de la superficie de los viales públicos afectados por el transporte de tierras así como el mantenimiento en buen estado de sus sumideros y tuberías de alcantarillado, tanto si los viales se encuentran en el Area de Intervención como fuera del mismo. Se instalarán plataformas de limpieza de camiones en los emplazamientos oportunos de acuerdo con las determinaciones de la Dirección de Obra.

##### **2. TERRAPLENES Y PEDRAPLENES**

Se ejecutarán cumpliendo las especificaciones del Pliego de P.T.G. para carreteras y puentes.

Se seleccionarán los materiales del relleno empleando los de mejor calidad (vg. los productos de la excavación en roca) en las secciones más comprometidas (vg. trasdoses de muros y taludes de mayor altura).

Los terraplenes se compactarán en tongadas del espesor indicado por el Director de Obra a la vista del material y medios de compactación empleados. En la compactación se deberá alcanzar como mínimo el noventa y cinco por ciento de la densidad del Ensayo Proctor normal y en los cincuenta centímetros superiores, el cien por cien de dicha densidad.

En el ensayo de la placa de carga, se deberá alcanzar un valor mayor de 150 en el núcleo del terraplén y 400 en la coronación del terraplén y relleno.

### **3. ESCOLLERAS**

Será de aplicación al apartado 658.3 del PG-4.

Las piedras o cantos de la escollera se colocarán de forma que se obtengan las secciones transversales indicadas en los planos.

Las características de las superficies generales de acabado se definirán en los planos de proyecto según la misión a que se destine la escollera.

El coeficiente de calidad, medido por el ensayo de Los Angeles, determinado según la norma NLT-149/72 será inferior a 50 en las escolleras.

### **4. HORMIGONES**

En su ejecución se cumplirán las especificaciones de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE y entre ellas:

- se admite el uso de camiones hormigonera en tiempos de transporte inferiores a una hora y media entre la carga del camión y la descarga en el tajo, si la temperatura ambiente no sobrepasa 15°C. El tiempo máximo será 1 hora para temperatura no mayor de 22°C y media hora para temperatura no mayor de 28°C.

- se prohíbe la caída libre del hormigón en alturas superiores a un metro y medio.

- no se permitirá la adición de agua una vez que el hormigón haya salido de la planta.
- el espesor de la capa de hormigón después del vibrado no será mayor de 20 centímetros.
- en las juntas constructivas, las superficies de hormigón se cepillarán hasta obtener una superficie rugosa de unos 5 mm. de amplitud.

## **5. ACERO EN ARMADURAS**

El acero de armaduras cumplirá exactamente las dimensiones especificadas en los planos con las tolerancias en longitud mínimas, de modo que cada corte o vértice de doblez de barra no se separe de su situación teórica en la barra ideal más de 2 cm. Los empalmes y anclajes no podrán desplazarse más de 10 cm. de lo indicado en los planos o señalado por la Dirección de Obra.

El acero de las armaduras se doblará en frío de modo que no se dañe el material. No se podrá enderezar ni volver a doblar el acero utilizado en armaduras. El alambre de atar será del tipo negro dulce de galga 16 como mínimo. No se permitirá soldar las armaduras.

Los calzos, apoyos provisionales y los preceptivos separadores de las armaduras serán de plástico en todos los casos en que los soportes queden en contacto con la superficie vista del hormigón. Podrán ser sustituidos por conos o bases de mortero de cemento para la colocación de armaduras sobre el terreno, encima de la capa de hormigón de limpieza.

Las armaduras se inspeccionarán una vez se hayan colocado y antes de cerrar los encofrados y verter el hormigón. El Contratista deberá avisar de ello a la Dirección de Obra con una antelación mínima de 48 horas.

## **6. ZANJAS DE CANALIZACIONES**

En general en la ejecución de estas obras se seguirán las normas DIN 4124 y NTE-ADE prevaleciendo la más restrictiva en los casos de contradicción entre ambas o con este Pliego. Asimismo, será de aplicación el apartado 321.3 del PG-4.

Las zanjas eventualmente derrumbadas, serán por lo tanto, a cuenta y riesgo del Contratista, vueltas a abrir y conservadas así, hasta efectuado el tendido.

Las zanjas terminadas tendrán la rasante y anchura exigida en los Planos o Replanteo, con las modificaciones que acepte la Dirección de Obra por escrito.

Si el Contratista desea por su conveniencia aumentar la anchura de las zanjas necesitará la aprobación por escrito del Director de Obra. En ningún caso será objeto de abono ni la excavación ni el relleno necesario.

Si es posible, se procurará instalar la tubería en una zanja más estrecha situada en el fondo de la zanja cuya anchura se haya aumentado. De esta forma se corta el incremento de la carga debida al relleno. Esta subzanja debe superar la arista superior de la tubería en 0,30 m.

Si fuera previsible la aparición de roca en la fase de apertura de la zanja, bien porque hubiera sido previamente detectada, bien porque se produjera este hecho en fase de excavación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de Obra los procedimientos constructivos que tuviera intención de poner en práctica (martillos picones o neumáticos, etc.). La aparición de la roca permitirá al Contratista, de acuerdo con lo indicado en los Planos de Proyecto y la indicaciones del Director de Obra, modificar las anchuras de zanjas.

A efectos del sistema de ejecución sólo se permitirá realizar excavaciones en roca mediante medios mecánicos (martillos neumáticos, hidráulicos, etc.). Queda totalmente prohibida la utilización de explosivos.

Los taludes de las zanjas y pozos serán los que, según la naturaleza del terreno permitan la excavación, y posterior ejecución de las unidades de obra que deben ser alojadas en aquellas con la máxima facilidad para el trabajo, seguridad para el personal y evitación de daños a terceros, estando obligado el Contratista a adoptar todas las precauciones que corresponden en este sentido, incluyendo el empleo de entibaciones, aún cuando no fuese expresamente requerida por el personal encargado de la inspección y vigilancia de las obras de la Dirección de Obra.

En cualquier caso los límites máximos de las zanjas y pozos a efectos de abono, serán los que se expresan en los planos, con las modificaciones previstas en este apartado y aceptadas por la Dirección de Obra.

En el caso de que los taludes antes citados, realizados de acuerdo con los planos, fuesen inestables en una longitud superior a diez metros (10,00 m), el Contratista deberá solicitar de la Dirección de Obra la aprobación del nuevo talud, sin que por ello resulte eximido de cuantas obligaciones y responsabilidades se expresan.

Dado que una mayor anchura de zanja da lugar a mayores cargas sobre la tubería, el Contratista estará obligado a mejorar el apoyo de la tubería de forma que el coeficiente de seguridad resultante sea equivalente al del Proyecto.

El material excavado susceptible de utilización en la obra no será retirado de la zona de obra sin permiso del Director de Obra salvo los excesos para realizar el relleno. Si se careciese de espacio para su apilado en la zona de obra se apilará en rellenos separados, de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.

Si el material excavado se apila junto a la zanja, el borde del caballero estará separado un metro (1,00 m), como mínimo del borde de la zanja si las paredes de ésta son estables o están sostenidos con entibación, tablestacas o de otro modo. Esta separación será igual a la mitad de la altura de excavación no sostenida por entibación o tablestacas en el caso de excavación en desmonte o excavación en zanja sin entibación total.

Este último valor regirá para el acopio de tierras junto a excavaciones en desmonte y zanjas de paredes no verticales.

En las zanjas situadas en viales actuales deberán cortarse sus bordes con alineaciones rectas y paralelas mediante sierra de disco.

La construcción de zanjas en calzada deberá realizarse con la máxima brevedad y diligencia, evitando en lo posible las perturbaciones al tráfico y extremando las medidas de seguridad.

## **7. TUBERÍAS**

Las tuberías, accesorios y materiales de juntas deberán ser inspeccionados en origen para asegurar que corresponden a las solicitadas en los planos.

Para el transporte, carga y descarga, sólo se permitirán soportes, equipos y/o dispositivos que no produzcan daños a las tuberías y sus correspondientes accesorios.

No se permitirá el arrastre o rodadura de las tuberías, ni su manejo con brusquedad o provocando impactos.

Con bajas temperaturas y heladas se adoptarán precauciones especiales para el manejo de aquellas fabricadas con materiales termoplásticos.

Si las tuberías estuvieran protegidas exteriormente (por ejemplo, con revestimientos bituminosos o plásticos), no podrán manejarse con cadenas o eslingas de acero sin protección, que pudieran dañar la protección de las tuberías.

Las tuberías, sus accesorios y material de juntas y, cuando sea aplicable, los revestimientos de protección interior o exterior, se inspeccionarán antes del descenso a la zanja para su instalación.

Los defectos, si existieran, deberán ser corregidos o rechazados los correspondientes elementos.

El descenso a la tubería se realizará con equipos de elevación adecuados y accesorios como cables, eslingas, balancines y elementos de suspensión que no puedan dañar a la condición ni sus revestimientos.

Las partes de la tubería correspondiente a las juntas se mantendrán limpias y protegidas.

El empuje para el enchufe coaxial de los diferentes tramos deberá ser controlado, pudiendo utilizarse gatos mecánicos o hidráulicos, palancas manuales u otros dispositivos cuidando que durante la fase de empuje no se produzcan daños y que este se realice en la dirección del eje y concéntricamente con los tubos.

Se marcarán y medirán las longitudes de penetración en el enchufe para garantizar que las holguras especificadas se mantengan a efectos de dilatación y evitación de daños.

Cada tramo de tubería se medirá y comprobará en cuanto a su alineación, cotas de nivel de extremos y pendiente.



Las correcciones no podrán hacerse golpeando las tuberías y la Dirección de Obra rechazará todo tubo que haya sido golpeado.

Se adoptarán precauciones para evitar que las tierras puedan penetrar en la tubería por sus extremos libres. En el caso que alguno de dichos extremos o ramales vaya a quedar durante algún tiempo expuesto, pendiente de alguna conexión, se dispondrá un cierre provisional estanco al agua y asegurado para que no pueda ser retirado inadvertidamente.

Se seguirán también las instrucciones complementarias del fabricante de la tubería para su instalación.

Las juntas y conexiones de todo tipo deberán ser realizadas de forma adecuada y por personal experimentado.

Las conexiones de la tubería a las estructuras, como pozos de registro, etc., deberán realizarse de forma articulada. La articulación se dispondrá, si fuera posible, en la pared de la estructura. En el caso de que esto no fuera posible, se realizará una doble articulación en cada lado de la obra de fábrica, mediante dos tuberías de pequeña longitud.

Las conexiones de tuberías de materiales plásticos a estructuras de otro tipo de material, se realizarán mediante pasamuros.

La conexión directa de una tubería en otra deberá garantizar que:

- La capacidad resistente de la tubería existente sigue siendo satisfactoria.
- La tubería conectada no se proyecta más allá de la cara interior de la tubería a la que se conecta.
- La conexión es estanca al agua.

Si alguno de estos requisitos no pudiera cumplirse, la tubería deberá ser reforzada en dicho tramo, o sustituido éste por una pieza especial, o se dispondrá una arqueta o pozo de registro.

El Contratista deberá facilitar todos los medios materiales y humanos, para el control y seguimiento de los posibles asientos diferenciales sufridos, tanto por las tuberías como por las obras de fábrica, considerándose incluidos dentro de los precios de proyecto los costos de tales operaciones.

### **Tuberías de P.V.C.**

Para la buena conservación de las tuberías y evitar su deterioro y deformación se deben observar las siguientes normas.

Deberán evitarse los movimientos bruscos, flechas importantes, balanceos, choques con piezas metálicas o de hormigón.

Se pondrá especial atención en evitar la excesiva tensión de los tirantes de arriostrado y la carga de materiales pesados sobre los tubos.

Se prestará una especial atención en las operaciones de carga y transporte cuando éstas se realizan con temperaturas inferiores a los 0°C.

Se prohíbe la descarga de tubos y accesorios directamente sobre el suelo y se prestará especial atención al transporte y manejo de forma que los tubos no se golpeen ni arrastren.

La descarga se efectuará sobre superficies planas, limpias de piedras o salientes que las puedan deteriorar, y quedarán debidamente calzadas y aseguradas contra el deslizamiento.

A su llegada, se evitará que las tuberías de P.V.C. estén expuestas largo tiempo a la intemperie. Si es posible se almacenarán en locales cubiertos para protegerlas de las radiaciones solares. En caso de que no resulte posible se cubrirán con lonas o film impermeables a la radiación ultravioleta, o se situarán en zonas resguardadas del sol asegurándose la aireación para evitar la deformación de los tubos por acumulación de calor.

No se hará un apilado excesivo de los tubos de forma tal que se produzcan acciones que tiendan a deformar las mismas, no sobrepasándose una altura de apilado de 1,5 m. Se apilarán al tresbolillo, alternando bocas y extremos lisos.

### **Ejecución de juntas elásticas**

Se seguirán las indicaciones del fabricante, o en su defecto, las que a continuación se detallan.

Se limpiarán las superficies a unir quitando rebabas y biselando el extremo macho, si no lo está ya.

Se marcará en el extremo macho la distancia de profundidad de penetración.

Se comprobará que el aro de goma está debidamente colocado en su alojamiento.

Se aplicará el lubricante recomendado por el fabricante sólo sobre el extremo macho.

Se alinearán los tubos evitando que el extremo macho se introduzca con ángulo oblicuo y se empujará dicho extremo hasta la marca de profundidad de penetración.

### **8. POZOS DE REGISTRO**

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de los pozos de registro, de acuerdo con las condiciones señaladas en los Artículos correspondientes del presente Pliego para la fabricación, en su caso, y puesta en obra de los materiales previstos, cuidando su terminación.

Las conexiones de tubos se efectuarán a las cotas previstas en los planos de forma que los extremos de los conductos coincidan al ras con las caras interiores de los muros.

Las tapas de los pozos de registro se ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

### **9. ARQUETAS**

Las arquetas serán de los materiales indicados en los Planos de Proyecto. En caso de no estar detallados en éstos se ejecutarán según la Norma NTE-ISA o las recomendaciones de la empresa propietaria del servicio.

Una vez efectuada la excavación requerida, se procederá a la ejecución de las arquetas, de acuerdo con las condiciones señaladas en los Artículos correspondientes del presente Pliego para la fabricación, en su caso, y puesta en obra de los materiales previstos, cuidando su terminación.

Las tapas de las arquetas se ajustarán perfectamente al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara superior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes.

#### **10. FIRMES Y PAVIMENTOS**

Salvo autorización expresa de la Dirección de Obra, no se realizará el afirmado hasta que no estén terminadas y probadas todas las canalizaciones del subsuelo.

Se aplicarán las prescripciones establecidas en los artículos correspondientes del Pliego de P.T.G. para obras de carreteras y puentes.

La correcta ejecución de estas unidades se comprobará mediante ensayos de placa de carga y otros que pueda ordenar la Dirección de Obra. En el ensayo de la placa de carga se deberá obtener un resultado mayor de 800 en la sub-base y mayor de 1.000 en la base.

El proceso constructivo deberá garantizar que las superficies finales de cunetas, contracintas, losas de hormigón, etc. presenten buen aspecto y mantengan sus aristas con cantos vivos.

#### **11. RECUPERACIÓN PAISAJISTICA**

La profundidad de tierra vegetal extendida en la cobertura del relleno será de 35 cm. A continuación del extendido se efectuará un rastrillado somero para igualar la superficie y borrar las huellas.

El césped se sembrará con las semillas indicadas por la Dirección de Obra. El riego posterior a la siembra se realizará con las precauciones oportunas para evitar arrastres, eligiendo los momentos del día más adecuados (preferentemente las últimas horas de la tarde y las primeras de la mañana). Una vez que haya germinado la semilla, se rociarán las superficies tratadas con un abono mineral complejo y con una dosis de 50 gr/m<sup>2</sup>.

El lapso entre la apertura de hoyos y la plantación no será inferior a una semana, debiendo retirarse las piedras y demás estorbos. El volumen de los hoyos para árboles y arbustos se ha señalado en los precios correspondientes, dependiendo del porte y emplazamiento de la planta, con una tolerancia máxima del 1%.

Después de abrir el hoyo, se limpiará su fondo de modo que las raíces del vegetal no encuentren obstáculos. Si la permeabilidad del suelo es baja, se colocará en el fondo una capa drenante de grava. Se echará en el hoyo la cantidad precisa de tierra vegetal para que el cuello de la raíz quede a nivel del suelo o ligeramente más bajo. Se tendrá en cuenta al respecto el asiento posterior del aporte de tierra (alrededor del 15%). Se aportará de uno a cuatro kg. de abono orgánico que se mezclará someramente con la tierra de modo que quede en las proximidades de las raíces pero sin llegar a estar en su contacto.

Las labores de plantación deberán realizarse durante el período de reposo vegetativo, evitando los días de heladas de fuerte viento.

Toda planta presentada en malas condiciones o que no verifique las dimensiones señaladas en los precios serán retiradas y sustituidas por otras adecuadas.

Los árboles y arbustos deberán centrarse, colocarse rectos y orientarse adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas. Se les proporcionará agua abundante en el momento de la plantación y hasta que se haya asegurado el arraigo. Además de este riego, se efectuarán otros tres riegos posteriores para asegurar el mantenimiento de las plantas y cuantos sean precisos hasta la recepción de las obras, en función de la meteorología y con el mismo fin.

Deberán colocarse tutores en todos los árboles, en tierra firme y antes de efectuar la plantación. Los tutores serán cilíndricos y de madera tratada, situándolos de forma que el tutor se interponga entre el árbol y los vientos dominantes. La ligadura del árbol al tutor permitirá un cierto juego hasta que se proceda a una fijación rígida, evitando en todo momento que la ligadura pueda producir heridas en la corteza mediante una adecuada protección.

El Contratista realizará a su cargo una plantación de reposición de marras que afectará a los individuos que, por cualquier causa, hayan muerto durante el plazo de ejecución de las obras o durante el año de garantía.

## **CAPITULO IV**

### **MEDICION Y ABONO DE LAS OBRAS**

#### **1. DEFINICION DEL PRECIO UNITARIO**

Las unidades de obra se abonarán a los precios del Cuadro de Precios nº 1, afectados por los coeficientes de contrata y adjudicación. El Cuadro de Precios nº 2 establece la descomposición de algunos de los precios incluidos en el Cuadro de Precios nº 1 y será de aplicación únicamente en los casos de rescisión de obra o de abono de materiales acopiados a pie de obra. En las certificaciones se valorarán los acopios al 75% del importe asignado en el Cuadro de Precios nº 2 al material a pie de obra.

Los precios se refieren a unidades totalmente terminadas, ejecutadas de acuerdo con la definición de los planos y con las condiciones del Pliego y aptas para ser recibidas por la Dirección de Obra.

Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra se consideran incluidos en la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en su descripción.

Todos los gastos que, por su concepto, sean asimilables a los considerados como costes indirectos están incluidos en los precios de las unidades de obra cuando no figuren en el Presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

Serán de cuenta de la Contrata los gastos de inspección, vigilancia y ensayos de la obra definidos en el Programa de Control de calidad y cuyo resultado no sea satisfactorio.

También serán de cuenta de la Contrata y quedan absorbidos en los precios:

- La construcción de cuantos accesos provisionales, pistas, etc. sean necesarios para permitir en todo momento el acceso peatonal y rodado a las viviendas actuales y a las obras de edificación en ejecución.

- Los gastos originados al practicar los replanteos y la custodia y reposición de estacas, marcas y señales.

- Las indemnizaciones a la Administración y a terceros por todos los daños que cause con las obras y por la interrupción de los servicios públicos o particulares.
- Los gastos de establecimiento y desmontaje de almacenes, talleres y depósitos así como las acometidas de energía eléctrica y agua y sus consumos.
- La implantación y conservación de los carteles de obra, de las señales de tráfico y de los elementos para la seguridad del tráfico rodado y peatonal, de acuerdo con la normativa vigente.
- Los gastos de protección de todos los materiales y de la propia obra contra todo deterioro o daño durante la construcción y durante el plazo de garantía.
- La retirada de todas las instalaciones, herramientas, materiales, etc. y la limpieza general final de la obra para su recepción provisional.
- Los rellenos necesarios para el almacenamiento de sobrantes, incluso su habilitación, compra o indemnización y arreglo final del mismo.

En el caso de que el Contratista no cumpliera con alguna de las obligaciones expresadas, la Dirección de Obra podrá ordenar, previo aviso, que se ejecuten las correspondientes labores con cargo a la Contrata.

## **2. NORMAS GENERALES DE MEDICION DE LAS OBRAS**

Para la medición de las obras serán válidos los levantamientos topográficos y los datos que hayan sido conformados por la Dirección de Obra.

Las unidades que hayan de quedar ocultas o enterradas deberán ser medidas antes de su ocultación. Si la medición no se efectuó a su debido tiempo, serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para llevarla a cabo posteriormente.

Sin perjuicio de lo que se señala en los artículos de este Capítulo, como criterio general no se iniciará una nueva fase de obra sin que previamente esté medida y confirmada la fase anterior y ello para cada uno de los tajos.

El representante de la Contrata o persona en quien delegue habrá de prestar su conformidad a la medición que se efectúe en su presencia antes de iniciar la fase siguiente.

Si, por error imputable al Contratista, la obra ejecutada excede a la fijada en los planos del Proyecto, el elemento válido de medición será el deducido de los planos del Proyecto y detalles constructivos elaborados por la Dirección de Obra. Si la obra ejecutada en exceso resultase perjudicial, el Contratista tendrá la obligación de demolerla a su cargo.

Sin embargo, los excesos de obra que la Dirección de Obra considere inevitables se abonarán a los precios que figuren en el Proyecto para las unidades realizadas.

### **3. EXCAVACIONES**

Se medirá y abonará los metros cúbicos realmente excavados, obtenidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales. No serán de abono los excesos de excavación producidos al incrementar el Contratista las dimensiones o los taludes que figuran en los planos ni las consecuencias de los desprendimientos al ejecutar el Contratista una excavación menor que la máxima de abono.

Los precios del Cuadro se refieren a excavaciones en cualquier clase de terreno o pavimento, incluso roca y ya se realicen a mano, con cualquier tipo de máquina o incluso con empleo de explosivos. Incluyen todas las operaciones necesarias para la ejecución y el refino de las superficies de excavación, en frente corrido o por bataches.

Los precios indicados incluyen también la limpieza y desbroce de vegetación no incluida expresamente en las mediciones del Proyecto, la tala y destocado de árboles, la selección y acopio de la tierra vegetal para su posterior empleo, las entibaciones y apeos no incluidos expresamente en el Estudio de Seguridad e Higiene, los agotamientos sin limitación de caudal y el transporte a relleno de los productos sobrantes con cuantos gastos implique la utilización del relleno.

### **4. TERRAPLENES Y PEDRAPLENES**

Se medirá y abonará los metros cúbicos realmente rellenos y compactados, obtenidos por diferencia entre los perfiles tomados antes de iniciar los trabajos y los perfiles finales. No serán de abono los rellenos derivados de los excesos de excavación que no hayan sido de abono.



En los terraplenes y pedraplenes se abonará el mismo precio a las capas inferiores y a las capas superiores, cualquiera que sea la calidad de los suelos empleados y su procedencia de la excavación o de préstamos.

Los precios de terraplenes y pedraplenes incluyen todas las operaciones necesarias para su ejecución y entre otras, la selección de material para el terraplén, el extendido en tongadas, la humectación o desecación y la compactación hasta alcanzar las densidades exigidas.

#### **5. ESCOLLERAS**

La protección con escollera, se abonarán por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, a los volúmenes medidos en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) sobre perfiles tomados en el terreno y sin que puedan superar como máximo, los de las secciones tipo correspondientes, no abonándose aquéllos que se deriven de excesos en la excavación, salvo los inevitables y como tales aprobados por la Dirección de Obra, estando obligado, no obstante, el Contratista a realizar estos rellenos a su costa y en las condiciones establecidas.

En los precios citados, están incluidos el suministro de los materiales, transporte, extendido, compactación y todas las operaciones, necesarias para la realización de esta unidad de obra.

#### **6. HORMIGONES**

Se medirá y abonará los metros cúbicos realmente colocados, de acuerdo con las definiciones del Proyecto y las instrucciones complementarias de la Dirección de Obra. No serán de abono los volúmenes derivados de los excesos de excavación que no hayan sido de abono ni los excesos resultantes de no colocar el encofrado o desplazarlo de la alineación de la obra.

Los precios incluyen la parte proporcional de encofrado excepto en los hormigones en que expresamente se mide el encofrado y donde éste se abonará por separado. Todos los precios referidos a los hormigones incluyen cuantas operaciones se requieran para que dichas unidades sean aprobadas por la Dirección de Obra.

**7. ARMADURAS DE ACERO**

Se medirán y abonarán los kilogramos realmente colocados en la obra, deducidos de las planillas de despiece aprobadas por la Dirección de Obra, en los que se incluirán las esperas y solapes estrictamente necesarias en base a la máxima longitud posible de barras pero no los separadores, caballetes, borriquetas o elementos auxiliares para montaje de las armaduras.

**8. ZANJAS**

La excavación en zanja se abonará por metro lineal de zanja para los diferentes diámetros y alturas según las definiciones del Cuadro de Precios nº 1 y atendiendo a los intervalos de alturas definidos.

**9. TUBERIAS**

Se medirá y abonará las longitudes de canalizaciones realmente instaladas.

Los precios que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 comprenden todas las operaciones necesarias para dejar la canalización en servicio y entre otras, la apertura y relleno de zanjas, el cruce de obras de fábrica, el cruce con otras canalizaciones y el mantenimiento de éstas en servicio reponiendo al final sus protecciones, el asiento de las tuberías, el suministro y la instalación de piezas especiales, las pruebas y cuantas necesidades circunstanciales se requieran para que las unidades sean aprobadas por la Dirección de Obra.

**10. OBRAS PEQUEÑAS DE FÁBRICA**

Los pozos de registro se abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra de solera, arranque y tapa y por metro lineal de alzado medido desde la rasante del tubo hasta la cota de terreno a los precios correspondientes, para los distintos tipos y diámetros, del Cuadro de Precios nº 1.

Estas unidades incluyen la excavación en todo tipo de terreno, el relleno con material seleccionado, encofrados, hormigón, acero, juntas de hormigonado y estanqueidad, tapas, pates y el resto de accesorios y complementos necesarios para la completa ejecución.

La junta entre tubo y pozo, se abonará por unidad en función del tipo, a los correspondientes precios reflejados en el Cuadro nº 1. En los pozos de diámetro igual o superior a 1.000 mm prefabricados, al carecer de junta, ésta no será de abono.

Asimismo, las arquetas se abonarán por unidades realmente ejecutadas en obra a los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1. Se consideran incluidas en el precio la sobreexcavación respecto de la zanja de la tubería, la construcción de la arqueta, incluyendo hormigón de limpieza y estructural, encofrado, acero en armaduras, fábrica de ladrillo, pintura bituminosa, pates, tapas, rejillas, sumideros, pasamuros, etc., y el relleno, así como la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares precisos para la correcta ejecución de la unidad de obra.

#### **11. FIRMES Y PAVIMENTOS**

Se medirá y abonará los volúmenes o superficies realmente ejecutados, de acuerdo con las definiciones del Proyecto e instrucciones complementarias de la Dirección de Obra. Los bordillos y demás elementos lineales se abonarán según su longitud realmente ejecutada, ya sea en recta o curva o en piezas especiales con imbornal, y con los mismos criterios.

Los precios que figuran en el Cuadro nº 1 incluyen la preparación y compactación de las superficies de apoyo y capas del firme, la limpieza y barridos, los excesos de material (en superficie o espesor) durante el proceso constructivo, los traslados de maquinaria de mezclas asfálticas en número ilimitado y cuantas operaciones se requieran para que las unidades sean aprobadas por la Dirección de Obra.

#### **12. RECUPERACIÓN PAISAJISTICA**

Se medirán y abonarán las unidades realmente ejecutadas. En los precios se incluyen las labores señaladas en el artículo 3.8 del presente Pliego y expresamente, la siega y atención del césped y la reposición de marras durante el período de garantía. Si fuera preciso aportar tierra vegetal de préstamos por no haberse esmerado la Contrata en la selección y acopio de la tierra vegetal de la excavación, no será de abono dicho suministro.

#### **13. PARTIDAS ALZADAS Y TRABAJOS POR ADMINISTRACION**

Las partidas alzadas incluidas en el Presupuesto se entienden a justificar abonándose únicamente al Contratista los gastos que acredite correspondientes a trabajos que hayan sido ejecutados por orden de la Dirección de Obra.

Cuando la Dirección de Obra considere que las circunstancias particulares de una unidad de obra hacen imposible su valoración mediante el establecimiento de un precio, podrá decidir su abono de forma excepcional en régimen de Administración.

Ningún trabajo se abonará en régimen de Administración si previamente no se hubiera aprobado así por la Dirección de Obra, no se hubieran establecido los procedimientos de control del mismo, no se hubieran fijado los precios unitarios si no estuvieran ya establecidos contractualmente y no se hubieran presentado de inmediato los partes de trabajo.

Cuando una máquina o medio auxiliar se traslade a la obra única y exclusivamente para ejecutar un trabajo por Administración, se abonará también al Contratista el traslado de la maquinaria, ida y vuelta, los gastos de montaje y desmontaje si los hubiera y una remuneración diaria mínima en concepto de inmovilización. Estos conceptos deberán cuantificarse previamente y aprobarse por la Dirección de Obra.

## **CAPITULO V**

### **DISPOSICIONES GENERALES**

#### **1. PLAZO DE OBRA Y PROGRAMA DE TRABAJOS**

El plazo de obra será establecido en las cláusulas administrativas de la licitación.

En el plazo de quince días hábiles a partir de la fecha de aprobación del Acta de Comprobación del Replanteo, el Contratista deberá presentar el Programa definitivo de ejecución de los trabajos.

El programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, incluyendo entre otros los siguientes datos:

- Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el Proyecto con expresión de sus mediciones.
- Determinación del personal, materiales y equipos necesarios con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas partes de obra.
- Valoración mensual y acumulada de la obra programada.
- Gráfico de las diversas actividades o trabajos.

En el estudio del Plan de Obra se tendrán en cuenta las interferencias con el funcionamiento de vías existentes, accesos a fincas, instalaciones y conducciones, los plazos de suministro de materiales y medios auxiliares, las circunstancias climatológicas y cuantías de carácter general sean estimables estadísticamente en la línea de apreciación más pesimista.

#### **2. DIRECCION DE OBRA**

El Director de Obra es la persona directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador adscrito a la obra.

Cualquier miembro del personal colaborador podrá dar, en caso de emergencia a juicio del mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales de la Dirección de Obra y estas instrucciones serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

El Contratista deberá poner a disposición de la Dirección de Obra las dependencias suficientes dentro de su oficina de obra para la celebración de reuniones y un despacho independiente para el vigilante de las obras.

Estos locales dispondrán de teléfono y demás servicios y tanto el costo del local como los consumos de agua, luz, electricidad y teléfono así como la limpieza serán a cargo del Contratista y se entenderán repercutidos en los precios unitarios.

### **3. PERSONAL FACULTATIVO DEL CONTRATISTA**

Esta persona deberá tener como mínimo la titulación de Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico y una dedicación mayoritaria y preferentemente exclusiva a la presente obra y deberá residir en las proximidades de la zona de obra. La Dirección de Obra podrá eximir de la titulación exigida si el Delegado propuesto por el Contratista acredita una experiencia profesional muy amplia en esta función.

Además del Delegado, el Contratista dispondrá de un Topógrafo con dedicación suficiente a la obra para que los trabajos se desarrollen con plena garantía de replanteo y sin demora.

### **4. INSTALACIONES DE OBRA**

El Contratista queda obligado a proyectar y construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, instalaciones sanitarias y demás de tipo provisional. Esta obligación incluye el enganche y suministro de energía eléctrica y agua, realizados de acuerdo con la normativa vigente e instrucciones de las Compañías suministradoras.

La ubicación de estas instalaciones, su superficie, sus cotas, su diseño e incluso el aspecto de las mismas en función de su emplazamiento deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

#### **5. REPLANTEOS**

Dentro del plazo fijado en las Disposiciones vigentes la Dirección de Obra procederá, en presencia del Contratista a efectuar la comprobación del Replanteo extendiéndose Acta del resultado que será firmada por ambas partes.

Los replanteos de detalle o complementarios del general hecho por la Dirección de Obra serán efectuados por el Contratista según vayan siendo necesarios para la realización de las distintas partes de obra debiendo obtener la conformidad escrita de la Dirección de Obra antes de comenzar la parte de que se trate, sin cuyo requisito será plenamente responsable de los errores que pudieran producirse y tomará a su cargo cualquier operación que fuese necesaria para su corrección.

Está obligado el Contratista a poner en conocimiento del Ingeniero Director de Obra cualquier error o insuficiencia que observase en las referencias del replanteo general hecho por la Dirección de Obra, aún cuando ello no hubiese sido advertido al hacerse la comprobación previa que da lugar al Acta. En tal caso, el Contratista podrá exigir que se levante Acta complementaria de ésta, en la que se constarán las diferencias observadas y la forma de subsanarlas.

#### **6. OCUPACION DE TERRENOS. PROPIEDADES Y SERVICIOS AFECTADOS**

Los terrenos que se precise ocupar definitivamente para ubicación de las obras serán proporcionados por la Promoción, que también obtendrá la ocupación temporal de los terrenos necesarios para la realización de los trabajos.

Es obligación de la Contrata recopilar la información procedente sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si pudieran ser afectadas por las mismas o ser objeto de posibles reclamaciones por daños.

La Dirección de Obra, de acuerdo con los propietarios, formalizará la información sobre el estado de las propiedades recurriendo a actas notariales o similares, si resultara oportuno.

El Contratista deberá recabar por escrito al Ayuntamiento, compañías suministradoras y particulares cuanta información sea precisa para asegurar que no se causarán daños a los servicios existentes. Se entenderá al respecto que la información del Proyecto no es de total garantía y no se excluye que haya otros servicios o propiedades que no hayan podido ser detectados.

Antes de cortar el acceso rodado o peatonal a una parcela habitada o en curso de edificación, el Contratista deberá informar a los afectados, previa aprobación de la Dirección de Obra, con 15 días de anticipación y deberá proveer un acceso alternativo adecuado a juicio de la Dirección de Obra.

#### **7. CONTRADICCIONES Y CONFRONTACION DE LA DOCUMENTACION**

Lo mencionado en este Pliego de Prescripciones y omitido en los documentos del Proyecto o viceversa, deberá ser ejecutado como si estuviese contenido en ambos documentos.

En caso de contradicción entre los documentos del Proyecto y el Pliego, prevalecerá lo establecido en este último.

El Contratista deberá confrontar todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar a la Dirección de Obra sobre cualquier contradicción.

El Contratista deberá comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable de cualquier error que hubiera podido evitarse de haberlo hecho.

#### **8. PRECAUCIONES DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS**

El Contratista adoptará bajo su entera responsabilidad todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros y seguirá las instrucciones complementarias que diere, a este respecto, la Dirección de Obra.



Para cubrir su responsabilidad en cualquier indemnización o daño que pudiera producirse en la ejecución de las obras, el Contratista deberá contratar un Seguro con arreglo a lo que determinan las Cláusulas administrativas del Contrato.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar que los vehículos de la obra depositen tierra o barro en las calles adyacentes y, en todo caso, eliminará rápidamente los residuos.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para minimizar los ruidos y vibraciones, principalmente en la proximidad de zonas habitadas cumpliendo la normativa al respecto.

#### **9. CESION DE OBRAS Y SUBCONTRATOS**

La Dirección de Obras estará facultada para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que no demuestren poseer las condiciones requeridas.

#### **10. RECEPCION Y LIQUIDACION**

Al término de las obras y en el plazo de un mes, una vez comprobada su idoneidad, se procederá a su recepción suscribiendo el Acta correspondiente. De apreciarse deficiencias, se harán constar en el Acta fijando un plazo para remediarlas. Si transcurrido éste, el Contratista no las hubiese subsanado, podrá concedérsele otro nuevo plazo improrrogable o declarar resuelto el contrato.

El plazo de garantía será de un año y comenzará a contar desde la fecha de la recepción. Transcurrido este plazo y sin objeciones por parte de la Propiedad de la obra, quedará extinguida la responsabilidad del Contratista salvo la derivada de vicios ocultos de la construcción que se mantendrá durante el término de 15 años a partir de la recepción.

Durante el plazo de garantía, el Contratista tendrá a su cargo la conservación ordinaria de las obras sin incluir los desperfectos debidos a un uso anormal, y la subsanación de vicios ocultos.

El Contratista entregará a la Dirección de Obra todos los croquis y planos de la obra realmente construída y que supongan modificaciones respecto del Proyecto o hayan servido para establecer las mediciones de las certificaciones.

Con esta documentación debidamente aprobada o en su caso con los planos y mediciones contradictorias de la Dirección de Obra, ésta se realizará en el plazo de 6 meses la liquidación de las obras mediante una certificación final.

Pamplona, septiembre de 2010

JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA  
Ingeniero Técnico Agrícola



**DOCUMENTO N° 4:**

**PRESUPUESTO**

**DOCUMENTO N° 4  
– PRESUPUESTO –**

## ÍNDICE PRESUPUESTO

1.- MEDICIONES

2.- CUADRO DE PRECIOS Nº1

3.- CUADRO DE PRECIOS Nº2

4.- PRESUPUESTOS PARCIALES

5.- PRESUPUESTOS GENERALES

## **1.- MEDICIONES**

# MEDICIONES

## PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>							
01.01	<b>M2 DESPEJE, DESBROCE, TALA Y EXC. TIERRA VEGETAL</b> Despeje y desbroce en todo tipo de terreno incluso excavación del manto de tierra vegetal con un espesor medio de 30 cms, tala de árboles de cualquier diámetro, extracción de tocón y la formación de acopios de tierra vegetal que señale la Dirección de Obra, además de la retirada de materiales sobrantes y eventual indemnización o canon de vertido, así como todas las operaciones auxiliares necesarias. Total superficie del relleno	1	9.972,00				9.972,00
	Cuneta 2	1	205,00	1,50			307,50
	Cuneta 1	1	195,00	1,50			292,50
	Escollera	1	8,00	45,00			360,00
							10.932,00
01.02	<b>M3 EXC. ZANJA/POZO TTT/ M.M. INC ENTIB LIGERA</b> Excavación en zanjas y pozos, en cualquier tipo de terreno, hasta cualquier profundidad, realizada con medios mecánicos, incluso carga y transporte al lugar de empleo o vertedero, eventual indemnización y/o canon de vertido, así como parte proporcional de entibación ligera y agotamiento en caso necesario. Cuneta 1 Cuneta 2 Zapata escollera	1 1 1	195,00 205,00 45,00	0,50 0,50 7,00		1,50	97,50 102,50 472,50
							672,50
01.03	<b>M3 EXC. DE CAJEOS TODO TIPO DE TERRENO</b> Excavación en cajeros de cualquier tipo de terreno, realizada con medios mecánicos, incluso carga y transporte del material al lugar de empleo o vertedero, eventual indemnización y/o canon de vertido. Camino acceso a consolidar	1	50,00	4,00	0,50		100,00
							100,00
01.04	<b>M3 DE ESCOLLERA DE PIEDRA CALIZA HORMIGONADA</b> de escollera de piedra caliza con tamaño comprendido entre 750 y 1500 Kg., incluso suministro, colocación y perfilado y vibrado de hormigón. ESCOLLERA DE CONTENCIÓN Zapata Muro	1 1	45,000 45,000	7,000 2,300	1,500 4,150		472,500 429,525
							902,03

# MEDICIONES

## PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 02 DRENAJES</b>							
<b>SUBCAPÍTULO 02.01 DRENAJE PROFUNDO</b>							
02.01.01	M1 CONJUNTO DE TUBO DREN 300mm						
	Conjunto de tubo poroso de PVC ranurado de 300 mm de diámetro, recubierto con balasto y geotextil, con 1 m3 de balasto por metro lineal, unidad completamente terminada. Según plano detalle.						
	Dren longitudinal relleno	1	140,00				140,00
	Trasdós escollera	1	45,00				45,00
							<hr/>
							185,00
<b>SUBCAPÍTULO 02.02 DRENAJE SUPERFICIAL</b>							
02.02.01	M2 ACABADO Y REFINO DE TALUDES						
	M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.						
	Cuneta 1	1	205,00	1,50			307,50
	Cuneta 2	1	195,00	1,50			292,50
							<hr/>
							600,00
<b>SUBCAPÍTULO 02.03 OBRAS DE FÁBRICA</b>							
02.03.01	Ud ARQUETA O.F. CAÑO 300 MM						
	Ud. Arqueta tipo de entrada de O.F. para caño D=300 mm totalmente terminada.						
	Arqueta toma de muestras	1					1,00
							<hr/>
							1,00



# MEDICIONES

## PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 03 ACONDICIONAMIENTO CAMINOS</b>							
03.01.01	<b>M3 RELLENO SELEC. Y COMPAC. PROCEDENTE EXCAVACIÓN</b> Relleno en base de viales con roca sana seleccionada procedente de excavación, que incluye preparación de la base, suministro, vertido, extendido y compactado.						
	Camino de acceso a consolidar	1	50,00	4,00	0,35	70,00	
							70,00
03.01.02	<b>M3 ZAHORRA ARTIFICIAL</b> M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.						
	Camino de acceso a consolidar	1	50,00	4,00	0,15	30,00	
							30,00

# MEDICIONES

## PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 04 INSTALACIONES</b>							
04.01	<b>ML CIERRE MALLA TRIPLE TORSIÓN</b> Cierre localizado de malla triple torsión incluidos postes de fijación, malla, colocación y apoyos. Zonas de acceso rodado y cercanías	2	50,00			100,00	
							100,00
04.02	<b>ML CIERRE PERIMETRAL ESTACAS Y ALAMBRE</b> Cierre perimetral compuesto por estacas de acacia de 1,5 m de altura, clavadas en el suelo hasta una profundidad de 40 cm cada 1,8 m de distancia y 3 tiradas de alambre de espino equidistantes entre cada una de ellas. Unidad completamente terminada. Resto perímetro relleno	1	320,00			320,00	
							320,00
04.03	<b>PA LAVADERO DE CAMIONES</b> Instalación de lavadero de camiones según planos de detalle, incluyendo la toma de agua, fosos de decantación y desagüe de las aguas limpias, así como la explanada circundante y desmantelado y retirada del mismo hasta la restitución del estado original del terreno. Lavadero	1				1,00	
							1,00

# MEDICIONES

## PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 05 REVEGETACIÓN</b>							
05.01	<b>M3 EXTENDIDO TIERRA VEGETAL</b> M3. Extendido de tierra vegetal. Superficie relleno	1	9.972,00		0,50	4.986,00	
							4.986,00
05.02	<b>M2 HIDROSIEMBRA SIN LEÑOSAS</b> Hidrosiembra sin leñosas en dos pasadas (incluido abono final) para pendientes provistas de un determinado estrato de tierra vegetal o de otro sustrato. El precio incluye en su globalidad el suministro de materiales, la maquinaria y la mano de obra implicada en el proceso, con resiembra de las superficies fallidas. Cuneta 1 Cuneta 2 Zona plantación arbustiva	1 1 1	195,00 205,00 450,00	1,50 1,50		292,50 307,50 450,00	
							1.050,00
05.03	<b>Ud ARBUSTO HOJA CADUCA</b> Suministro y plantación de ud. arbusto de hoja caduca tipo Salix spp, Corylus avellana, Ligustrum vulgare, de 0,60 a 0,80 m de altura en contenedor. Setos Zona plantación arbustiva	2 1	130,00 50,00			260,00 50,00	
							310,00
05.04	<b>Ud FRONDOSA DESARROLLO MEDIO</b> Suministro y plantación de ud. frondosas de desarrollo medio tipo Fraxinus excelsior, Quercus robur, Betula pendula, Carpinus betulus, de 10/12 cm. de perímetro a 1 m del suelo, a raíz desnuda. Frente de escollera	1	6,00			6,00	
							6,00

# MEDICIONES

## PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD</b>							
06.01	PA SEGURIDAD Y SALUD						
	Partida alzada a justificar en elementos de seguridad y salud durante el transcurso de las obras.	1				1,00	
							1,00

**2.- CUADRO DE PRECIOS Nº1**

# CUADRO DE PRECIOS 1

## PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
01.01	M2	<b>DESPEJE, DESBROCE, TALA Y EXC. TIERRA VEGETAL</b> Despeje y desbroce en todo tipo de terreno incluso excavación del manto de tierra vegetal con un espesor medio de 30 cms, tala de árboles de cualquier diámetro, extracción de tocón y la formación de acopios de tierra vegetal que señale la Dirección de Obra, además de la retirada de materiales sobrantes y eventual indemnización o canon de vertido, así como todas las operaciones auxiliares necesarias.	0,46
		CERO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
01.02	M3	<b>EXC. ZANJA/POZO TTT/ M.M. INC ENTIB LIGERA</b> Excavación en zanjas y pozos, en cualquier tipo de terreno, hasta cualquier profundidad, realizada con medios mecánicos, incluso carga y transporte al lugar de empleo o vertedero, eventual indemnización y/o canon de vertido, así como parte proporcional de entibación ligera y agotamiento en caso necesario.	6,96
		SEIS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
01.03	M3	<b>EXC. DE CAJEOS TODO TIPO DE TERRENO</b> Excavación en cajeros de cualquier tipo de terreno, realizada con medios mecánicos, incluso carga y transporte del material al lugar de empleo o vertedero, eventual indemnización y/o canon de vertido.	5,56
		CINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
01.04	M3	<b>DE ESCOLLERA DE PIEDRA CALIZA HORMIGONADA</b> de escollera de piedra caliza con tamaño comprendido entre 750 y 1500 Kg., incluso suministro, colocación y perfilado y vibrado de hormigón.	58,23
		CINCUENTA Y OCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 02 DRENAJES</b>			
<b>SUBCAPÍTULO 02.01 DRENAJE PROFUNDO</b>			
02.01.01	MI	CONJUNTO DE TUBO DREN 300mm Conjunto de tubo poroso de PVC ranurado de 300 mm de diámetro, recubierto con balasto y geotextil, con 1 m3 de balasto por metro lineal, unidad completamente terminada. Según plano detalle.	34,21
			TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO 02.02 DRENAJE SUPERFICIAL</b>			
02.02.01	M2	ACABADO Y REFINO DE TALUDES M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.	1,15
			UN EUROS con QUINCE CÉNTIMOS
<b>SUBCAPÍTULO 02.03 OBRAS DE FÁBRICA</b>			
02.03.01	Ud	ARQUETA O.F. CAÑO 300 MM Ud. Arqueta tipo de entrada de O.F. para caño D=300 mm totalmente terminada.	698,63
			SEISCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

## PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 03 ACONDICIONAMIENTO CAMINOS</b>			
03.01.01	M3	RELLENO SELEC. Y COMPAC. PROCEDENTE EXCAVACIÓN Relleno en base de viales con roca sana seleccionada procedente de excavación, que incluye preparación de la base, suministro, vertido, extendido y compactado.	2,78
			DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
03.01.02	M3	ZAHORRA ARTIFICIAL M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.	25,16
			VEINTICINCO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS



# CUADRO DE PRECIOS 1

## PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 04 INSTALACIONES</b>			
04.01	ML	<b>CIERRE MALLA TRIPLE TORSIÓN</b> Cierre localizado de malla triple torsión incluidos postes de fijación, malla, colocación y apoyos.	45,26
			CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS
04.02	ML	<b>CIERRE PERIMETRAL ESTACAS Y ALAMBRE</b> Cierre perimetral compuesto por estacas de acacia de 1,5 m de altura, clavadas en el suelo hasta una profundidad de 40 cm cada 1,8 m de distancia y 3 tiradas de alambre de espino equidistantes entre cada una de ellas. Unidad completamente terminada.	7,59
			SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
04.03	PA	<b>LAVADERO DE CAMIONES</b> Instalación de lavadero de camiones según planos de detalle, incluyendo la toma de agua, fosos de decantación y desagüe de las aguas limpias, así como la explanada circundante y desmontado y retirada del mismo hasta la restitución del estado original del terreno.	2.850,65
			DOS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

## PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 05 REVEGETACIÓN</b>			
05.01	M3	EXTENDIDO TIERRA VEGETAL M3. Extendido de tierra vegetal.	0,46
			CERO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
05.02	M2	HIDROSIEMBRA SIN LEÑOSAS Hidrosiembra sin leñosas en dos pasadas (incluido abono final) para pendientes provistas de un determinado estrato de tierra vegetal o de otro sustrato. El precio incluye en su globalidad el suministro de materiales, la maquinaria y la mano de obra implicada en el proceso, con resiembra de las superficies fallidas.	0,59
			CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
05.03	Ud	ARBUSTO HOJA CADUCA Suministro y plantación de ud. arbusto de hoja caduca tipo Salix spp, Corylus avellana, Ligustrum vulgare, de 0,60 a 0,80 m de altura en contenedor.	19,57
			DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
05.04	Ud	FRONDOSA DESARROLLO MEDIO Suministro y plantación de ud. frondosas de desarrollo medio tipo Fraxinus excelsior, Quercus robur, Betula pendula, Carpinus betulus, de 10/12 cm. de perímetro a 1 m del suelo, a raíz desnuda.	31,89
			TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

## PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
<b>CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD</b>			
06.01	PA	SEGURIDAD Y SALUD	2.250,00
		Partida alzada a justificar en elementos de seguridad y salud durante el transcurso de las obras.	

DOS MIL DOSCIENTOS CINCUENTA EUROS

**3.- CUADRO DE PRECIOS Nº2**

**NOTA:**

NINGUNO DE LOS PRECIOS CONTEMPLADOS ADMITE DESCOMPOSICIÓN

## **4.- PRESUPUESTOS PARCIALES**

# PRESUPUESTO

## PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
01.01	<b>M2 DESPEJE, DESBROCE, TALA Y EXC. TIERRA VEGETAL</b> Despeje y desbroce en todo tipo de terreno incluso excavación del manto de tierra vegetal con un espesor medio de 30 cms, tala de árboles de cualquier diámetro, extracción de tocón y la formación de acopios de tierra vegetal que señale la Dirección de Obra, además de la retirada de materiales sobrantes y eventual indemnización o canon de vertido, así como todas las operaciones auxiliares necesarias.	10.932,00	0,46	5.028,72
01.02	<b>M3 EXC. ZANJA/POZO TTT/ M.M. INC ENTIB LIGERA</b> Excavación en zanjas y pozos, en cualquier tipo de terreno, hasta cualquier profundidad, realizada con medios mecánicos, incluso carga y transporte al lugar de empleo o vertedero, eventual indemnización y/o canon de vertido, así como parte proporcional de entibación ligera y agotamiento en caso necesario.	672,50	6,96	4.680,60
01.03	<b>M3 EXC. DE CAJEOS TODO TIPO DE TERRENO</b> Excavación en cajeros de cualquier tipo de terreno, realizada con medios mecánicos, incluso carga y transporte del material al lugar de empleo o vertedero, eventual indemnización y/o canon de vertido.	100,00	5,56	556,00
01.04	<b>M3 DE ESCOLLERA DE PIEDRA CALIZA HORMIGONADA</b> de escollera de piedra caliza con tamaño comprendido entre 750 y 1500 Kg., incluso suministro, colocación y perfilado y vibrado de hormigón.	902,03	58,23	52.525,21
<b>TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS .....</b>				<b>62.790,53</b>

# PRESUPUESTO

## PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 DRENAJES</b>				
<b>SUBCAPÍTULO 02.01 DRENAJE PROFUNDO</b>				
02.01.01	MI CONJUNTO DE TUBO DREN 300mm Conjunto de tubo poroso de PVC ranurado de 300 mm de diámetro, recubierto con balasto y geotextil, con 1 m3 de balasto por metro lineal, unidad completamente terminada. Según plano detalle.	185,00	34,21	6.328,85
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 DRENAJE PROFUNDO .....				<b>6.328,85</b>
<b>SUBCAPÍTULO 02.02 DRENAJE SUPERFICIAL</b>				
02.02.01	M2 ACABADO Y REFINO DE TALUDES M2. Acabado y refino de taludes por medios mecánicos.	600,00	1,15	690,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 DRENAJE SUPERFICIAL .....				<b>690,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO 02.03 OBRAS DE FÁBRICA</b>				
02.03.01	Ud ARQUETA O.F. CAÑO 300 MM Ud. Arqueta tipo de entrada de O.F. para caño D=300 mm totalmente terminada.	1,00	698,63	698,63
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 OBRAS DE FÁBRICA.....				<b>698,63</b>
TOTAL CAPÍTULO 02 DRENAJES .....				<b>7.717,48</b>



# PRESUPUESTO

## PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 ACONDICIONAMIENTO CAMINOS</b>				
03.01.01	M3 RELLENO SELEC. Y COMPAC. PROCEDENTE EXCAVACIÓN Relleno en base de viales con roca sana seleccionada procedente de excavación, que incluye preparación de la base, suministro, vertido, extendido y compactado.	70,00	2,78	194,60
03.01.02	M3 ZAHORRA ARTIFICIAL M3. Zahorra artificial, incluso extensión y compactación en formación de bases.	30,00	25,16	754,80
<b>TOTAL CAPÍTULO 03 ACONDICIONAMIENTO CAMINOS .....</b>				<b>949,40</b>

# PRESUPUESTO

## PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 04 INSTALACIONES</b>				
04.01	<b>ML CIERRE MALLA TRIPLE TORSIÓN</b> Cierre localizado de malla triple torsión incluidos postes de fijación, malla, colocación y apoyos.	100,00	45,26	4.526,00
04.02	<b>ML CIERRE PERIMETRAL ESTACAS Y ALAMBRE</b> Cierre perimetral compuesto por estacas de acacia de 1,5 m de altura, clavadas en el suelo hasta una profundidad de 40 cm cada 1,8 m de distancia y 3 tiradas de alambre de espino equidistantes entre cada una de ellas. Unidad completamente terminada.	320,00	7,59	2.428,80
04.03	<b>PA LAVADERO DE CAMIONES</b> Instalación de lavadero de camiones según planos de detalle, incluyendo la toma de agua, fosos de decantación y desagüe de las aguas limpias, así como la explanada circundante y desmantelado y retirada del mismo hasta la restitución del estado original del terreno.	1,00	2.850,65	2.850,65
<b>TOTAL CAPÍTULO 04 INSTALACIONES .....</b>				<b>9.805,45</b>

# PRESUPUESTO

## PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 05 REVEGETACIÓN</b>				
05.01	<b>M3 EXTENDIDO TIERRA VEGETAL</b> M3. Extendido de tierra vegetal.			
		4.986,00	0,46	2.293,56
05.02	<b>M2 HIDROSIEMBRA SIN LEÑOSAS</b> Hidrosiembra sin leñosas en dos pasadas (incluido abono final) para pendientes provistas de un determinado estrato de tierra vegetal o de otro sustrato. El precio incluye en su globalidad el suministro de materiales, la maquinaria y la mano de obra implicada en el proceso, con resiembra de las superficies fallidas.			
		1.050,00	0,59	619,50
05.03	<b>Ud ARBUSTO HOJA CADUCA</b> Suministro y plantación de ud. arbusto de hoja caduca tipo Salix spp, Corylus avellana, Ligustrum vulgare, de 0,60 a 0,80 m de altura en contenedor.			
		310,00	19,57	6.066,70
05.04	<b>Ud FRONDOSA DESARROLLO MEDIO</b> Suministro y plantación de ud. frondosas de desarrollo medio tipo Fraxinus excelsior, Quercus robur, Betula pendula, Carpinus betulus, de 10/12 cm. de perímetro a 1 m del suelo, a raíz desnuda.			
		6,00	31,89	191,34
	<b>TOTAL CAPÍTULO 05 REVEGETACIÓN .....</b>			<b>9.171,10</b>

# PRESUPUESTO

## PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
06.01	PA SEGURIDAD Y SALUD			
	Partida alzada a justificar en elementos de seguridad y salud durante el transcurso de las obras.			
		1,00	2.250,00	2.250,00
	<b>TOTAL CAPÍTULO 06 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>			<b>2.250,00</b>
	<b>TOTAL .....</b>			<b>92.683,96</b>

## **5.- PRESUPUESTOS GENERALES**

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

## PROYECTO DE RELLENO DE TIERRAS EN OIKIA (ZUMAIA)

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	62.790,53	67,75
02	DRENAJES.....	7.717,48	8,33
03	ACONDICIONAMIENTO CAMINOS.....	949,40	1,02
04	INSTALACIONES.....	9.805,45	10,58
05	REVEGETACIÓN.....	9.171,10	9,90
06	SEGURIDAD Y SALUD.....	2.250,00	2,43
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>92.683,96</b>	
	13,00% Gastos generales .....	12.048,91	
	6,00% Beneficio industrial .....	5.561,04	
	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>17.609,95</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>110.293,91</b>	

18,00% I.V.A.....	19.852,90
<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>130.146,81</b>

Asciede el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO TREINTA MIL CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTI-MOS

ZUMAIA, a SEPTIEMBRE DE 2010.

EL REDACTOR DEL PROYECTO

Jon Ander Calafell Salaverria



**DOCUMENTO N° 5**  
**– ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD –**



## ÍNDICE

### **1.- INTRODUCCIÓN**

**1.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA**

**1.2.- PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA**

**1.3.- MARCO JURÍDICO**

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

**2.1.- ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA**

**2.2.- EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS**

**2.3.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS**

**2.3.1.- Riesgos relacionados con las actividades de obra**

**2.3.2.- Riesgos de maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo**

### **3.- MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA**

**3.1.- MEDIDAS GENERALES**

**3.1.1.- Medidas de carácter organizativo**

**3.1.2.- Medidas de carácter dotacional**

**3.1.3.- Medidas de carácter técnico**

### **3.2.- MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS**

**3.2.1.- Movimiento de tierras**

**3.2.2.- Actividades diversas**

### **3.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO**

**3.3.1.- Medidas generales para maquinaria pesada**

**3.3.2.- Maquinaria de movimiento de tierras**

**3.3.3.- Acopios y almacenamiento**

**3.3.4.- Maquinaria y herramientas diversas**

### **4.- CONCLUSIÓN**

*APÉNDICE 1: Fichas de Seguridad*

## **1.- INTRODUCCIÓN.**

El presente *Estudio Básico de Seguridad y salud* se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, teniendo como objetivos la prevención de accidentes laborales, enfermedades profesionales y daños a terceros que las actividades y medios materiales previstos puedan ocasionar durante la ejecución de los trabajos descritos en el "Proyecto de Relleno de Tierras en Oikia (Zumaia)".

### **1.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA.**

La ejecución del relleno se divide en dos fases diferenciadas:

Por una parte se va a acondicionar la parte baja del relleno, ejecutando una escollera que sustente el relleno a ejecutar, que se comenzará a rellenar de abajo hacia arriba.

Así mismo, se ejecutarán los tramos definitivos de los canales perimetrales proyectados y se cercará la superficie afectada por el relleno, acondicionando el acceso al mismo así como las infraestructuras necesarias (caseta de control, lavadero de camiones,...).

Por otra parte, una vez ejecutado lo anteriormente expuesto, se prevé ejecutar el relleno en sí, primero mediante la ejecución del drenaje de fondo y después habilitando los viales internos de explotación, los cuales no tendrán una pendiente mayor del 12%. Así se formará finalmente un relleno con una amplia plataforma en la parte superior del mismo y unas curvas de nivel que mantienen la misma distancia entre ellas que las curvas de nivel del terreno natural circundante, formando así una especie de colina morfológicamente continua en el paisaje.

Al finalizar, se procederá al sellado definitivo del relleno, procediendo a llevar a cabo acciones de revegetación del mismo, entre las que caben destacar la formación de setos típicos atlánticos discontinuos paralelamente a las cunetas, hidrosembado de las mismas, plantación de ejemplares arbóreos en el frente de escollera y de cepas de txakoli en la superficie del relleno formado.

Localización: ZUMAIA (GIPUZKOA)

### **1.2.- PLAN DE EJECUCIÓN DE LA OBRA.**

- Duración total estimada de las obras de infraestructura: 3 Meses
- Número medio de trabajadores: 3

### 1.3.- MARCO JURÍDICO.

Como queda dicho, este Estudio Básico de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

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

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/97, dictado en su desarrollo, es la *Ley 31/1.995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales*, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- Orden 28 de agosto 1970 Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- Orden 9 de marzo 1971 Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Real Decreto 1316/1989 Medidas de Protección de los Trabajadores frente a los Riesgos derivados de su Exposición al Ruido.
- Real Decreto 1407/1992 Decreto Regulador de las condiciones para la Comercialización y Libre Circulación Intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual.
- Ley 31/1995 Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 1627/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción
- Real Decreto 39/1997 Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997 Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

- Real Decreto 486/1997 Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 665/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 664/1997 Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI.
- Real Decreto 1215/1997 Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 614/2001 Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 374/2001 Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores contra los Riesgos relacionados con los Agentes Químicos durante el Trabajo.
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004 Desarrolla L.P.R.L. en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
- Real Decreto 1311/2005, protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e

Higiene del Trabajo, por el *Ministerio de Industria*, por las Comunidades Autónomas, así como *normas UNE* e *ISO* de aplicación.

## 2.- EVALUACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN.

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

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

A partir del análisis de las diferentes fases y unidades de obra proyectadas, se construyen las fichas de tajos y riesgos que no han podido ser evitados en proyecto y sobre los que es preciso establecer las adecuadas previsiones para la adopción de las medidas preventivas correspondientes, tal y como se detalla a continuación.

### 2.1.- ACTIVIDADES QUE COMPONEN LA OBRA PROYECTADA.

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

#### Movimiento de tierras:

##### **Excavaciones.**

Excavación por medios mecánicos.

##### **Terraplenes y rellenos.**

#### Actividades diversas:

##### **Replanteo**

**Pequeñas obras de fábrica y labores puntuales.**  
**Actuaciones en la obra de los servicios técnicos.**  
**Montaje de maquinaria e instalaciones.**

## **2.2.- EQUIPOS DE TRABAJO, MAQUINARIA E INSTALACIONES PREVISTAS.**

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

### Maquinaria de movimiento de tierras:

**Retroexcavadoras.**  
**Rodillos vibrantes.**  
**Camiones y dúmperes.**

### Acopios y almacenamiento:

**Acopio de tierras y áridos.**  
**Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados, ferralla, ...**

### Maquinaria y herramientas diversas:

**Compresores.**  
**Martillos neumáticos.**  
**Herramientas manuales.**

## **2.3.- IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.**

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

### **2.3.1.- Riesgos relacionados con las actividades de obra.**

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

##### **Excavaciones.**

- Excavación por medios mecánicos.
- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra.
  - Atrapamientos de personas por maquinarias.
  - Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra.
  - Caídas del personal a distinto nivel.
  - Corrimientos o desprendimientos del terreno.

- Golpes por objetos y herramientas.
- Caída de objetos.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

#### **Terraplenes y rellenos.**

- Atropellos y golpes por maquinaria y vehículos de obra.
- Atrapamientos de personas por maquinarias.
- Colisiones y vuelcos de maquinaria o vehículos de obra.
- Caídas del personal a distinto nivel.
- Corrimientos o desprendimientos del terreno.
- Golpes por objetos y herramientas.
- Caída de objetos.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

#### **Actividades diversas.**

##### **Replanteo**

##### **Montaje de maquinaria.**

- Caídas a distinto nivel.
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Heridas y cortes con herramientas u objetos punzantes.
- Interferencias con el tráfico de obra.
- Sobreesfuerzos.

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

- Sepultamiento por deslizamiento de tierras.
- Dermatitis.
- Heridas con herramientas u otros objetos punzantes.
- Caída de vehículos a zanjas en la traza.
- Sobreesfuerzos.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.

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

- Accidentes de tráfico "in itinere".



- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atropellos.
- Torceduras.
- Inhalación de gases tóxicos.
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido.

### **2.3.2.- Riesgos de la maquinaria, instalaciones y equipos de trabajo.**

#### **Maquinaria de movimiento de tierras.**

##### **Retroexcavadoras.**

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

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

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

- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvaredas que disminuyan la visibilidad.
- Ruido.

#### **Camiones y dúmperes.**

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

#### **Acopios y almacenamiento.**

##### **Acopio de tierras y áridos.**

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

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

- Inducción de corrimientos de tierras excavaciones próximas.
- Desplome del propio acopio.
- Aplastamiento de articulaciones.
- Accidentes de tráfico por mala ubicación del acopio.
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades.
- Sobreesfuerzos.
- Torceduras.

## **Maquinaria y herramientas diversas.**

### **Compresores.**

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

### **Martillos neumáticos.**

- Proyección de partículas.
- Riesgo por impericia.
- Golpes con el martillo.
- Sobreesfuerzos o lumbalgias.
- Vibraciones.
- Reventones en mangueras o boquillas.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruido.

### **Herramientas manuales.**

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

### **3.- MEDIDAS PREVENTIVAS A DISPONER EN OBRA.**

#### **3.1.- MEDIDAS GENERALES.**

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

##### **3.1.1.- Medidas de carácter organizativo.**

###### **3.1.1.1.- Formación e información.**

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personales y colectivas que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

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

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

La empresa constructora viene obligada a disponer de una *organización especializada de prevención de riesgos laborales*, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

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

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a

dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

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

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

### **3.1.1.3.- Modelo de organización de la seguridad en la obra.**

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

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

### **3.1.2.- Medidas de carácter dotacional.**

#### **3.1.2.1.- Servicio médico.**

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruístas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

### 3.1.2.2.- Botiquín de obra.

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

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

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

### 3.1.3.- Medidas generales de carácter técnico.

El plan de seguridad y salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las *vallas autónomas* de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

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

## 3.2.- **MEDIDAS PREVENTIVAS A ESTABLECER EN LAS DIFERENTES ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS.**

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

### 3.2.1.- Movimiento de tierras.

#### 3.2.1.1.- Excavaciones.

Antes de comenzar la excavación, la dirección técnica aprobará el replanteo realizado, así como los accesos propuestos por el contratista. Éstos, que estarán indicados en el plan de seguridad y salud, permitirán ser cerrados, estando separados los destinados a los peatones de los correspondientes a vehículos de carga o máquinas. Las camillas de replanteo serán dobles

en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del desmonte o vaciado no menos de 1 m.

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

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

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

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

Medidas a disponer: apeos, apuntalamientos de fachadas, testigos de movimientos de fisuras, etc.

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

- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos.

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

- Los taludes de inclinación igual o inferior a la especificada en la siguiente tabla para los diferentes tipos de terreno, sin estar sometidos a cargas, no precisarán ser entibadas.
- La entibación definida en el proyecto se considerará válida, salvo en casos de características variantes del terreno o cargas sobre el terreno diferentes de las previstas que, en caso de producirse, habrán de ser estudiadas y resueltas en el plan de seguridad salud de la obra.
- Se considera necesario definir en este estudio de Seguridad y Salud la entibación a disponer en la excavación proyectada, con las siguientes características y tipos por alturas:
  - Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitud, con  $h < 2,00$  m : entibación ligera.
  - Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitud, con  $2 < h < 2,50$  m : entibación semicuajada.
  - Zanja o vaciado en terreno coherente, sin solicitud, con  $h > 2,50$  m: entibación cuajada.
  - Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y  $h < 2,00$  m : entibación semicuajada.
  - Zanja o vaciado en terreno coherente, con carga de vial y  $h > 2,00$  m : entibación cuajada.
  - Pozo en terreno coherente, sin solicitud y  $h < 2,00$  m : entibación semicuajada.
  - Pozo en terreno coherente, sin solicitud y  $h > 2,00$  m : entibación cuajada.
  - Pozo en terreno coherente, con carga de vial y cualquier profundidad: entibación cuajada.
  - Zanja, pozo o vaciado en terreno coherente, con carga edificios: entibación cuajada.
  - Zanja, vaciado o pozo en terreno suelto, con cualquier altura y carga: entibación cuajada.

Notas:

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

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

En relación con los *servicios e instalaciones* que puedan ser *afectados por el desmonte o vaciado*, se recabará de sus compañías propietarias o gestoras la definición de las posiciones y soluciones más adecuadas, así como la distancia de seguridad a adoptar en relación con los



tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, sin perjuicio de las previsiones adoptadas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, que deberá ser actualizado, en su caso, de acuerdo con las decisiones adoptadas en el curso de la excavación.

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

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

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

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

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

Siempre que un vehículo o máquina parado inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, cuya instalación es obligada y será comprobada al inicio de la obra.

Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, éste estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y del fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la

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

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

### 3.2.1.2.- Terraplenes y rellenos.

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

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

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del plan de seguridad y salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio.

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

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

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

El *relleno en trasdós de muros* se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria y no antes de 21 días de su construcción, si son de hormigón.

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

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

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

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

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

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

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra.

Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

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

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

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

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

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

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

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

### **3.2.2.- Actividades diversas.**

#### **3.2.2.1.- Replanteo.**

Los trabajos de replanteo engloban aquéllos que se realizan desde el inicio de las obras hasta su finalización, por los equipos de topografía, definiendo por medio de los replanteos todos los datos geométricos y medidas referenciadas en el terreno para poder realizar las actividades de los elementos constructivos que componen la obra. Estos trabajos han sido múltiples veces excluidos de los estudios y planes de seguridad y salud de las obras, lo que resulta impropio, dado que son fuente de numerosos accidentes de gravedad variable.

Los equipos de replanteo han de observar una serie de normas generales como son:

– El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.

– Deben evitarse subidas o posiciones por zonas muy pendientes, si no se está debidamente amarrado a una cuerda, con arnés de sujeción anclado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.

– Para la realización de comprobaciones o tomas y materialización de datos en zonas de encofrado o en alturas de estructuras y obras de fábrica, se accederá siempre por escaleras reglamentarias o accesos adecuados, como estructuras tubulares y escaleras fijas.

– Todos los trabajos que se realicen en alturas, de comprobación o replanteo, han de llevarse a cabo con arnés de sujeción anclado a puntos fijos de las estructuras, si no existen protecciones colectivas.

– Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisarán a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona.

- Para clavar las estacas con ayuda de los punteros largos se utilizarán guantes y punteros con protector de golpes en manos.
- Deberá evitarse el uso de los punteros que presenten deformaciones en la zona de golpeo, por presentar el riesgo de proyección de partículas de acero en cara y ojos.
- Se usarán gafas antiproyecciones durante estas operaciones.
- En tajos donde la maquinaria esté en movimiento y en zonas donde se aporten materiales mediante camiones, se evitará la estancia de los equipos de replanteo, respetando una distancia de seguridad que se fijará en función de los riesgos previsibles.
- En casos de necesidad, la posición de los topógrafos y ayudantes se señalará adecuadamente, de manera que sean visibles a los operadores de máquinas y camiones.
- Se comprobará, antes de realizar los replanteos, la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos directos con los mismos. En cualquier caso, en las zonas donde existan líneas eléctricas las miras utilizadas serán dieléctricas.
- Los replanteos en zonas de tráfico se realizarán con chalecos reflectantes, y con el apoyo de señalistas, así como con señalización de obras, si corresponde.
- El equipo se desplazará a los tajos en un vehículo todo terreno o furgoneta, dependiendo de las condiciones del terreno. Este vehículo deberá ir equipado con un botiquín, será revisado con periodicidad y conducido normalmente por un mismo operario, que vendrá obligado a circular de forma ordenada por los viales de obra.
- Cuando sea necesario alejarse del vehículo de obra, éste habrá de ser aparcado en un lugar visible para el resto de personas de la obra.
- Se colocarán adecuadamente los equipos de topografía en los vehículos de transporte, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

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

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas con barandillas rígidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalizarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

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

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

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

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos

transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

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

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

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

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

Así como las siguientes protecciones colectivas mínimas:

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

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

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

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

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

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

En los trabajos en redes de saneamiento, al considerar el riesgo de inundación, ha de tenerse en cuenta que las maniobras de aproximación y ajuste de los tubos se han de realizar con herramientas adecuadas y jamás se efectuarán dichos ajustes con las manos o los pies. Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo. Los pozos de registro se protegerán con una tapa definitiva en el momento de su ejecución y si esto no fuera posible, se utilizarán tapas provisionales de resistencia probada. Se tendrá especial cuidado cuando estos pozos se encuentren en zonas de paso de vehículos y maquinaria. Nunca permanecerá un hombre solo en un pozo o galería.

Irá acompañado siempre, para que en caso de accidente haya mayores posibilidades de auxilio. En caso de accidente y para la evacuación del personal, se dispondrá de elementos de emergencia, tales como el arnés con puntos de amarre para poder atar a ellos una cuerda o soga, de forma que en cualquier momento, tirando de ella desde el exterior, puedan sacar al trabajador del interior; mangueras de ventilación, etc. En redes de saneamiento es necesario, además, vigilar atentamente la existencia de gases. Para el alumbrado se dispondrá de lámparas portátiles de 24 v, blindadas, antideflagrantes y con mango aislante y estará prohibido fumar. Al menor síntoma de mareo o asfixia se dará la alarma, se saldrá ordenadamente del pozo o zanja y se pondrá el hecho en conocimiento del jefe de obra.

### 3.2.2.3.- Actuaciones en la obra de los servicios técnicos.

Todas las obras son objeto de inspecciones y controles periódicos o esporádicos por parte de los servicios técnicos (directores de obra, inspectores, proyectistas, coordinador en



materia de seguridad y salud, equipos de control de calidad, etc.). Estas visitas han de hacerse bajo las condiciones adecuadas de seguridad, por lo que han de adoptarse ciertas normas preventivas al respecto.

El plan de seguridad y salud de la obra deberá prever específicamente la forma, condiciones y medios a utilizar para asegurar que las visitas de obra se lleven a cabo bajo las adecuadas condiciones de seguridad. Para ello, cabe dar unas normas generales, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

- Antes de que un técnico o profesional de dirección y control se desplace al lugar de visita, deberá velarse por que esté perfectamente informado de los riesgos a que va a estar expuesto en obra. Sobre todo, deberá ser informado de todas aquellas condiciones específicas que se den en la obra y sin cuyo conocimiento previo podrían ser causa de riesgos importantes. Aún así, el visitante será acompañado en todo momento alguna persona que conozca las peculiaridades del entorno.

- Todos los visitantes a la obra deberán llevar las protecciones individuales adecuadas que sean necesarias para protegerles adecuadamente.

- Las protecciones colectivas suelen ser eliminadas, lógicamente, de aquellos lugares donde cesa el trabajo, pero si dichas zonas han de ser visitadas por los servicios técnicos, las citadas protecciones deben ser repuestas, pudiendo, en caso contrario, negarse el visitante a acceder a dichos lugares o adoptar las decisiones que estime oportunas.

### **3.3.- MEDIDAS PREVENTIVAS RELATIVAS A LA MAQUINARIA, INSTALACIONES AUXILIARES Y EQUIPOS DE TRABAJO.**

#### **3.3.1.- Medidas generales para maquinaria pesada.**

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el coordinador de seguridad y salud de la obra pueda requerir:

##### **3.3.1.1.- Recepción de la máquina.**

A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.

A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.

Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.

La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y antiimpacto.

Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.

La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

### 3.3.1.2.- Utilización de la máquina.

Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.

Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.

El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.

Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.

No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.

Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.

Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.

No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.

Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.

Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.

Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.

Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.

Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.

Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.

Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

### 3.3.1.3.- Reparaciones y mantenimiento en obra.

En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.

No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario. El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

### **3.3.2.- Maquinaria de movimiento de tierras.**

#### **3.3.2.1.- Retroexcavadoras.**

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el plan de seguridad y salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.

El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.

El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.

Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.

La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.

Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.

Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.

Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.

Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.

Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.

Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.

Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

– La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.

- El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
- Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz.
- Puede emplearse una uña de montaje directo.
- La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
- La maniobra será dirigida por un especialista.

En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.

El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).

Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.

Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.

Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.

Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.

En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.

Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

#### 3.3.2.2.- Rodillos vibrantes.

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecen las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas a nivel de detalle por el plan de seguridad y salud:

- El operario deberá haber sido informado de que conduce una máquina peligrosa y de que habrá de tomar precauciones específicas para evitar accidentes.
- Los maquinistas de los rodillos vibrantes serán operarios de probada destreza, en prevención de los riesgos por impericia.
- Deberá regarse la zona de acción del compactador, para reducir el polvo ambiental. Será necesario el uso de mascarilla antipolvo en casos de gran abundancia y persistencia de éste.

- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.
- Se dispondrá en obra de fajas elásticas, para su utilización durante el trabajo con pisonos o rodillos, al objeto de proteger riesgos de lumbalgias.
- La zona en fase de compactación quedará cerrada al paso mediante señalización, según detalle en planos correspondientes en el plan de seguridad y salud de la obra.

### 3.3.2.3.- Camiones y dúmperes.

El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del plan de seguridad y salud de la misma.

Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.

El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.

Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.

El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.

Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.

El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad.

A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

- El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.
- El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.
- El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.
- El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
- Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

“Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias.”

Los camiones dumper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:

- Faros de marcha hacia delante.
- Faros de marcha de retroceso.
- Intermitentes de aviso de giro.
- Pilotos de posición delanteros y traseros.
- Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja.
- Servofrenos.
- Frenos de mano.
- Bocina automática de marcha retroceso.
- Cabinas antivuelco.

Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras.

Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.

El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dumper.

A los conductores de los camiones dumper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

- Suba y baje del camión por el peldañado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.

- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

- No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.

- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.

- No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.

- No utilice el camión dumper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.

- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causar quemaduras graves.
- Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.
- Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión dúmper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.
- Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.

Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.

La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.



Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del plan de seguridad y salud de la obra.

Se prohibirá cargar los camiones dumper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.

Todos los camiones dumper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.

Tal y como se indicará en los planos del plan de seguridad y salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.

Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dumpers, en prevención de accidentes al resto de los operarios.

Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dumpers con la siguiente leyenda:

“NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA”.

### **3.3.3.- Acopios y almacenamientos.**

#### **3.3.3.1.- Acopio de tierras y áridos.**

Los acopios de tierras y áridos deben efectuarse siguiendo las siguientes normas:

Si el acopio rebasa los 2 m de altura, será necesario el vallado o delimitación de toda la zona de acopio.

Los acopios han de hacerse únicamente para aquellos tajos en los que sean necesarios.

Los montones nunca se ubicarán invadiendo caminos o viales, pero en caso de ser esto inevitable, serán correctamente señalizados.

No se deben acopiar tierras o áridos junto a excavaciones o desniveles que puedan dar lugar a deslizamientos y/o vertidos del propio material acopiado.

No deben situarse montones de tierras o áridos junto a dispositivos de drenaje que puedan obstruirlos, como consecuencia de arrastres en el material acopiado o que puedan obstruirlos por simple obstrucción de la descarga del dispositivo.

#### **3.3.3.2.- Acopio de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla.**

En los acopios de tubos, marcos, elementos prefabricados y ferralla se observarán las siguientes normas de seguridad:

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

– La ferralla se acopiará junto al tajo correspondiente, evitando que haga contacto con suelo húmedo para paliar su posible oxidación y consiguiente disminución de resistencia.

### **3.3.4.- Maquinaria y herramientas diversas.**

#### **3.3.4.1.- Compresores.**

El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.

Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.

Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos.

#### **3.3.4.2.- Martillos neumáticos.**

Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.

Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.

Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.

Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

#### 3.3.4.3.- Herramientas manuales.

Las herramientas se utilizarán sólo en aquellas operaciones para las que han sido concebidas y se revisarán siempre antes de su empleo, desechándose cuando se detecten

defectos en su estado de conservación. Se mantendrán siempre limpias de grasa u otras materias deslizantes y se colocarán siempre en los portaherramientas o estantes adecuados, evitándose su depósito desordenado o arbitrario o su abandono en cualquier sitio o por los suelos.

En su manejo se utilizarán guantes de cuero o de P.V.C. y botas de seguridad, así como casco y gafas antiproyecciones, en caso necesario.

#### **4.- CONCLUSIÓN.**

El estudio básico de seguridad y salud que se ha elaborado comprende la previsión de las actividades constructivas proyectadas y los riesgos previsibles en la ejecución de las mismas, así como las normas y medidas preventivas que habrán de adoptarse en la obra.

Sobre la base de tales previsiones, el contratista elaborará y propondrá el plan de seguridad y salud de la obra, como aplicación concreta y desarrollo de este estudio, así como de presentación y justificación de las alternativas preventivas que se juzguen necesarias, en función del método y equipos que en cada caso vayan a utilizarse en la obra.

En relación con tal función y aplicaciones, el autor del presente estudio de seguridad y salud estima que la redacción de las páginas anteriores resulta suficiente para cumplir dichos objetivos y para constituir el conjunto básico de previsiones preventivas de la obra a realizar.

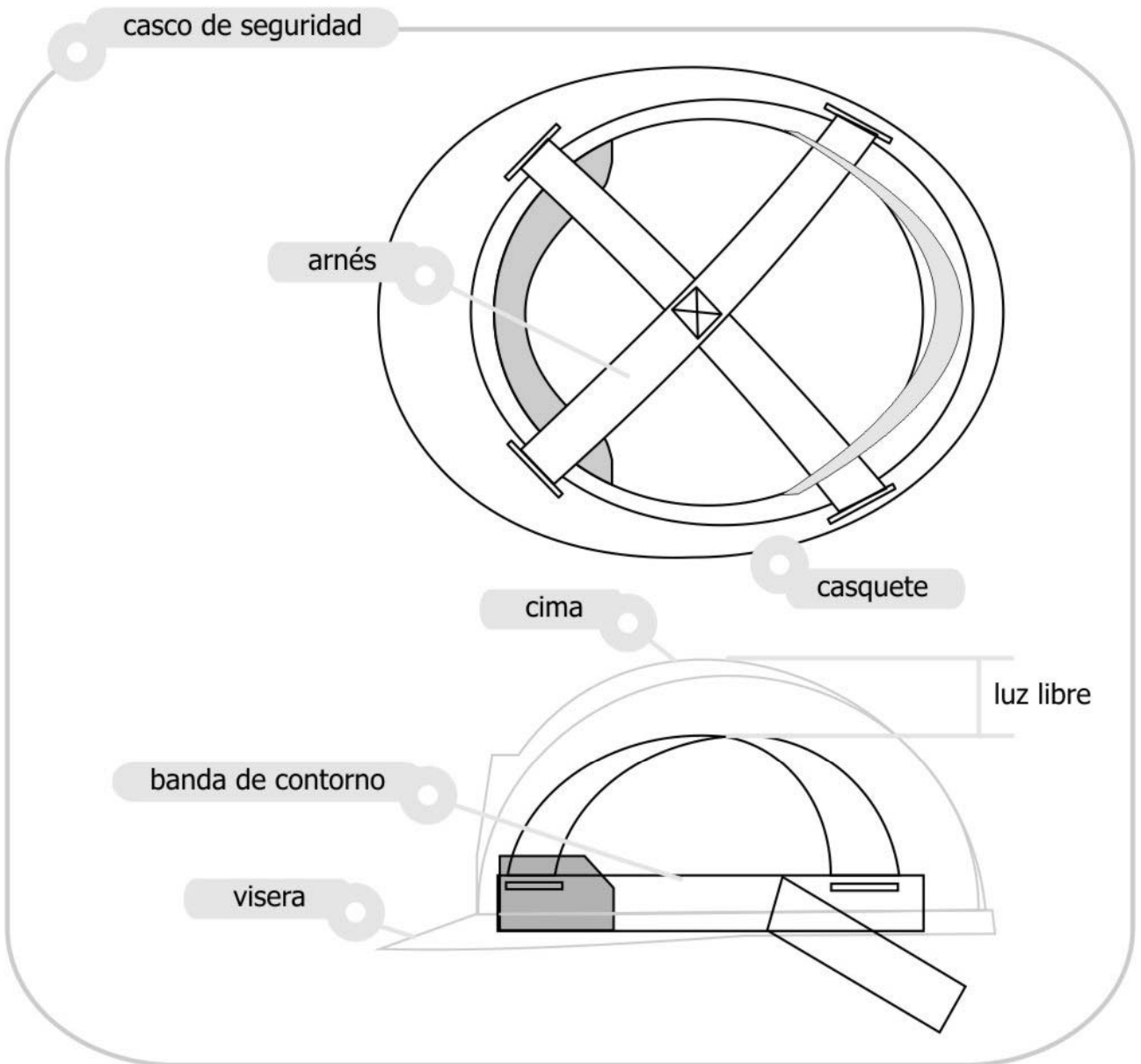
Pamplona, septiembre de 2010

Autor del Proyecto:

JON ANDER CALAFELL SALAVERRIA  
Ingeniero Técnico Agrícola

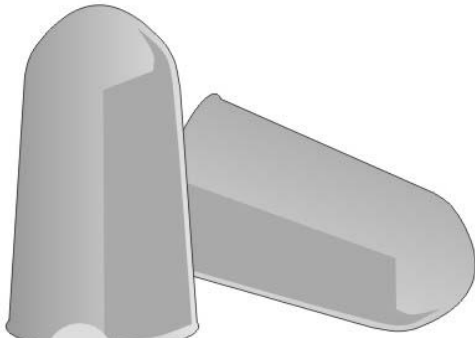
*APÉNDICE 1: Fichas de Seguridad*

# Protecciones Individuales. Casco.



## Protecciones Individuales. Auditivos.

taponos de espuma



espuma de poliuretano

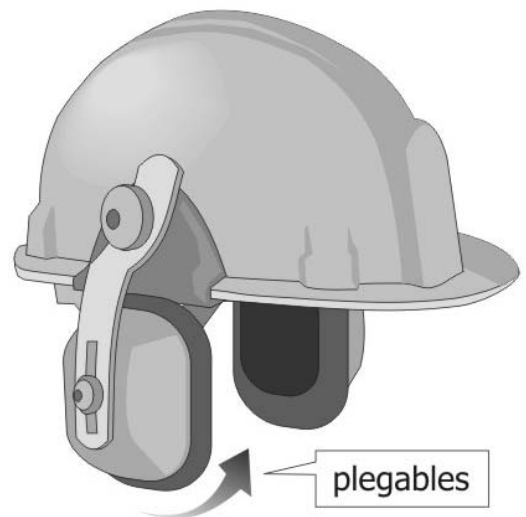
taponos de espuma con arco



orejeras



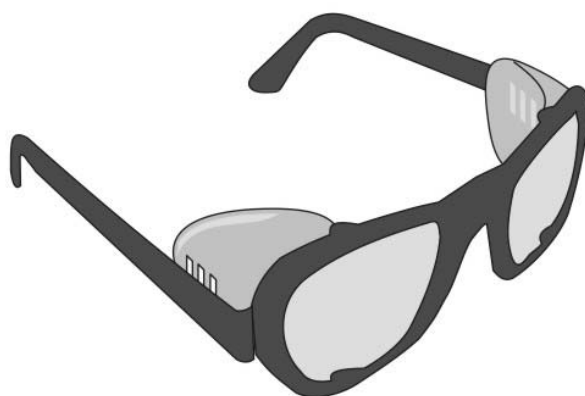
coquillas sobre casco



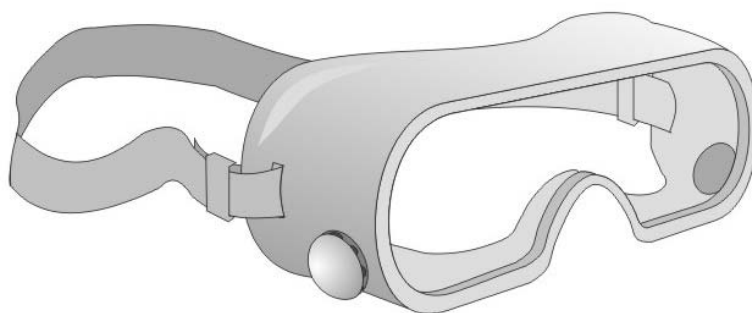
plegables

## Protecciones Individuales. Gafas.

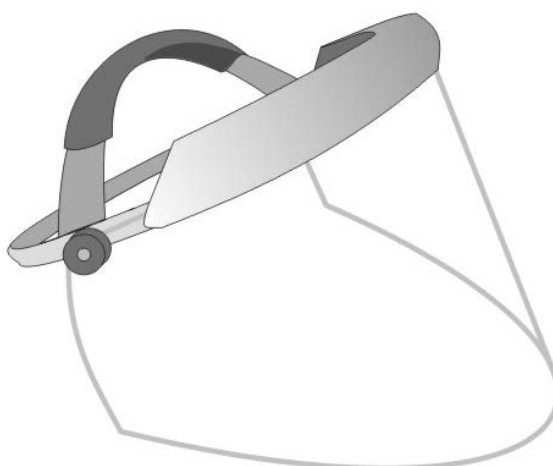
montura universal



integral

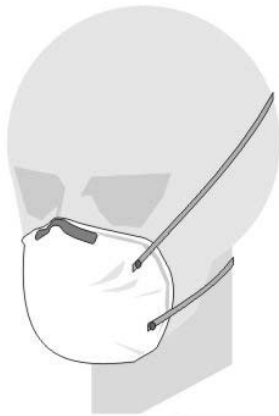


pantalla facial

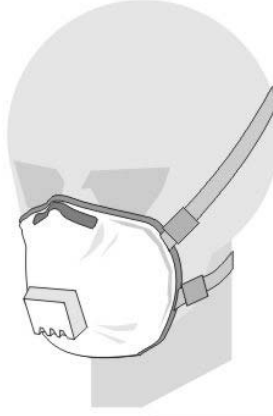




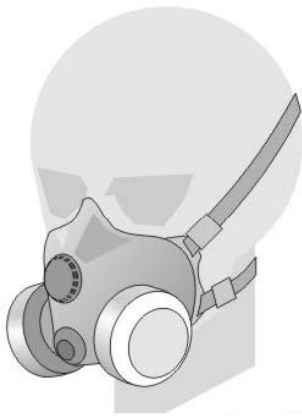
# Protecciones Individuales. Vías respiratorias.



simple de uso único



con válvula de uso único



semimascara filtrante

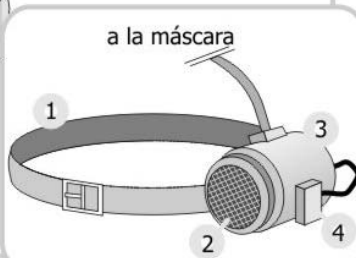


filtrante



respiración asistida

al respirador



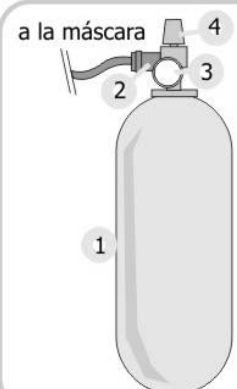
a la máscara

- 1 / cinturón
- 2 / unidad filtrante
- 3 / ventilador
- 4 / baterías



respiración autónoma

al regulador



a la máscara

- 1 / botella aire comprimido
- 2 / regulador
- 3 / manómetro
- 4 / grifo

# Protecciones Individuales. Ropa Reflectante.

parca



chubasquero



peto



chaleco



conjunto lluvia



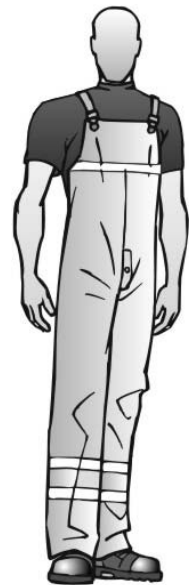
conjunto



mono

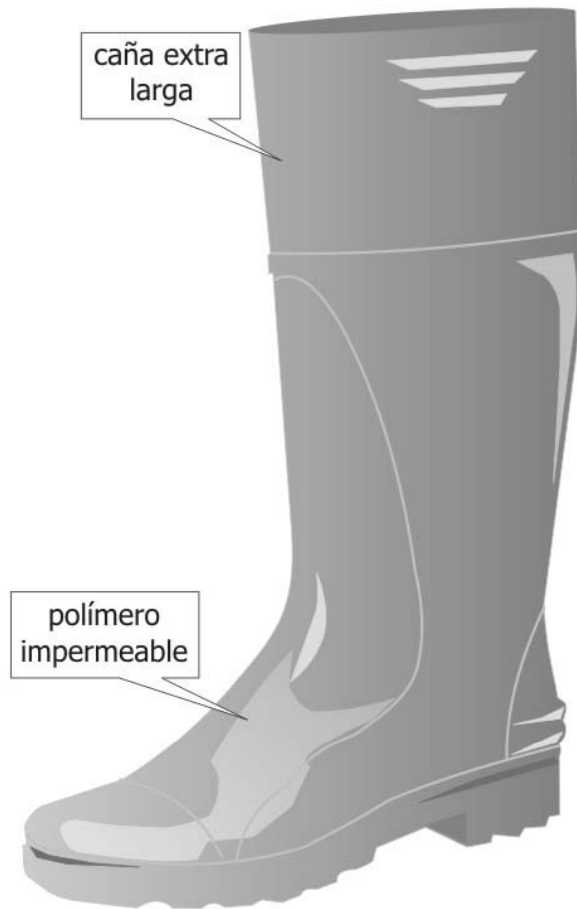


pantalón con peto

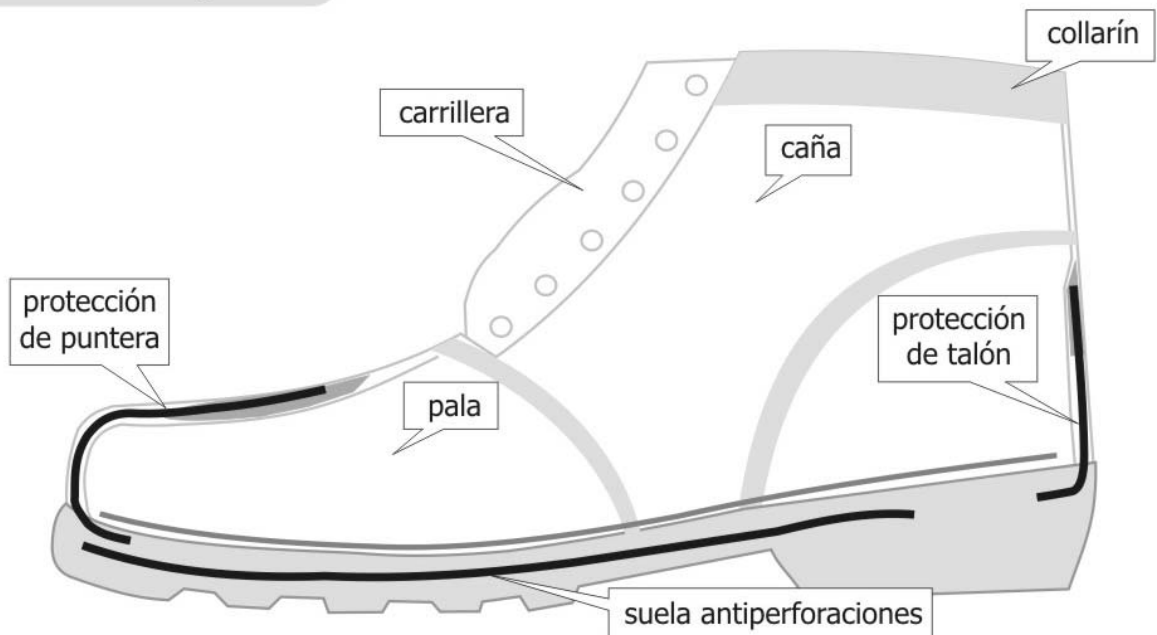


## Protecciones Individuales. Calzado.

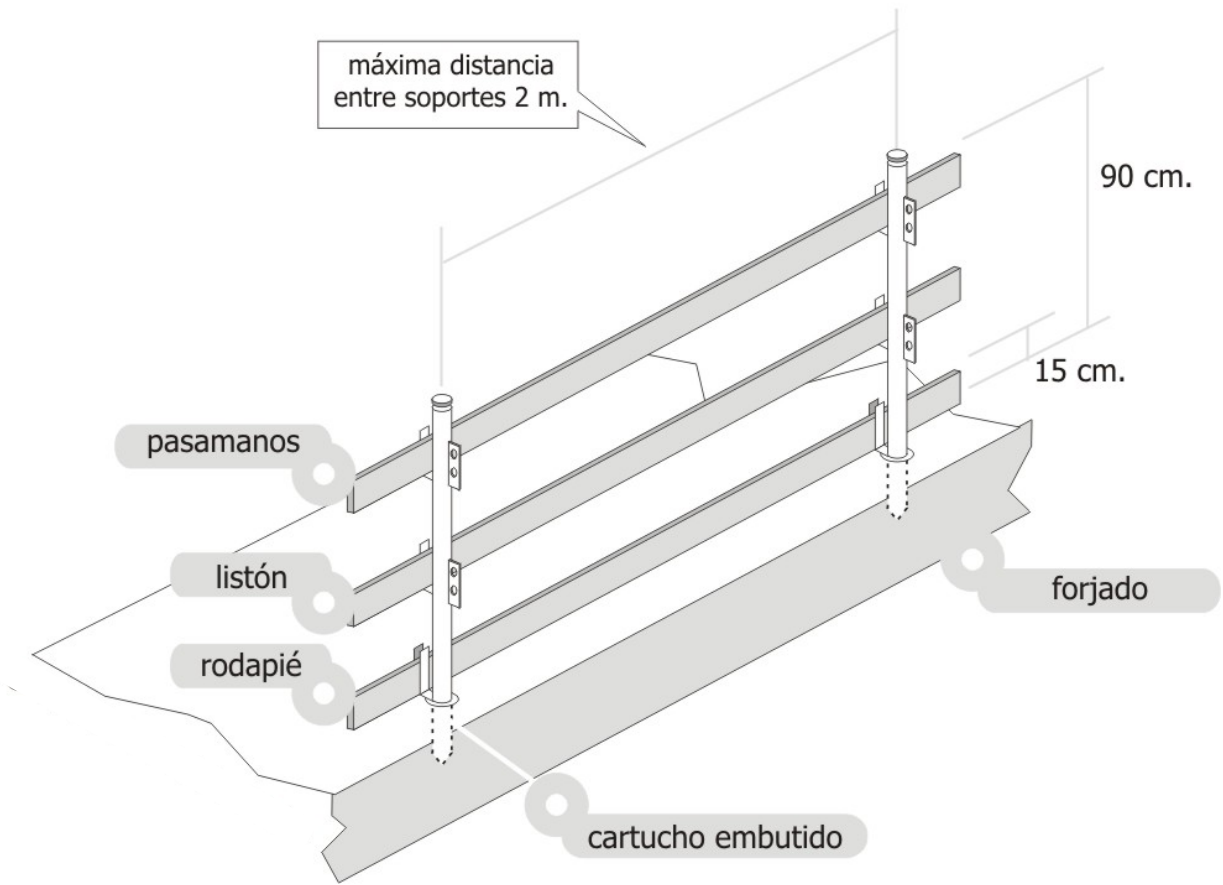
bota de agua



calzado de seguridad

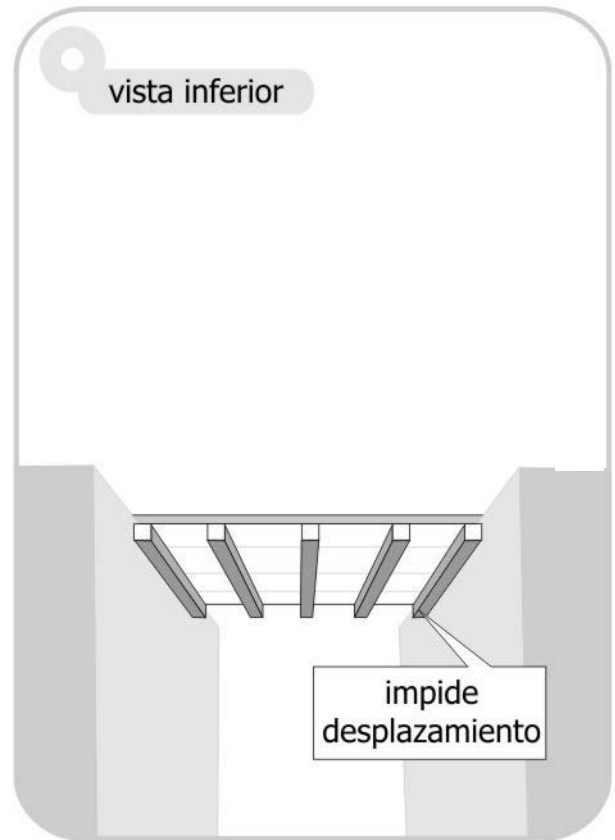
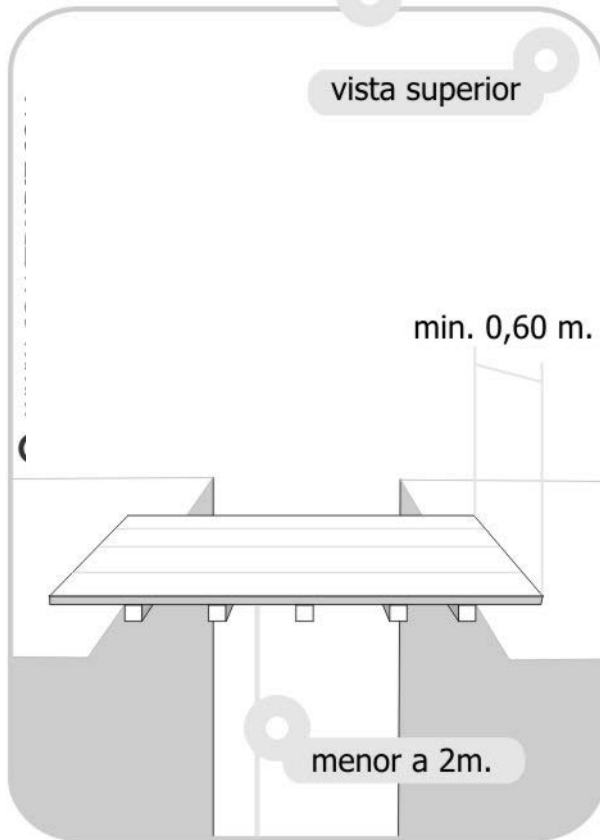


## Protecciones Colectivas. Barandillas pies embutidos en forjado.

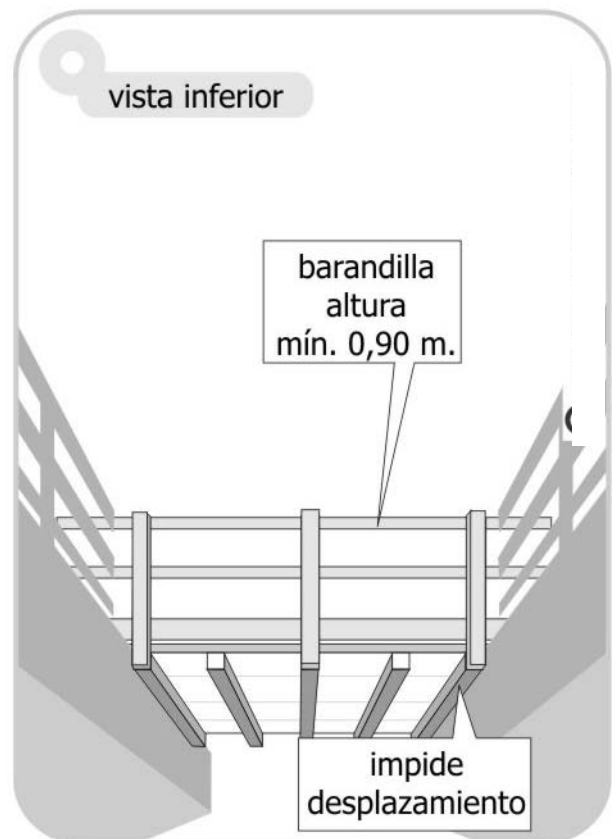
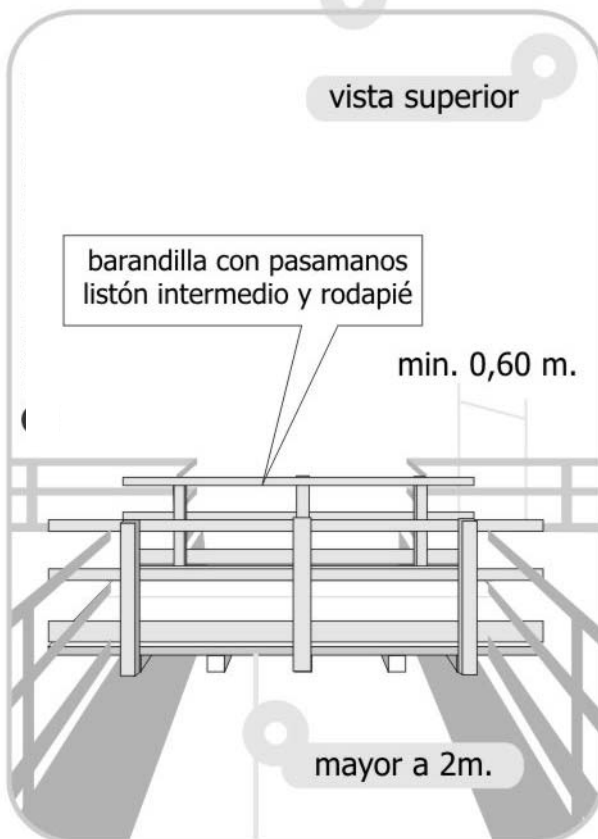


# Protecciones Colectivas. Pasarelas.

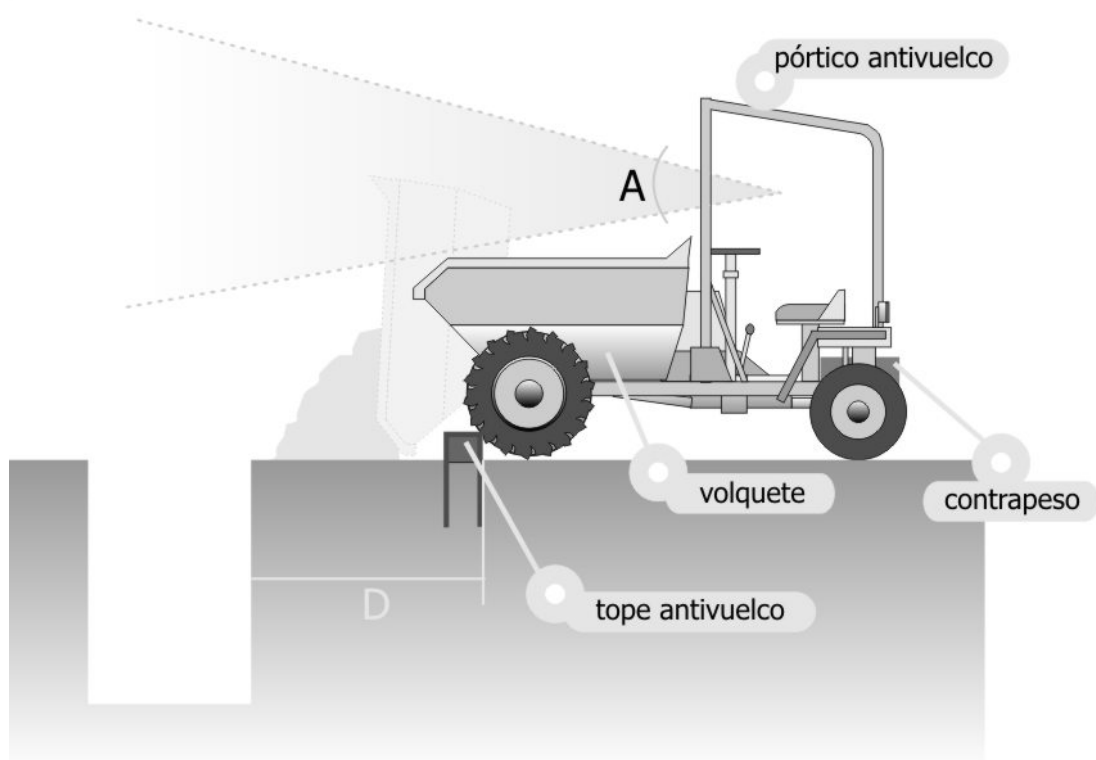
Sin barandilla: altura menor de 2 m.



Con barandilla: altura mayor de 2 m.

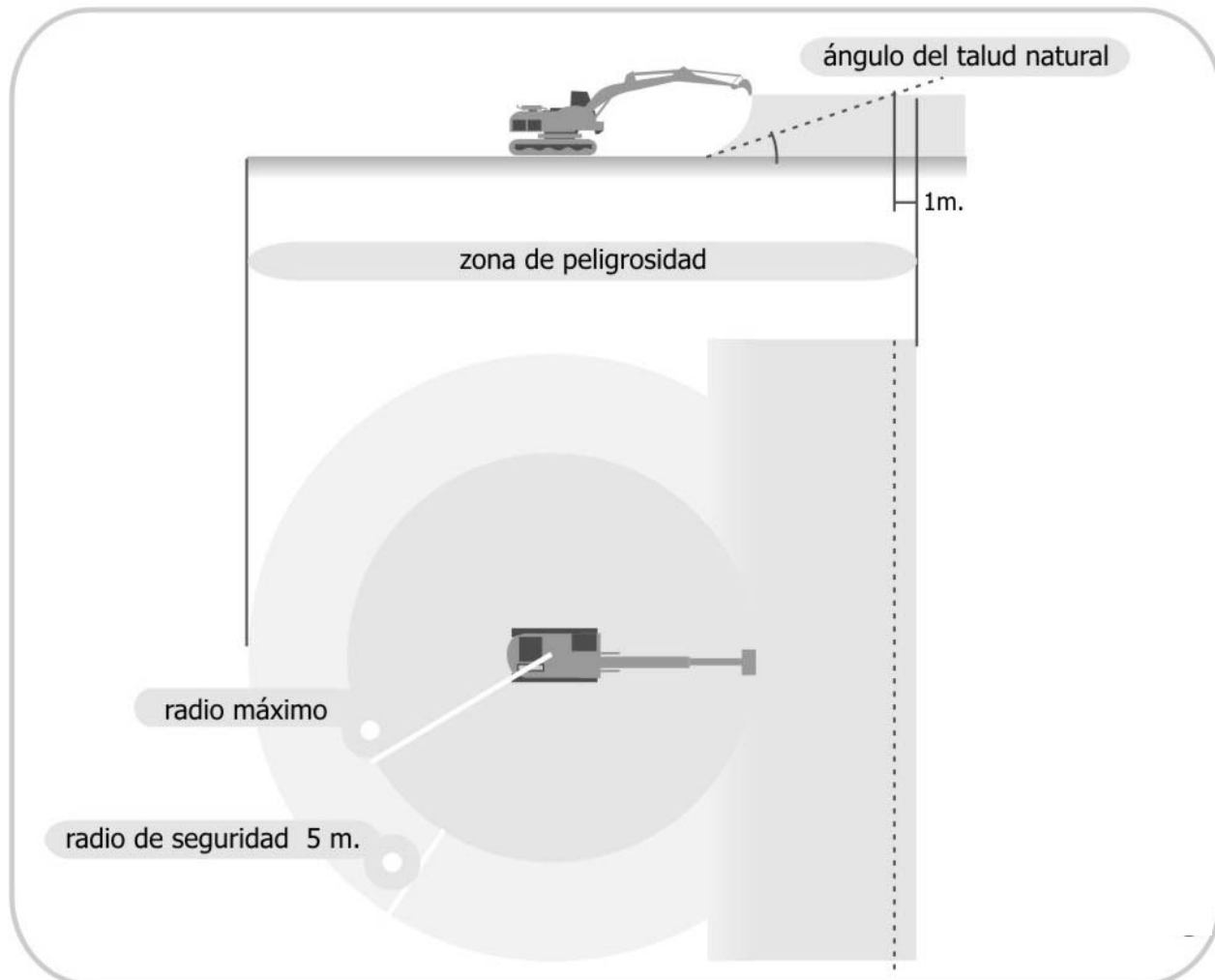
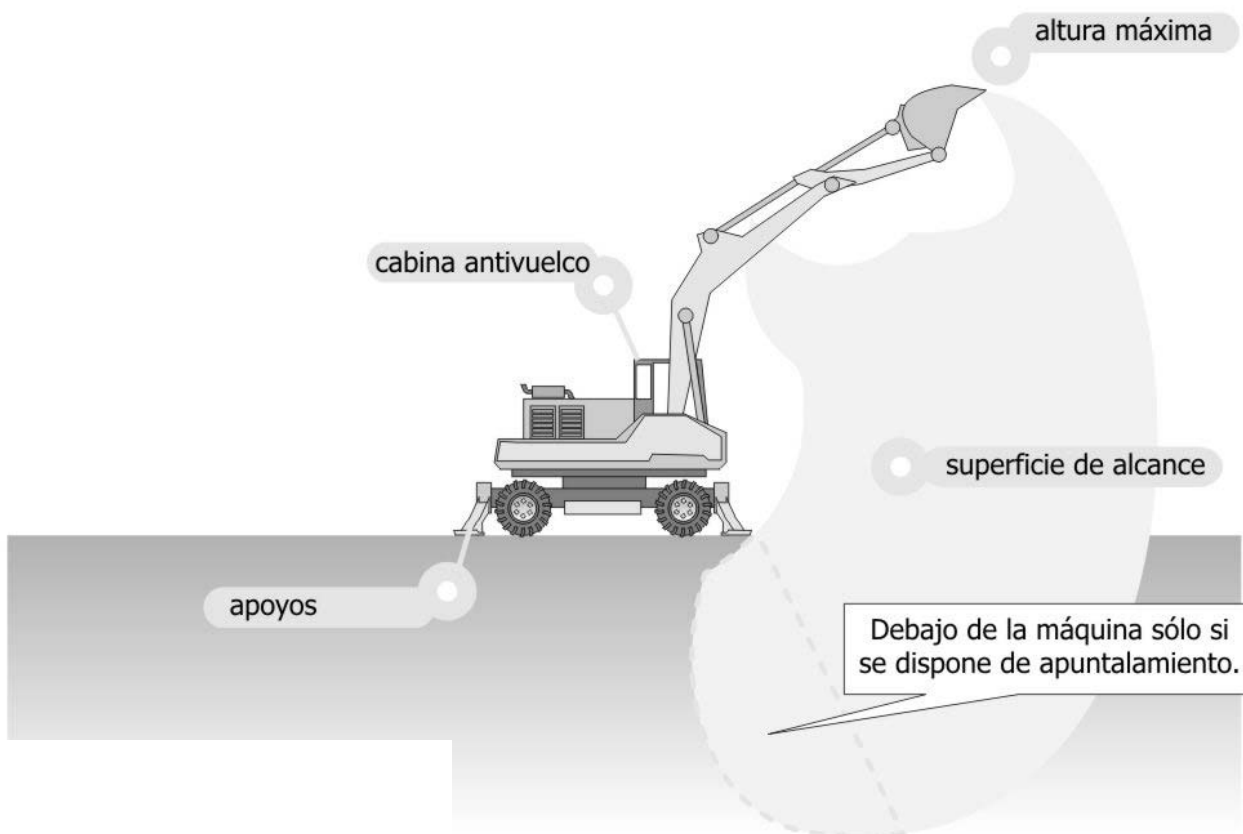


## Movimiento de tierras. Uso de dumpers. Medidas de seguridad.

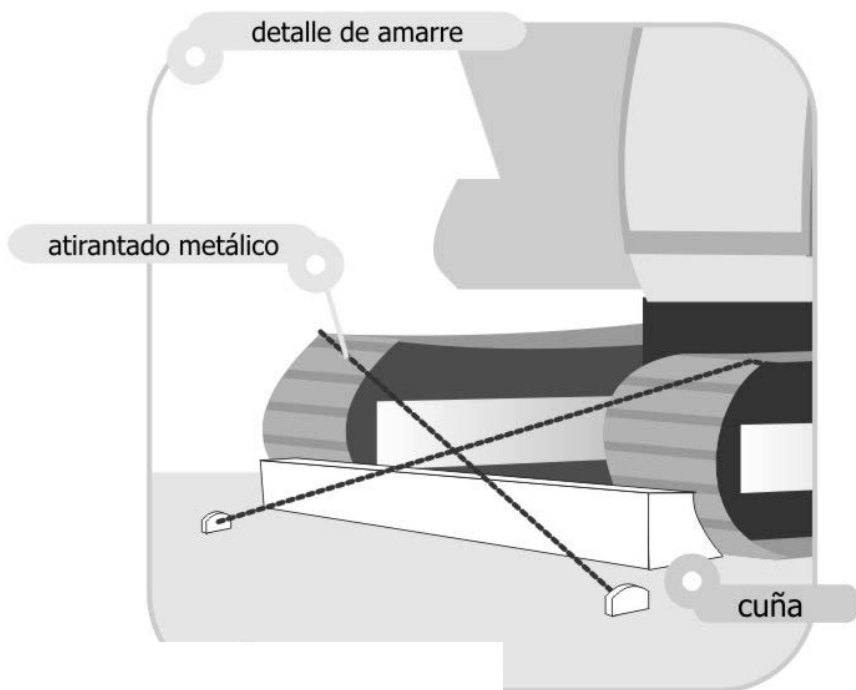
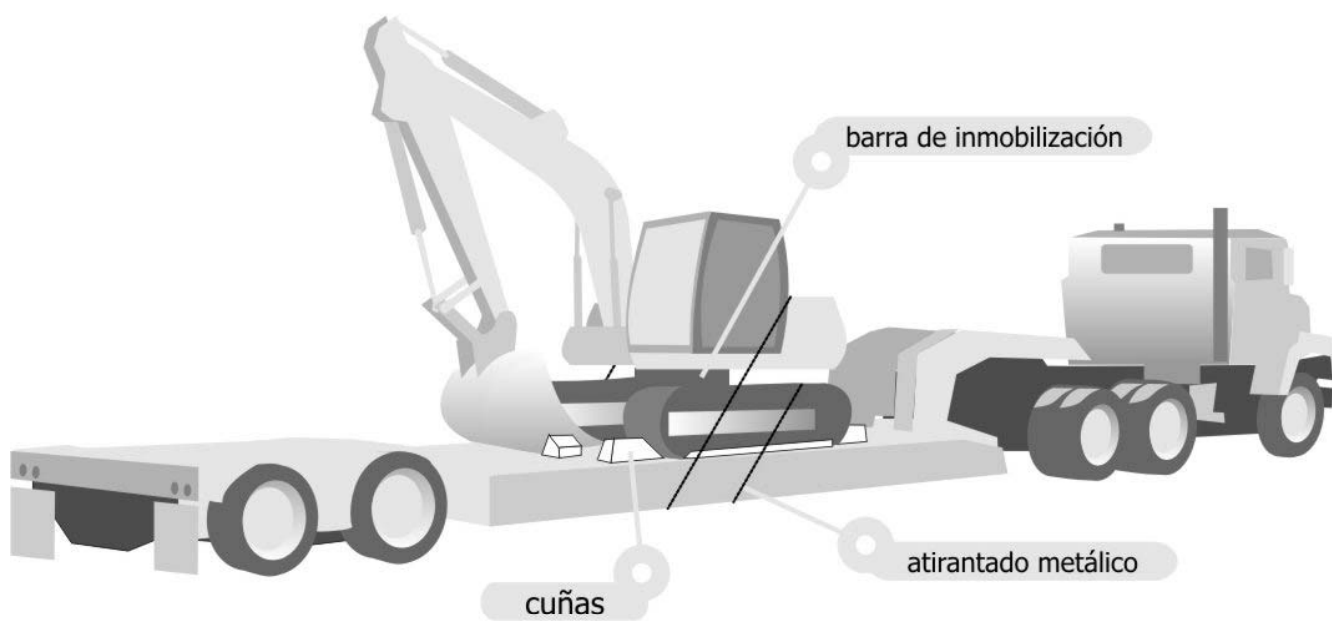


A= la carga no debe reducir el ángulo de visión  
D= distancia segura según tipo de suelo y entubado

# Movimiento de tierras. Zonas seguras.

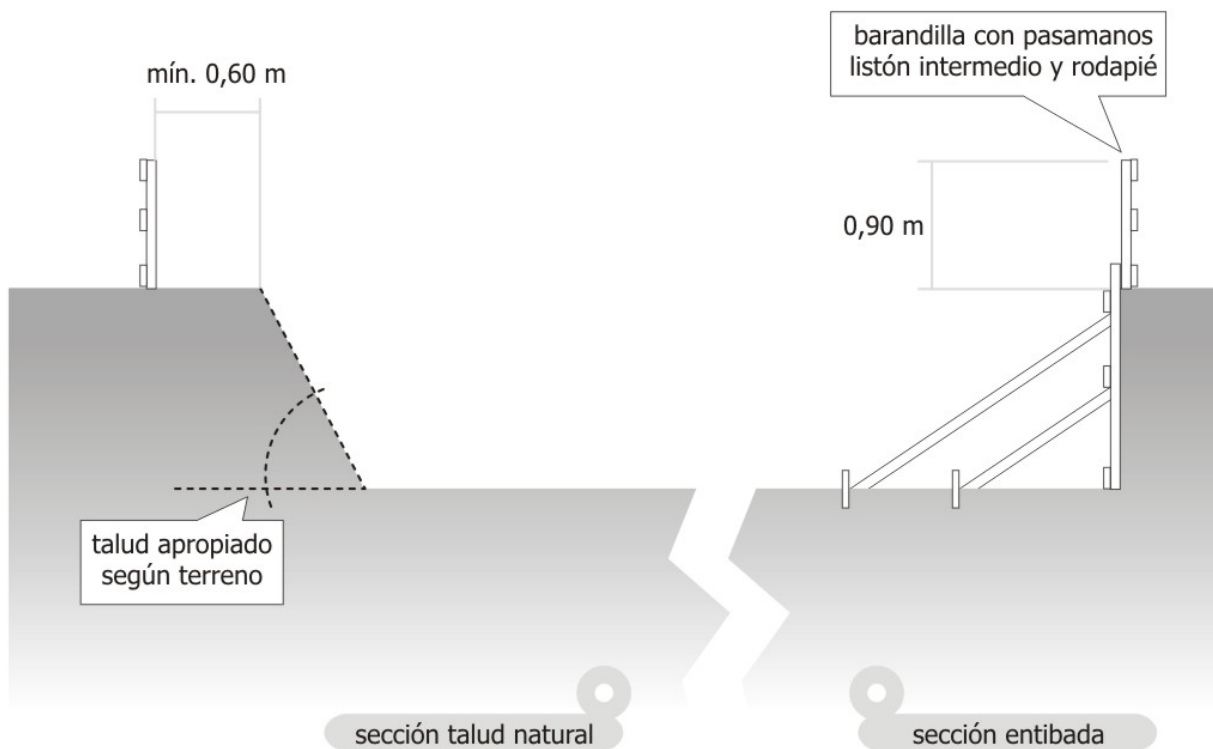


# Movimiento de tierras. Transporte de maquinaria.

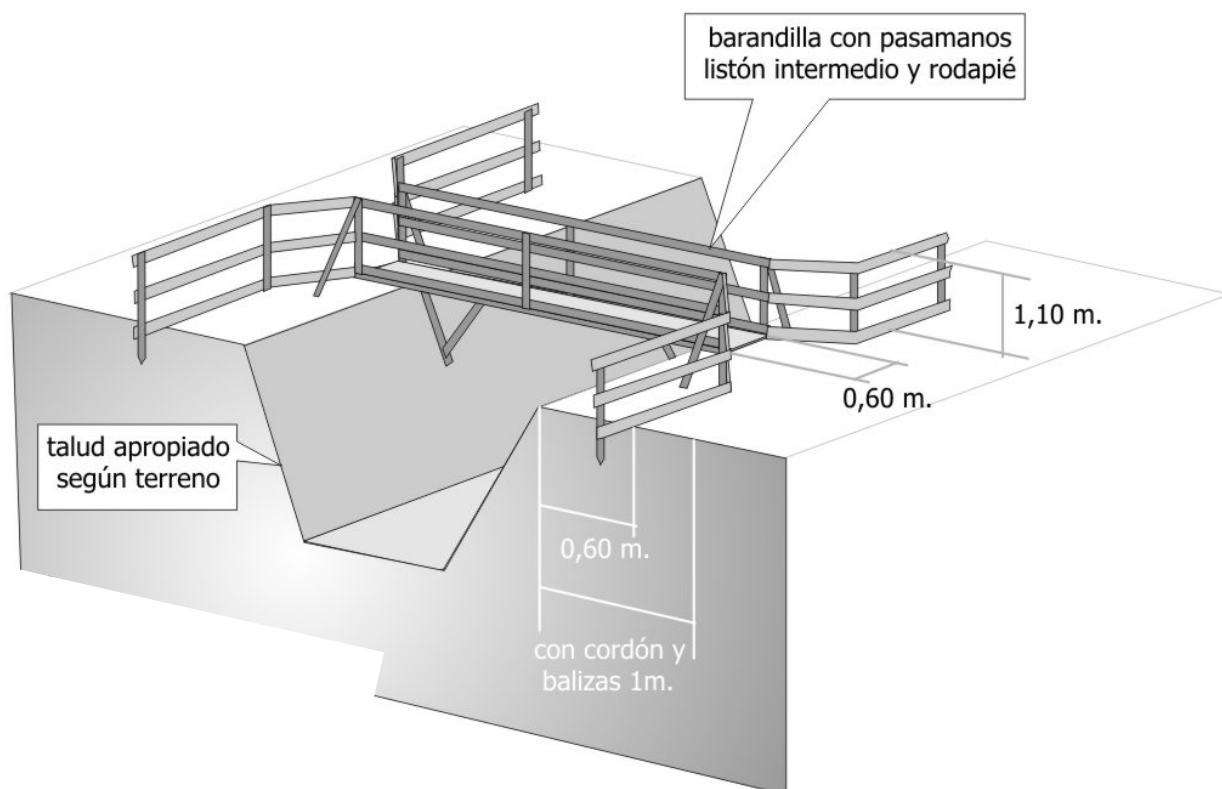




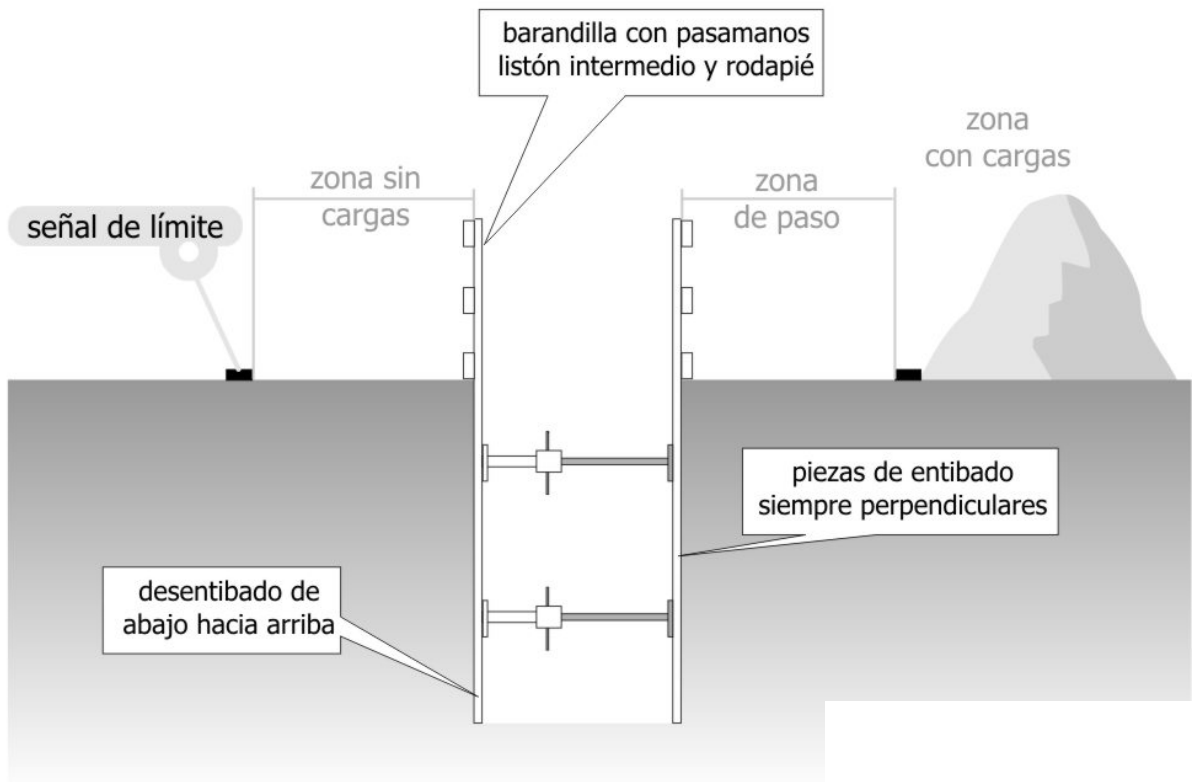
## Movimiento de tierras. Excavación en vaciado.



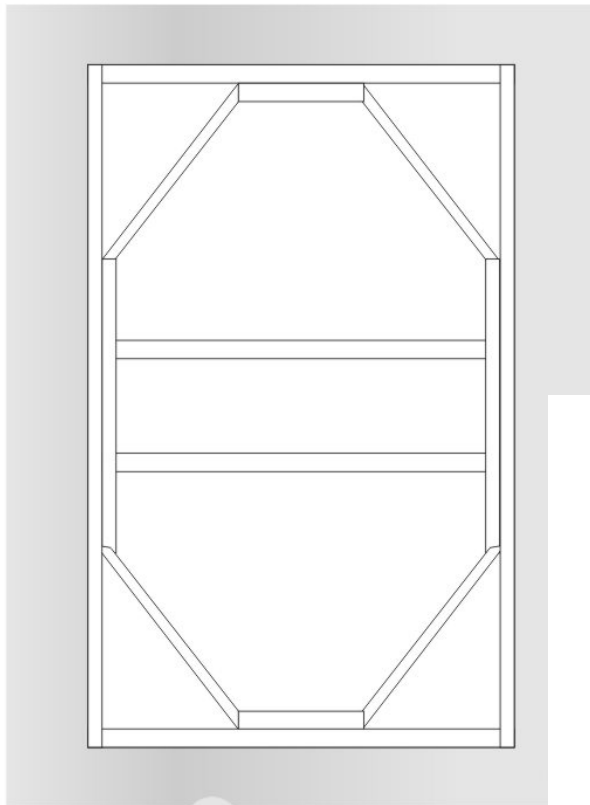
## protección en zanja



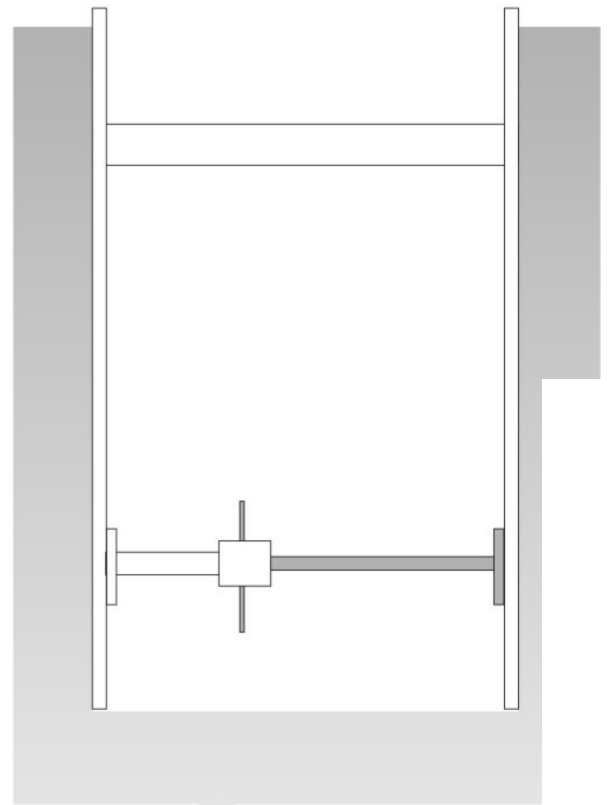
## Movimiento de tierras. Canalizaciones con entibación.



## Movimiento de tierras. Entibaciones para pozos.



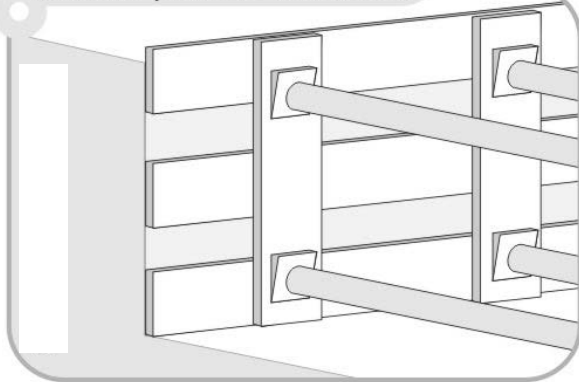
planta



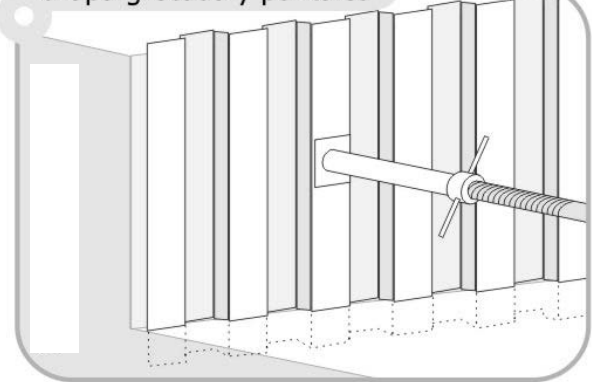
sección

# Movimiento de tierras. Entibaciones por materiales.

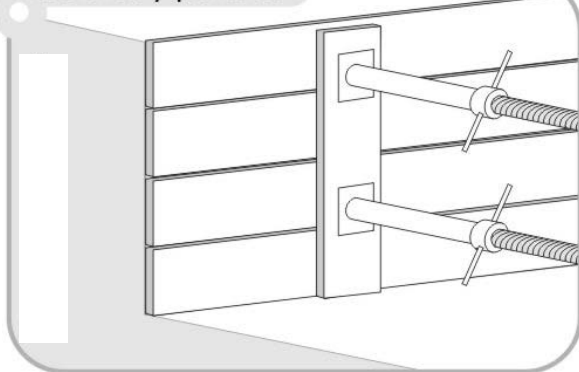
tablones y rollizos de madera



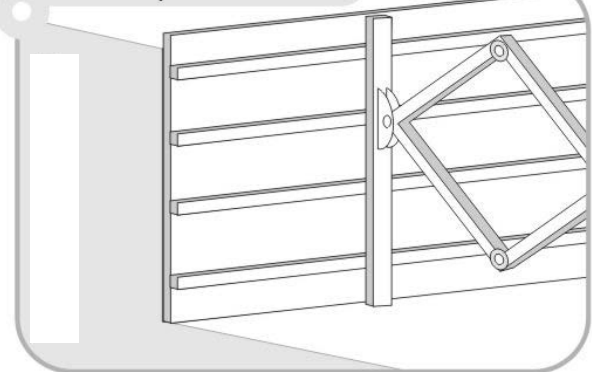
chapa grecada y puntales



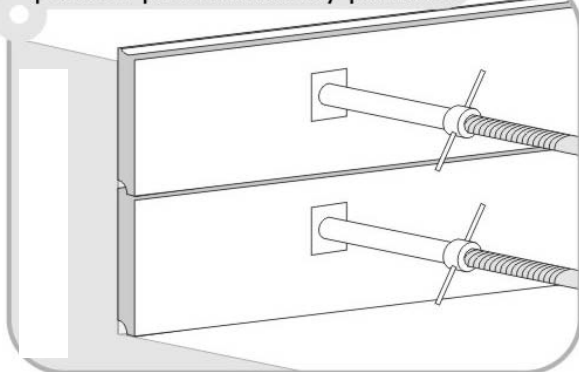
tablones y puntales



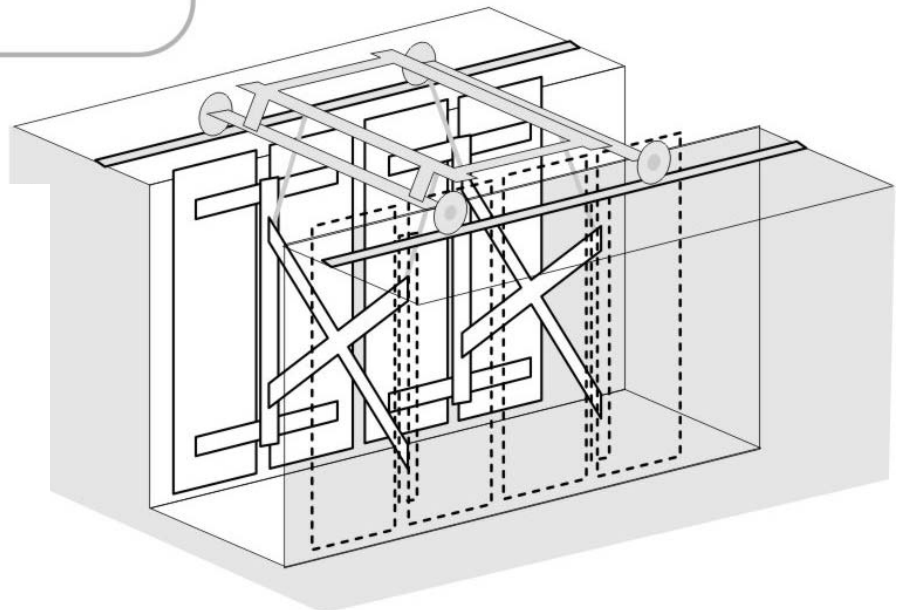
sistemas prefabricados



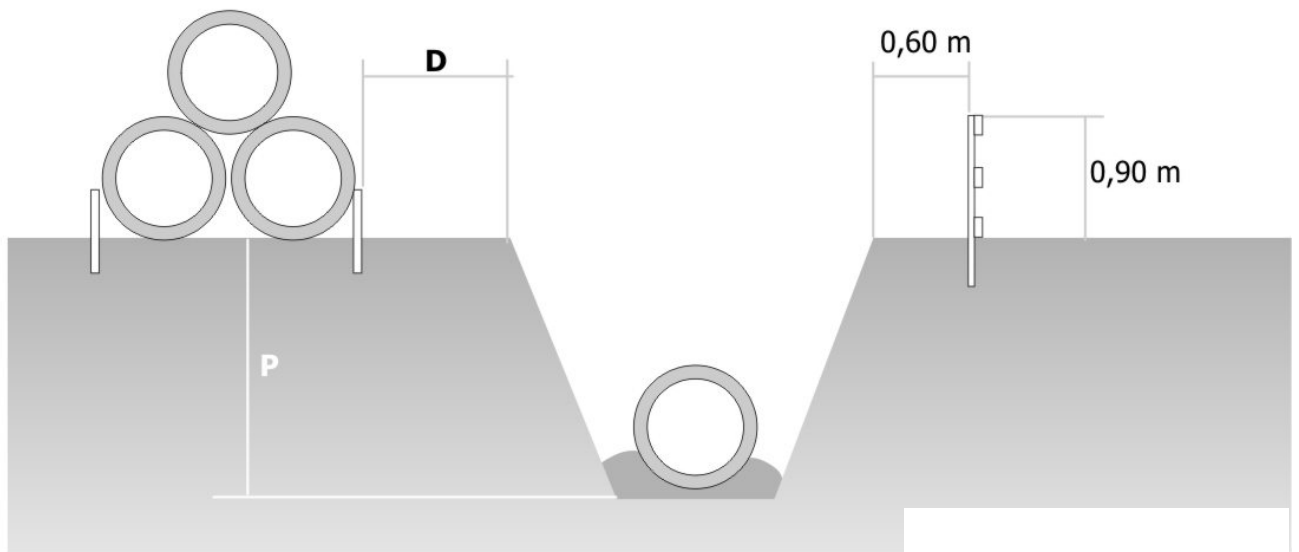
paneles prefabricados y puntales



entibado deslizante






## Movimiento de tierras. Canalizaciones con talud.






$D \geq P/2$   
 $D \geq P$  en terrenos porosos






## Señalización. Señales normalizadas de maniobra. Gestos Generales.

significado	descripción	ilustración
Comienzo: Atención Toma de mando	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante	
Alto: Interrupción Fin de movimiento	El brazo extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho	

## Señalización. Señales normalizadas de maniobra. Movimientos verticales.

significado	descripción	ilustración
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo	
Bajar	Brazo derecho extendido hacia abajo, la palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia	

## Señalización. Señales normalizadas de maniobra. Movimientos horizontales.

significado	descripción	ilustración
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo	
Retroceder	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo	
Hacia la derecha con respecto al encargado de las señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección	
Hacia la izquierda con respecto al encargado de las señales	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección	
Distancia horizontal	Las manos indican la distancia	




## Cartelería. Salvamento y socorro.

significado	colores	señal
Primeros auxilios	símbolo: blanco contraste: verde seguridad: blanco	
Camilla	símbolo: blanco contraste: verde seguridad: blanco	
Ducha de seguridad	símbolo: blanco contraste: verde seguridad: blanco	
Lavado de ojos	símbolo: blanco contraste: verde seguridad: blanco	
Teléfono de salvamento	símbolo: blanco contraste: verde seguridad: blanco	

## Cartelería. De obligación.

significado	colores	señal
Protección obligatoria de la vista	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de la cabeza	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria del oído	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de las vías respiratorias	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de los pies	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de las manos	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria del cuerpo	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de la cara	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	

## Cartelería. De obligación.

significado	colores	señal
Protección individual obligatoria contra caídas	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Vía obligatoria para peatones	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección general ( puede acompañarse de señales adicionales )	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	



## Cartelería. De prohibición.

significado	colores	señal
Prohibido fumar	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido fumar y encender fuego	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido pasar a los peatones	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido apagar con agua	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Agua no potable	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Entrada prohibida a personas no autorizadas	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido a los vehículos de manutención	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
No tocar	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	

# Manipulación de cargas. Prevención de lesiones.

Uso obligatorio  
de guantes  
y calzado de  
seguridad



## elevación de cargas

Posición correcta de piernas  
y espalda.



Peligro de lesión

## movimiento de sacos

acarreo en distancias cortas

desde el suelo



inicio



1



2



3



4

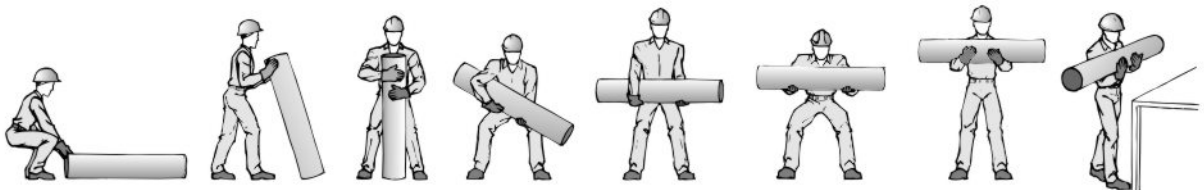


1



2

## movimiento de tubos



inicio

1

2

3

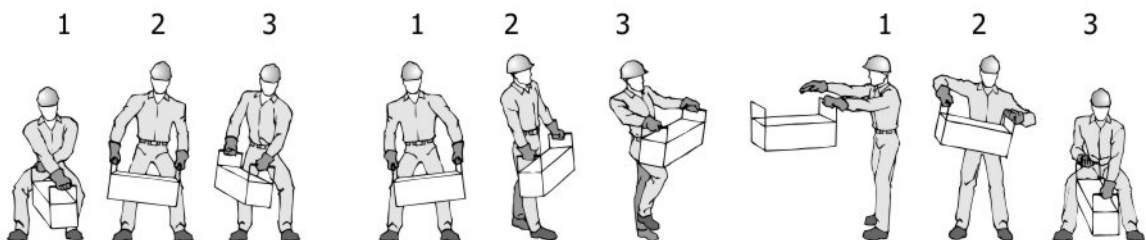
4

5

6

7

## movimiento de cajas con asas



1

2

3

1

2

3

1

2

3

desde el suelo

subir a banco o vehículo

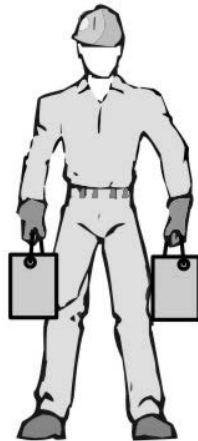
bajar del banco o vehículo

# Manipulación de cargas. Prevención de lesiones.

Uso obligatorio  
de guantes  
y calzado de  
seguridad

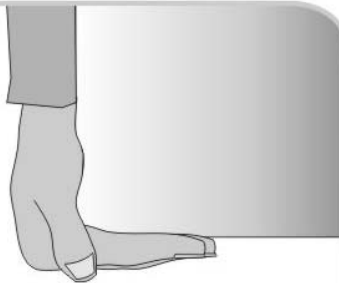


## materiales en ambas manos



repartir equilibradamente

## posición de manos y brazos



asir con todas las falanges



incorrecta



correcta

## giros al levantar pesos

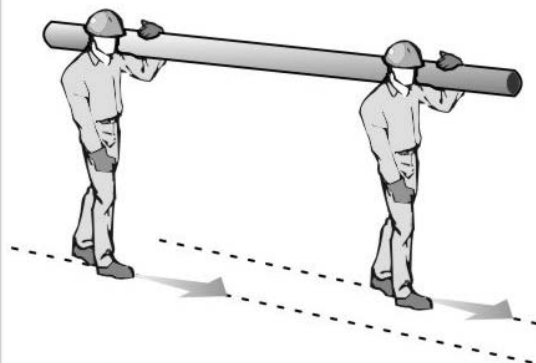
### Atención

Evitar movimientos de rotación  
del tronco en exclusiva

- 1- Completar los movimientos  
para levantar la carga
- 2- Girar el pie en dirección al  
sentido del giro
- 3- Completar el giro con todo  
el cuerpo



## transporte de tubos



seguir caminos paralelos

movimiento de sacos

acarreo en distancias cortas

desde el suelo



inicio



1



2



3



4



1



2

movimiento de tubos



inicio



1



2



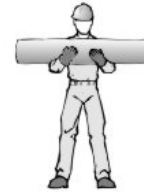
3



4



5



6



7

movimiento de cajas con asas

1



desde el suelo

2



1



subir a banco o vehículo

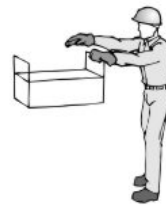
2



3



1



bajar del banco o vehículo

2



3



