

**PLAN DE RESTAURACIÓN PARA EL PROYECTO
DE AMPLIACIÓN DEL PROYECTO DE
EXPLOTACIÓN DE LA CONCESIÓN DE PIZARRA
“TERMENÓN II” Nº 14.815, TÉRMINO MUNICIPAL DE
BENUZA (LEÓN)**

SOLICITANTE:

VOLTAR 2011, S.L.

C.I.F.: B-24634222

C/ MALMOE, 81, 1º A

28032 MADRID

	VISADO : LV131/2024 Validación coltminasleon.e-gestion.es [FV6WYJQEYD9VB3Z]	4/10 2024	COLEGIO OF. ING. T�C. MINAS Y GRADOS MINAS Y ENERGÍA CASTILLA Y LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA Habilitación Profesional Col. n� 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDOÑEZ	

Contenido

1	ALCANCE	3
3.1	REMODELADO DEL TERRENO.....	6
3.2	PROCESOS DE REVEGETACIÓN	7
3.2.1	<i>Objetivos de la revegetación</i>	7
3.2.2	<i>Labores de preparación de la superficie a revegetar</i>	7
3.2.3	<i>Extendido de tierra vegetal</i>	7
3.2.4	<i>Selección de especies</i>	8
3.2.5	<i>Descripción de siembras y plantaciones</i>	8
3.3	DESCRIPCIÓN DE OTRAS ACTUACIONES DE REHABILITACIÓN.....	9
3.3.1	<i>Rehabilitación de pistas y caminos</i>	9
3.3.2	<i>Restitución topográfica de las balsas</i>	10
3.3.3	<i>Tapado canales de guarda y cunetas perimetrales</i>	10
3.3.4	<i>Medidas para evitar la erosión</i>	10
3.3.5	<i>Protección del paisaje</i>	11
3.4	ANTEPROYECTO DE ABANDONO DEFINITIVO DE LABORES	11
4.1.1	<i>Desmantelamiento de nave de reparación y mantenimiento</i>	11
5.1	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD GENERADORA DE RESIDUOS	12
5.2	RESIDUOS GENERADOS EN LA ACTIVIDAD	15
	RESIDUOS MINEROS	15
	RESIDUOS INDUSTRIALES	16
	RESIDUOS URBANOS.....	16
	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	16
5.3	COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS MINEROS	18
5.4	MÉTODO DE ALMACENAMIENTO.....	19
6	CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS	22
7	AFECCIONES AL MEDIO AMBIENTE Y SALUD HUMANA.....	24
8	DEFINICIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO	25
8.1	PREPARACIÓN DEL TERRENO DE LA ESCOMBRERA	27
8.2	EXPLOTACIÓN DE LA INSTALACIÓN.....	27
9	ESTUDIO DEL TERRENO AFECTADO	28
10	PROCEDIMIENTOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO	29
11	ANTEPROYECTO DE CIERRE Y CLAUSURA.....	29
11.1	ACONDICIONAMIENTO DE LAS BERMAS FINALES	30
11.2	EXTENDIDO DE LA TIERRA VEGETAL	30
11.3	ENMIENDAS Y MEJORAS EDÁFICAS.....	30
11.4	ACTUACIONES PARA LA REINSTAURACIÓN DE LA VEGETACIÓN	30
11.5	RESTAURACIÓN CANALES DE GUARDA Y CUNETAS PERIMETRALES	32
11.6	MANTENIMIENTO Y CONTROL POST-CLAUSURA	32
12	PROPUESTA DE GARANTÍA FINANCIERA.....	33
	PRESUPUESTO.....	35
1	ESTUDIO ECONÓMICO DE LA RESTAURACIÓN	35
1.1	UNIDADES DE OBRA.....	35
1.2	PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN	36



1 ALCANCE

El presente Plan de Restauración del PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN "TERMENÓN II" 14.815, contiene la información requerida en el Capítulo III, partes I, II y III del plan de restauración del Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

2 PARTE I: DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL ENTORNO PREVISTO PARA DESARROLLAR LAS LABORES MINERAS

Esta parte se entiende cumplimentada ya que la entidad explotadora ha presentado a la autoridad competente en la materia documento similar y con los mismos contenidos durante la fase de evaluación de impacto ambiental, también se presenta como anexo al proyecto de ampliación "ESTUDIO HIDROLÓGICO DE LA AMPLIACIÓN DEL PROYECTO DE EXPLOTACIÓN DE LA CONCESIÓN DE PIZARRA "TERMENÓN II" Nº 14.815, TÉRMINO MUNICIPAL DE BENUZA (LEÓN)" tal y como indica el artículo 12 punto 2 del Real Decreto 975/2009.

3 PARTE II: Medidas previstas para la rehabilitación del espacio natural afectado por la investigación y explotación de recursos minerales

A la vista de los buenos resultados que está ofreciendo la explotación en términos de pizarra explotable, la empresa plantea la ampliación de sus labores mineras en la Concesión de Explotación "Termenón II" nº 14.815.

En concreto proyecta seguir explotando los frentes activos de "Entrevalles", "El Arroyo" y "El Real" profundizando por banqueo descendente estos huecos existentes y clausurando el hueco de la "La Mortera" con su relleno, formación de una nueva escombrera y restauración de los terrenos.

La geometría de los huecos de explotación finales será:

Entrevalles

- Cubicará al final de su vida útil **3.137.00 m³**
- Ocupará una superficie de **75.240 m²**.
- La plaza final se sitúa a una altura de **1.288** metros
- La altura máxima a la que llegaremos será de **1.464** metros
- La anchura máxima de la plaza será de **100** metros
- La longitud máxima de la plaza, longitudinalmente y en el sentido de avance, será de **200** metros aproximadamente.
- La altura máxima entre bermas finales será de **40** metros; teniendo las bermas de seguridad un ancho mínimo de **10** metros.
- Los bancos de trabajo tendrán una altura máxima de **20** m.



4/10
2024



El Real

- Cubicará al final de su vida útil **11.870.000 m³**
- Ocupará una superficie de **201.957 m²**.
- La plaza final se sitúa a una altura de **1.226** metros
- La altura máxima a la que llegaremos será de **1.486** metros
- La anchura máxima de la plaza será de **200** metros
- La longitud máxima de la plaza, longitudinalmente y en el sentido de avance, será de **300** metros aproximadamente.
- La altura máxima entre bermas finales será de **40** metros; teniendo las bermas de seguridad un ancho mínimo de **10** metros.
- Los bancos de trabajo tendrán una altura máxima de **20** m.

El Arroyo

- Cubicará al final de su vida útil **802.200 m³**
- Ocupará una superficie de **42.037 m²**.
- La plaza final se sitúa a una altura de **1.474** metros
- La altura máxima a la que llegaremos será de **1.548** metros
- La anchura máxima de la plaza será de **150** metros
- La longitud máxima de la plaza, longitudinalmente y en el sentido de avance, será de **100** metros aproximadamente.
- La altura máxima entre bermas finales será de **40** metros; teniendo las bermas de seguridad un ancho mínimo de **10** metros.
- Los bancos de trabajo tendrán una altura máxima de **20** m.

Los perfiles que generan los huecos de explotación se componen de bancos rocosos casi verticales por lo que, para asegurar la integración paisajística se:

- Restaurará la plaza de cantera del hueco de "El arroyo"
- Rellenará con el estéril de la explotación y nave de elaboración el hueco de "Entrevalles" para restituir el tramo del río Benuza desviado por la explotación.
- Restaurarán las bermas de los tres huecos de explotación.

No se prevé restaurar la plaza de cantera del hueco de "El Real" ya que se utilizará como plaza para la futura mina de interior que la empresa tiene proyectada para seguir explotando la pizarra de la concesión.

Para justificar los usos previstos de la zona afectada y considerando que la unidad fisonómica de vegetación predominante es el prado y matorral y que la mayoría de los suelos encontrados tienen generalmente horizontes tipo A; el uso futuro para los terrenos será el de recuperar el primitivo (**uso natural y recuperación de hábitats**).

La restauración se ha planificado en las dos etapas siguientes:

Primera etapa: Preparación del terreno afectado

Segunda etapa: Revegetación del terreno afectado

Las acciones llevadas a cabo en esta primera etapa de restauración se pueden resumir en los puntos siguientes, al tratarse de huecos activos no se tendrá en cuenta la retirada y acopio de tierra vegetal:

1. Relleno y modelado de las superficies a restaurar
2. Extendido de tierra vegetal sobre el relleno
3. Enmiendas ó mejoras edáficas

Las acciones llevadas a cabo en la segunda etapa de restauración se pueden resumir en los puntos siguientes:

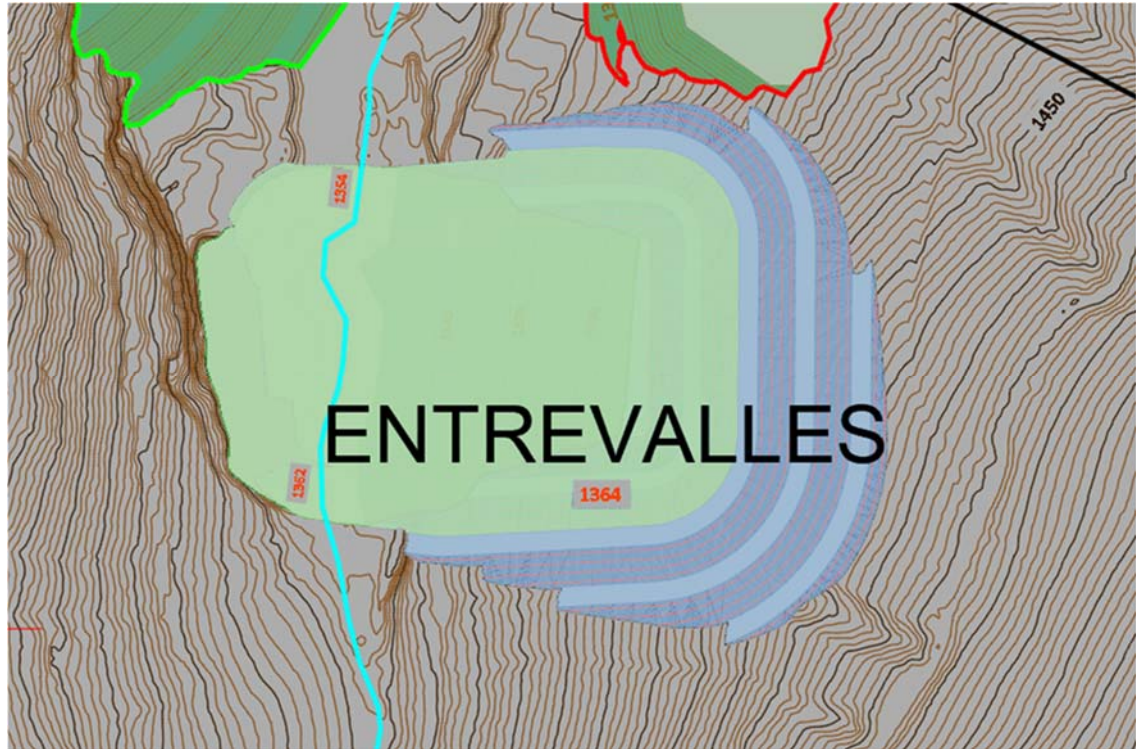
- a) Selección de las especies vegetales más idóneas para la revegetación del área afectada
- b) Implantación de la vegetación por medio de hidrosiembra o plantación manual
- c) Mantenimiento y vigilancia de la revegetación

Se prevé que la fase de restauración tenga una duración de un año aproximadamente. Los primeros trabajos serán los de retirada y acopio de la tierra vegetal (en las zonas donde exista) antes de comenzar con los trabajos de explotación.

El hueco de "Entrevalles" se rellenará en dos fases. La primera en el año 15 con un relleno parcial con estéril de cantera y nave de elaboración para poder restituir el río Benuza a su cauce original tal y como se desprende de la siguiente imagen y planos adjuntos:



La segunda fase se hará en el año 29 con estéril proveniente de la nave de elaboración completando el relleno del hueco.



En el hueco de "El Arroyo" se restaurarán las bermas y plaza de cantera, restaurando solo las bermas en el hueco de "El Real".

El cronograma de actividades será el siguiente:

ACTIVIDADES	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Remodelado del terreno												
Restitución del suelo												
Revegetación y enmiendas												
Mantenimiento y vigilancia												

3.1 Remodelado del terreno

Debido al sistema de explotación mediante bancos descendentes, las labores de restauración no podrán comenzar hasta que se finalice con la extracción de la pizarra de los huecos de explotación.

Se realizará un extendido de estéril de la propia explotación en la plaza de cantera y bermas (1 metro de espesor) para dejar una superficie irregular y favorecer su integración paisajística. Posteriormente se extenderá la tierra vegetal y se revegetarán estas zonas.



Los taludes resultantes de los huecos de explotación, al ser casi verticales, no podrán ser restaurados.

3.2 Procesos de revegetación

3.2.1 Objetivos de la revegetación

Con la revegetación de la zona alterada por el proyecto se pretende devolver a los terrenos a su uso anterior asegurando una evolución ecológico-paisajística progresiva y adecuada, así como prevenir la aparición de procesos erosivos una vez abandonadas las labores de extracción.

3.2.2 Labores de preparación de la superficie a revegetar

El extendido de la tierra vegetal se debe realizar sobre el terreno ya remodelado con maquinaria que ocasione una mínima compactación. Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material superficial se escarificará la superficie antes de cubrirla. Esto previene la laminación en capas, mejora la infiltración y el movimiento del agua, evita el deslizamiento de la tierra extendida y facilita la penetración de las raíces.

3.2.3 Extendido de tierra vegetal

Sobre la superficie ya remodelada y escarificada se extenderá una capa de tierra vegetal. El espesor de la cubierta no deberá ser inferior a 20 cm. Se pretende, por lo tanto, generar un suelo capaz de cubrir las superficies afectadas:

Huecos	Sup afectada (m ²)	Restauración Fase 1		Restauración Fase 2	
		Sup. Restaurada (m ²)	Año restauración	Sup. Restaurada (m ²)	Año restauración
Entrevalles	75.240	15.263	15	48.842	29
El Arroyo	42.037			30.254	29
El Real	201.957			56.027	29
Total	319.234	15.263		135.123	

Cómo hemos comentado, no será posible restaurar toda la superficie afectada por los huecos al existir taludes verticales imposibles de restaurar. Tampoco se restaurará la plaza de cantera del hueco de "El Real" al utilizarse como plaza para la futura mina de interior proyectada en la explotación.

Por lo tanto, y suponiendo un espesor de 20 cm, necesitaremos un total de **30.077 m³** de tierra vegetal que será aportada de la almacenada en la fase de apertura y la comprada a proveedores externos.



Una vez realizado el extendido de la tierra se procederá a mejorar la calidad del suelo mediante una fertilización inorgánica (abonado de fondo). El abonado de fondo se realizará en el mismo momento de llevar a cabo la revegetación y consistirá en un complejo NPK 11-22-10 de liberación controlada en un periodo de 8 a 9 meses, con una dosificación de 300 kg/Ha. La composición química de este fertilizante inorgánico es la siguiente:

Nitrógeno total	11%
P ₂ O ₅ soluble y nitrato amónico neutro	22%
K ₂ O soluble	10%

3.2.4 Selección de especies

La revegetación se realizará en una fase consistente en la implantación de un estrato herbáceo y arbustivo de implantación rápida de características similares a las de la zona.

El estrato herbáceo es de vital importancia en la revegetación, ya que será el soporte de la siguiente fase, y de su éxito dependerá el de las otras especies que posteriormente se incorporen. El material arbustivo adquiere una gran importancia en la revegetación ya que es la fase que nos va a definir la situación de futuro. En nuestro caso optamos por seleccionar las siguientes especies y variedades:

Cytisus scoparius	20%
Erica arborea	20%
Erica australis	20%
Genista sp.	10%
Festuca sp.	10%
Cardus carpetanus	10%
Lavandula stoechas	10%

3.2.5 Descripción de siembras y plantaciones

Utilizaremos como técnica de implantación la siembra manual a voleo en terrenos llanos y la hidrosiembra en terrenos con pendiente.

La hidrosiembra es un método específico de la siembra a voleo y está especialmente indicada para sembrar terrenos poco consolidados y espacios inaccesibles a la maquinaria convencional.

Esta técnica consiste en la proyección sobre el terreno de una mezcla de semillas (herbáceas y arbustivas), acondicionador de suelos, retenedor de humedad, fertilizantes y aditivos; utilizándose como vehículo en la proyección el agua.

La máquina para llevar a cabo la hidrosiembra se denomina hidrosembradora, formada por un depósito de 4.000 litros, un motor, bomba de presión y cañón de salida, con posibilidad de conectar



COLEGIO OF. ING. TEC. MINAS Y GRADOS MINAS Y ENERGÍA CASTILLA Y LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA
Col. nº 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDOÑEZ
Habilitación Profesional

4/10
2024

VISADO : LV131/2024
Validación coltminasleon.e-gestion.es [FV6WYJQYD9VB3Z]



una manguera flexible. El sistema de proyección dispone de boquillas que permiten regular su alcance.

Materiales a utilizar en la hidrosiembra:

Agua.- Elemento clave en la hidrosiembra, ésta debe tener una calidad normal pero exento de elementos abrasivos, necesitándose 9.000-10.000 litros/Ha.

Material vegetal.- Compuesto fundamentalmente por las semillas herbáceas y arbustivas anteriormente reseñadas en el apartado de selección de especies vegetales.

Material nutriente.- Formado por un abonado de fondo. Se aplica en el mismo momento de realizar la hidrosiembra con una formulación del tipo 6-20-10.

Material estabilizador.- Se utilizará principalmente un acondicionador de suelos y un retenedor de humedad.

El acondicionador de suelos se presentará en forma de solución acuosa de un polímero sintético de base acrílica, que tiene como característica el formar una película de moderada higroscopicidad y flexibilidad, que llamamos "floculación".

Se forma una estructura estable de tierra (un reticulado capilar) que une las partículas de tierra por medio de una unión física y química. Este reticulado favorece la ventilación y la humedad del terreno, promueve el crecimiento de las plantas estabilizando y uniendo la tierra y haciéndola más compacta y porosa.

El retenedor de humedad está formado a base de un copolímero acrílico y sales ácidas acrílicas, muy absorbente, especialmente indicado para uso en agricultura, jardinería y reforestación, mejorando la capacidad de retención de agua en el suelo.

Su utilización es importante para el implante de plantas o árboles, tanto si hay abundancia como si hay escasez de agua; también se utiliza depositándolo en las raíces de los árboles, y en plantaciones normales en terrenos secos.

3.3 Descripción de otras actuaciones de rehabilitación

3.3.1 Rehabilitación de pistas y caminos

Durante la vida de la explotación se llevarán a cabo labores de mantenimiento de las pistas consistentes en un allanado y compactado periódico, retirada de barro acumulado o regado del mismo, dependiendo de la época del año en la que nos encontremos. Estas labores se realizarán con maquinaria propia de la empresa.

Una vez finalizada la vida de la explotación se procederá a un ripado y escarificado de las pistas mineras, extendido de una capa de tierra vegetal de 20 cm de espesor, abonado de fondo de la misma composición que el de los huecos descritos anteriormente, seguido de una revegetación con la misma composición de semillas utilizadas en la revegetación de los huecos de explotación.

En esta fase se pretende restaurar una superficie afectada de 39.500 m².

3.3.2 Restitución topográfica de las balsas

En la fase final de restauración se procederá al tapado de las balsas de lodos utilizadas. Para ello se vaciarán de agua, se limpiará de los lodos depositados en ellas, se rellenarán de estéril proveniente de la explotación, se extenderá una capa de tierra vegetal de 20 cm de espesor, abonado de fondo con la misma composición anterior, seguido de una revegetación manual con la misma composición de semillas utilizadas anteriormente.

3.3.3 Tapado canales de guarda y cunetas perimetrales

En la fase final de restauración se procederá al tapado de los canales de guarda y las cunetas perimetrales. Para ello se rellenarán de estéril proveniente de la explotación, se extenderá una capa de tierra vegetal de 25 cm de espesor, abonado de fondo con la misma composición que la de los huecos de explotación y escombreras, seguido de una revegetación con la misma composición de semillas utilizadas en la revegetación de huecos y escombreras.

3.3.4 Medidas para evitar la erosión

Implantación y mantenimiento de la red de drenaje

Para evitar que las aguas de escorrentía accedan a las zonas afectadas por el proyecto con el consiguiente arrastre de sólidos y aparición de episodios de erosión, se implantará una serie de canales y cunetas de guarda que recogerán o desviarán el agua de lluvia para impedir que accedan a la explotación.

Remodelación del terreno

Mediante la remodelación del terreno se tratará de crear superficies suaves que evitarán que el agua de lluvia adquiera la energía suficiente para provocar episodios erosivos de importancia, así como pequeñas subcuencas que canalizarán el agua hacia sus puntos de reincorporación naturales.

Implantación de cubierta vegetal

Una vez implantada la cubierta vegetal se evitarán situaciones de erosión hídrica al reducir la parte aérea de esta la velocidad de caída del agua y evitar que impacte con fuerza sobre el terreno. De igual forma, las raíces evitarán el deslizamiento de las capas superficiales del terreno mediante la fijación de este.

La parte aérea de la vegetación evitará la aparición de procesos eólicos erosivos ya que realizará una función de pantalla protectora.

La implantación de una cubierta vegetal favorece el desarrollo de los perfiles edáficos por medio de sus raíces y de los diversos organismos que se establecerán en ella.



3.3.5 Protección del paisaje

Como quedó patente en anteriores apartados de este documento, una vez finalizada la explotación se rellenará parte del hueco de explotación de "Entrevales", se restituirá el tramo afectado del río Benuza a su trazado original a su paso por el hueco de explotación de "Entrevales", y se revegetarán las escombreras con el propósito de integrar los terrenos en el entorno circundante.

3.4 Anteproyecto de abandono definitivo de labores

El abandono de las labores de explotación en cada zona de la concesión no requiere de actuaciones especiales puesto que está estrechamente ligado con las labores de restauración anteriormente descritas.

Una vez finalizada la actividad minera en cada zona de la concesión se rehabilitará el espacio afectado, tal y como se contempla en el presente documento, se retirarán todos los cerramientos y protecciones de la explotación, se dismantelarán las instalaciones y se limpiará de residuos la zona afectada, los cuales serán gestionados por empresa gestora adecuada y certificada por la legislación vigente para cada tipo de residuo generado.

4 PARTE III: Medidas previstas para la rehabilitación de los servicios e instalaciones anejos a la investigación y explotación de recursos minerales

4.1 Instalaciones y servicios auxiliares

Una vez finalizada la explotación se dismantelará la nave de reparación y mantenimiento de maquinaria y se dismantelarán las siguientes instalaciones:

- Pavimento de hormigón armado en zona de reparación y mantenimiento
- Depósito de gasoil
- Depósito de agua

4.1.1 Desmantelamiento de nave de reparación y mantenimiento

La zona que ocupa la nave de reparación y mantenimiento será ocupada por la escombrera que tape el hueco de extracción "La Mortera". Para ello se vaciará el edificio de maquinaria y enseres, se dismantelarán todas las instalaciones que en él existan y se procederá al dismantelaje del mismo para su reutilización o achatarramiento dependiendo de su estado.

Debido a esto no se contemplará una partida de dismantelaje de la nave de reparación puesto que, en el peor de los casos, se venderá la nave como chatarra, el dismantelaje no supondrá coste para la empresa.

Se demolerá y retirará la losa de hormigón armado existente en la nave de reparación con el apoyo de retroexcavadora dotada de martillo rompedor, clasificándose a pie de obra el material y

cargándolo mediante pala cargadora sobre camión para su transporte a instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición o centro de valorización o eliminación de residuos.

4.1.2 Desmontaje y retirada de instalaciones

Los depósitos de combustible y depósitos de agua serán previamente limpiados y/o desgasificados antes de ser retirados. Se procederá a su aprovechamiento en otra instalación o a su achatarramiento (según proceda). Se retirarán los residuos tóxicos depositados y adheridos en su interior, para entrega a gestor autorizado.

4.1.3 Nave de elaboración de pizarra

La nave industrial utilizada para la elaboración de pizarra no será desmantelada ya que seguirá perteneciendo al propietario que la podrá seguir utilizando para elaborar la pizarra extraída en la futura mina de interior o utilizarla para otro tipo de actividad.

4.2 Instalaciones de residuos mineros

La rehabilitación del espacio afectado por las instalaciones de residuos mineros se regula en el plan de gestión de residuos mineros.

5 PARTE IV: Plan de gestión de residuos

El presente Plan de Gestión de Residuos Mineros contiene la información requerida en el Capítulo IV, Parte IV del plan de restauración: El plan de gestión de residuos del Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras.

La gestión de residuos mineros no incluye aquellos que no resultan directamente de la investigación y aprovechamiento, aunque se generen en el desarrollo de estas actividades, como son los residuos alimentarios, los aceites usados, las pilas, los vehículos al final de su vida útil y otros análogos, que se regirán por la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, y sus disposiciones de desarrollo

5.1 Descripción de la actividad generadora de residuos

El recurso que se explota es un depósito de pizarras situado en la concesión de explotación "Termenon II" 14.815. El método de explotación es el de minería a cielo abierto por banqueo descendente y avance horizontal de los bancos y plaza inferior, de acuerdo con su intersección con la ladera natural del terreno. La actividad minera se compone de las siguientes fases:

- **Desmante:** El ciclo minero comienza con la fase de arranque del estéril de desmante para descubrir la capa o mineral a explotar. Generalmente se realiza mediante la técnica de perforación y voladura, aunque en terrenos disgregados se utiliza para el arranque, las



COLEGIO OF. ING. TÉCN. MINAS Y GRADOS MINAS Y ENERGÍA CASTILLA Y LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA
Col. nº 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDOÑEZ
Habilitación Profesional

4/10
2024

VISADO : LV131/2024
Validación coltminasleon.e-gestion.es [FV6WYJQEYD9VB3Z]



excavadoras. El estéril arrancado se carga por medio de excavadoras o palas cargadoras a los dumpers o volquetes para su transporte a la escombrera.

- **Extracción:** Una vez acabado el desmonte y descubierta la capa a explotar con las dimensiones adecuadas para facilitar el trabajo seguro de los equipos de corte y carga, se realiza el arranque por medio de diversos sistemas dependiendo del material a extraer (corte con hilo diamantado o perforación y voladura).
- **Carga y transporte:** La última fase de explotación consiste en cargar con palas cargadoras el material extraído en los camiones para ser transportado a la nave de elaboración sin ningún tratamiento del material extraído.

La maquinaria utilizada en la explotación será:

Maquinaria

Utilización	Tipo	Marca/Modelo	Propio o Contratado		Potencia (kW)
			P	C	
Arranque	Retroexcavadora	Komatsu 1100		X	800
Arranque	Retroexcavadora	Komatsu 1100		X	800
Arranque	Retroexcavadora	Cat 375	X		600
Arranque	Retroexcavadora	Komatsu 750		X	600
Arranque	Retroexcavadora	Komatsu 750		X	600
Arranque	Retroexcavadora	Cat 345		X	450
Arranque	Retroexcavadora	Liebherr R964B		X	800
Arranque	Retroexcavadora	Liebherr R944B		X	450
Arranque	Retroexcavadora	Hitachi 1200		X	800
Arranque	Retroexcavadora	O&K RH16	X		250
Arranque	Pala	Cat 980C		X	450
Arranque	Pala	Cat 980F		X	450
Arranque	Pala	Cat 980G		X	450
Carga	Pala	Cat 966		X	300
Carga	Pala	Komatsu WA500	X		450
Carga	Pala	Daewoo		X	300
Carga	Dúmpers	Cat 777		X	550
Carga	Dúmpers	Cat 777		X	550
Carga	Dúmpers	Cat 777		X	550
Carga	Dúmpers	Cat 777		X	550
Carga	Dúmpers	Cat 777		X	550
Carga	Dúmpers	Cat 777		X	550



COLEGIO OF. ING. TÉCN. MINAS Y GRADOS MINAS Y ENERGÍA CASTILLA Y LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA
Col. nº 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDOÑEZ

Habilitación Profesional

4/10
2024

VISADO : LV131/2024
Validación coitminasleon.e-gestion.es [FV6WYJQEYD9VB3Z]



Maquinaria

Utilización	Tipo	Marca/Modelo	Propio o Contratado		Potencia (kW)
			P	C	
Carga	Dúmp	Cat 775		X	450
Carga	Dúmp	Cat 775		X	450
Carga	Dúmp	Cat 773B		X	400
Carga	Dúmp	Cat D350E		X	250
Carga	Dúmp	Cat D350E		X	250
Carga	Dúmp	Terex TR100		X	550
Carga	Dúmp	Cat D350E		X	250
Carga	Dúmp	Volvo A35D		X	250
Arranque	Bulldózer	Cat D9L		X	500
Perforación	Perforadora	Tamrock 500		X	150
Perforación	Perforadora	Atlas 748		X	125
Carga	Otros	John Deere 7810		X	70
Compresor		Atlas Copco 1031X	X		60
Compresor		Atlas Copco 1031X	X		60
Grupos electrógenos			X		360 (kVA)

El proceso productivo en la nave de elaboración es el siguiente:

Descarga y exfoliado primario del rachón: Una vez transportado el bloque de pizarra de la cantera a la nave de elaboración, se descarga este y se divide en otros bloques que no sobrepasen los 30 cm de espesor según los planos de fisibilidad. Para ello se utilizan perforadores neumáticos y quebrantadores hidráulicos, aunque todavía se efectúa en ocasiones manualmente con cuñas y mazas. Este exfoliado tiene por objeto acondicionar el bloque de pizarra para poder someterlo al proceso de serrado.

Serrado: Los bloques obtenidos en el proceso anterior son colocados sobre los carros de las sierras mediante un camino de rodillos, auxiliándose con un puente grúa o pala cargadora. Una vez cargado el rachón en la sierra se procede a su serrado por medio de discos diamantados de diámetro variable según la potencia de la sierra, realizándole al bloque dos cortes perpendiculares, para obtener unos bloques de pizarra de dimensiones ligeramente superiores a las de las placas comerciales que se pretende conseguir. Estos bloques se desplazan mediante otro camino de rodillos hacia un repartidor automático o manual, el cual los distribuye a los labradores según la demanda que estos hagan.

Labrado: Consiste en la exfoliación de los bloques de pizarra en placas de espesores comerciales. Lo realizan los labradores mediante cuchillas y martillos sobre bancos de labrado en los que se



COLEGIO OF. ING. T C. MINAS Y GRADOS MINAS Y ENERGÍA CASTILLA Y LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA
Col. n  01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORD NEZ

Habilitación Profesional

4/10
2024

VISADO : LV131/2024
Validación coltminasleon.e-gest on.es [FV6WYJQEYD9VB3Z]



disponen dos ángulos próximos para el apoyo de las placas o lajas. El material rechazado es evacuado al exterior de la nave para su carga y transporte a la escombrera. Estas placas se desplazan mediante un camino de rodillos hacia un repartidor automático, el cual los distribuye a los cortadores.

Cortado: Estas placas son cortadas mediante cortadoras automáticas o neumáticas para darles las dimensiones y aristado definitivo. Este proceso se realiza de dos formas diferentes según sean las características del producto a obtener: para productos con dimensiones poco habituales se efectúa por medio de operarios que usan las cortadoras automáticas y tijeras neumáticas. Para productos de dimensiones estandarizadas se realiza por cortadoras automáticas. Estas placas se desplazan mediante un camino de rodillos hacia un repartidor el cual los distribuye a los embaladores por caminos de rodillos.

Selección-clasificación-embalado: Una vez elaboradas las láminas o placas comerciales se procede a su selección por calidades, clasificación por tamaños y posterior embalado en jaulas de madera o paletas para su transporte y distribución, evacuándose las placas no deseadas a la escombrera.

Almacenamiento: La retirada de los palets llenos del área de embalado se realiza con carretillas elevadoras sobre ruedas. Estos palets se almacenan temporalmente tanto en el exterior como en el interior de la nave. De estas zonas se carga por medio de las mencionadas carretillas en camiones para su almacenamiento o expedición y venta.

La nave tiene una capacidad de producción de unas 30.000 Tm/año.

5.2 Residuos generados en la actividad

En este tipo de actividades se generan tres tipos de residuos: mineros, industriales y urbanos los cuales pasaremos a describir y cuantificar.

Residuos mineros

En la fase de explotación no se generará tierra vegetal ya que las labores de desmonte serán prácticamente sobre terrenos alterados por la minería, se generarán **14.875.068 m³** de estéril de cantera (material no apto para su transformación en pizarra), **1.555.907 m³** de estéril de nave de elaboración y **55.390 m³ de lodos** provenientes de las balsas de decantación formados por sólidos finos (arcillas y arenas) con un 60% de agua. Para su cuantificación se considera un volumen de balsas de 1.910 m³. A estas balsas se le realizará dos limpiezas al año. El periodo operativo de las balsas serán los meses de lluvia que en nuestro caso son de 7 al año y se formará una altura de lodos de 0,5 metros. A partir de estos datos tendremos que, para la vida útil de proyecto, 29 años, habrá una cantidad de **55.390 m³ de lodos**.

En la fase de restauración no se generarán residuos mineros.

Residuos industriales

Bajo este epígrafe se engloban los residuos originados en el mantenimiento o reparación de la maquinaria de la empresa y, puesto que esta maquinaria va a ser la misma en las dos fases de la actividad (explotación y abandono) no se hará distinción entre cada una de las fases.

Tomando como referencia un año (2.000 horas de trabajo) y los residuos generados por canteras similares, tendremos que se generarán al año 35 Kg de absorbentes contaminados (trapos y papel), 75 Kg de filtros de aceite y gasoil y 120 Kg de filtros de aire.

Al camión se le hacen tres cambios de aceite al año, con una media de 120 litros por operación lo que hacen 360 litros/año. A la excavadora y cargadora se le realizan cuatro cambios de aceite al año lo cual suponen 440 l/año para la excavadora y 1.000 l/año para la cargadora. Los cambios de hidráulico se hacen una vez al año con 200 l/año para la cargadora y 520 l/año para la excavadora.

También se generarán residuos provenientes del mantenimiento de la maquinaria y demás herramienta de la empresa como cajas de cartón, envases de plástico contaminados, envases metálicos contaminados, líquido de frenos, anticongelante, así como de ropa y protectores de trabajo.

Durante la vida de la explotación se pueden generar otros tipos de residuos asociados a reparaciones de la maquinaria (chatarra o piezas sobrantes de reparaciones) sin embargo, al no ser unas acciones programadas y depender de la vida de la maquinaria, no entramos a cuantificar estos residuos, pero si haremos mención de ellos en el apartado de medidas correctoras.

Residuos urbanos

Son los residuos asimilables a urbanos generados por los trabajadores de la cantera y nave de elaboración. Para su cálculo estimamos que cada trabajador genera 0,3 Kg de residuos al día repartidos en 15% de materia orgánica (restos de comida), 25% de papel y cartón, 10% de vidrio, 20% de plásticos, 15% metales (latas de cualquier clase), 5% de bricks y 10% de papel de aluminio.

Gestión de residuos

Los residuos generados por el proyecto durante sus 29 años de vida, más el año que se estima a la fase de restauración y revegetación, y tomando una media de 90 trabajadores, serán los siguientes:

Residuo	Cantidad	Ud	Código L.E.R.	Gestión
Estéril de explotación	14.875.068	m ³	01.01.02	Escombrera
Estériles de nave de elaboración	1.555.907	m ³	01.04.08	Escombrera
Lodos decantación balsas	55.390	m ³	01.05.04	Escombrera
Absorbentes contaminados	812	Kg	15.02.02*	Entrega a gestor autorizado
Filtros de aceite y gasoil	2.784	Kg	16.01.06*	Entrega a gestor autorizado
Filtros de aire	3.056	Kg	15.02.03	Entrega a gestor autorizado



COLEGIO OF. ING. TEC. MINAS Y GRADOS MINAS Y ENERGÍA CASTILLA Y LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA
Col. nº 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDOÑEZ

Habilitación Profesional

4/10
2024

VISADO : LV131/2024
Validación coitminasleon.e-gestion.es [FV6WYJQEYD9VB3Z]



Residuo	Cantidad	Ud	Código L.E.R.	Gestión
Aceite	457.504	l	13.02.06*	Entrega a gestor autorizado
Hidráulico	260.768	l	13.01.11*	Entrega a gestor autorizado
Grasas	3.526	Kg	20.01.26*	Entrega a gestor autorizado
Líquido de frenos	38.203	l	16.01.13*	Entrega a gestor autorizado
Anticongelante	29.387	l	16.01.14*	Entrega a gestor autorizado
Envases plástico contaminados	5.877	Kg	15.01.10*	Entrega a gestor autorizado
Envases metálicos contaminados	24.979	Kg	15.01.10*	Entrega a gestor autorizado
Papel y cartón	5.877	Kg	20.01.01	Entrega a gestor autorizado
Ropa y protectores de trabajo	6.264	Kg	15.02.02*	Entrega a gestor autorizado
Piezas sobrantes de reparaciones	882	Kg	16.01.99	Entrega a gestor autorizado
Chatarra y elementos metálicos	3.526	Kg	16.01.99	Entrega a gestor autorizado
Neumáticos fuera de uso	294	Kg	16.01.03	Entrega a gestor autorizado
Baterías usadas	294	Kg	16.06.01	Entrega a gestor autorizado
Materia orgánica	693	Kg		Segregación contenedor de basura orgánica
Vidrio	462	Kg	15.01.07	Segregación contenedor de vidrio (verde)
Plásticos no contaminados	924	Kg	20.01.39	Segregación contenedor de envases (amarillo)
Metales (latas)	693	Kg	15.01.04	Segregación contenedor de envases (amarillo)
Bricks	231	Kg	15.01.05	Segregación contenedor de envases (amarillo)
Papel de aluminio	462	Kg	15.01.06	Segregación contenedor de envases (amarillo)
Madera	1.132	Kg	20.01.38	Entrega a gestor autorizado
RU: Residuo asimilable a urbano				
Asterisco (*) en código L.E.R.: Residuo Peligroso				

El estéril de explotación, de nave de elaboración y los lodos de decantación de las balsas se depositarán en las escombreras y huecos de explotación para su restitución topográfica.

Para los residuos industriales la empresa llevará a cabo un plan de gestión que comprenda su segregación en origen, almacenamiento en lugar adecuado, inventariado y entrega a gestor autorizado.

Parte de estos residuos industriales se originarán en labores de mantenimiento o reparación de la maquinaria, realizadas o bien en talleres externos a la empresa o por operarios de estos talleres desplazados a la explotación (cambio de aceite de camiones, cambio de neumáticos, cambio de baterías o reparaciones varias). Estos residuos serán retirados por los talleres mecánicos que se encarguen de la realización de las labores de mantenimiento previa justificación de que la gestión de los mismos es la correcta por su parte.



COLEGIO OF. ING. TEC. MINAS Y GRADOS MINAS Y ENERGÍA CASTILLA Y LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA
Col. nº 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDÓÑEZ

Habilitación Profesional

4/10
2024

VISADO : LV131/2024
Validación coitminasleon.e-gestion.es [FV6WYJQEYD9VB3Z]



Para evitar impactos derivados de posibles derrames, todo almacenamiento de aceites, combustibles y líquidos similares se realizará cumpliendo con los requerimientos del Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10, y se dispondrá de sistemas de absorción de derrames (serrín o sepiolita) los cuales serán gestionados como residuos peligrosos.

El papel, cartón, madera y plásticos no contaminados serán destinados a valoración mediante entrega a gestor autorizado y se dispondrán de recipientes convenientemente señalizados y diferenciados para la segregación de estos productos.

Los residuos asimilables a urbanos (restos de materia orgánica, botellas de vidrio, recipientes metálicos, de plástico, bricks o papel de aluminio) se segregarán en origen y se depositarán en los contenedores de recogida selectiva de basura con los que cuenta el municipio de Benuza, para ello se concienciará a los trabajadores de la explotación si hiciese falta.

5.3 Composición de los residuos mineros

La geología de la zona en donde se implantará el proyecto es bastante sencilla. En ella afloran materiales del Ordovícico Medio-Superior compuestos principalmente por pizarras grises y negras con alternancias de areniscas y cuarcitas. Estas pizarras se engloban en la serie de Pizarras de Luarca, siendo de grano fino y aspecto masivo.

Según el Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras. Podemos clasificar los distintos residuos en los siguientes grupos:

- Estéril generado en el hueco de extracción: Tabla A "Residuos de la extracción de minerales no metálicos (Código LER: 01 01 02)"
- Estéril de la planta de proceso: Tabla B "Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos" (Código LER 01 04 08).
- Lodos secos generados en las balsas de decantación: Tabla E "Estériles y otros residuos del lavado y limpieza de minerales, distintos de los mencionados en los códigos 01 04 07 y 01 04 11 (Código LER: 01 04 12)"

Por lo dispuesto en el citado Real Decreto 777/2012 apartado 1.2.2 *"Los residuos de industrias extractivas que cumplan con todas las características detalladas en alguna de las tablas A, B, C, D, E, F y G recogidas en el presente anexo, tendrán la condición de «inertes» a efectos de lo dispuesto en Real Decreto 975/2009, de 12 de junio. La clasificación de estos residuos como inertes no estará sometida a la realización de pruebas adicionales."*

En cuanto a la composición mineralógica de los residuos, se puede afirmar que tanto los restos de pizarra no explotable como las rocas esquistosas y cuarcíticas de montera tienen los mismos componentes mayoritarios, variando los porcentajes de minerales arenosos e impurezas, así como



COLEGIO OF. ING. TEC. MINAS Y GRADOS MINAS Y ENERGÍA CASTILLA Y LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA
Col. nº 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDOÑEZ

Habilitación Profesional

4/10
2024

VISADO : LV131/2024
Validación coltminasleon.e-gestion.es [FV6WYJQEYD9VB3Z]



la textura de estas rocas, lo que incide de forma diferencial en el proceso de alterabilidad de los residuos. El análisis químico de estos residuos arroja los siguientes intervalos de valores:

Sílice	45 - 60 %
Alúmina	20 - 30 %
Compuestos de hierro	< 5 %
Compuestos de calcio	< 5 %
Potasio	< 5 %
Magnesio	< 5 %
Agua	< 5 %

5.4 Método de almacenamiento

Al final de la vida del proyecto existirán 7 escombreras, 6 en la explotación y una en la nave de elaboración de pizarra.

Las características de estas escombreras son las siguientes:

Nombre	Máxima altura escombrera a cimentación (m)	Área ocupación escombrera (m ²)	Área ocupación escombrera (ha)	Volumen escombrera (m ³)	Volumen escombrera (Mm ³)
Sur	40	105.729	10,57	1.372.150	1,37
La Mortera	72	251.717	25,17	8.102.640	8,10
Entrevalles	37	210.307	21,03	3.001.254	3,00
Norte	27	70.927	7,09	885.796	0,89
Noreste 1	38	67.698	6,77	879.228	0,88
Noreste 2	33	77.670	7,77	634.001	0,63
Nave elaboración	41	67.322	6,73	484.700	0,48

Con lo cual, tenemos una capacidad de almacenamiento total en la explotación de: **14.875.068 m³** que sumados a los **1.739.295 m³** de capacidad del relleno del hueco de "Entrevalles" nos da una capacidad total de **16.614.363 m³**.

Puesto que hay dos tipos de pizarras en la explotación, pizarra fina y pizarra seca, no se puede prever a largo plazo en que hueco se estará trabajando, ya que lo marcará el mercado de estas dos pizarras, por lo que tampoco se puede prever que escombrera se llenará antes.

Como prioridad, se tiene proyectado el relleno parcial del hueco de "Entrevalles" con el objetivo de restituir el río Benuza a su cauce en el menor periodo de tiempo e ir utilizando todas las escombreras de la explotación dependiendo en que hueco, o huecos, se trabaje.

COLEGIO OF. ING. TÉC. MINAS Y GRADOS MINAS Y ENERGÍA CASTILLA Y LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA
 Col. nº 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDOÑEZ



Colección Profesional

4/10
2024

VISADO : LV131/2024
 Validación coitminasleon.e-gestion.es [FV6WYJQEYD9VB3Z]



Año	Producción (t/año)	Producción acumulada (t)	Estéril cantera (m3/año)	Estéril de la cantera acumulado (año)	Capacidad escombreras (m3)	Ratio estéril/piz elaborada
0	-	-	-	-	16.614.363	
1	20.000	20.000	451.861	451.861	16.162.502	22,59
2	20.000	40.000	451.861	903.722	15.710.641	22,59
3	20.000	60.000	451.861	1.355.583	15.258.780	22,59
4	20.000	80.000	451.861	1.807.444	14.806.919	22,59
5	20.000	100.000	451.861	2.259.305	14.355.058	22,59
6	20.000	120.000	451.861	2.711.166	13.903.197	22,59
7	20.000	140.000	451.861	3.163.027	13.451.336	22,59
8	20.000	160.000	451.861	3.614.888	12.999.475	22,59
9	20.000	180.000	451.861	4.066.749	12.547.614	22,59
10	25.000	205.000	564.826	4.631.575	11.982.788	22,59
11	25.000	230.000	564.826	5.196.401	11.417.962	22,59
12	25.000	255.000	564.826	5.761.228	10.853.135	22,59
13	25.000	280.000	564.826	6.326.054	10.288.309	22,59
14	25.000	305.000	564.826	6.890.880	9.723.483	22,59
15	29.000	334.000	655.198	7.546.079	9.068.284	22,59
16	29.000	363.000	655.198	8.201.277	8.413.086	22,59
17	29.000	392.000	655.198	8.856.475	7.757.888	22,59
18	29.000	421.000	655.198	9.511.674	7.102.689	22,59
19	29.000	450.000	655.198	10.166.872	6.447.491	22,59
20	29.000	479.000	655.198	10.822.071	5.792.292	22,59
21	29.000	508.000	655.198	11.477.269	5.137.094	22,59
22	29.000	537.000	655.198	12.132.468	4.481.895	22,59
23	29.000	566.000	655.198	12.787.666	3.826.697	22,59
24	29.000	595.000	655.198	13.442.865	3.171.498	22,59
25	29.000	624.000	655.198	14.098.063	2.516.300	22,59
26	29.000	653.000	655.198	14.753.261	1.861.102	22,59
27	29.000	682.000	655.198	15.408.460	1.205.903	22,59
28	29.000	711.000	655.198	16.063.658	550.705	22,59
29	24.375	735.375	550.705	16.614.363	0	22,59
TOTAL	735.375		16.614.363			

El ritmo de llenado en estas escombreras será:

El estéril producido en la nave de elaboración de pizarra, con las mismas características que el producido en la cantera, se depositará parte en la escombrera de la nave de elaboración y parte en el hueco de "Entrevalles" para su relleno. El ritmo de producción de estéril en la planta de elaboración será el siguiente:

Año	Producción (t/año)	Producción acumulada (t)	Estéril de la planta (m3/año)	Estéril de la planta acumulado (año)	Capacidad escombrera nave (m3)
0	-	-			1.555.907
1	20.000	20.000	42.316	42.316	1.513.591
2	20.000	40.000	42.316	84.632	1.471.275
3	20.000	60.000	42.316	126.948	1.428.959
4	20.000	80.000	42.316	169.264	1.386.643
5	20.000	100.000	42.316	211.580	1.344.327
6	20.000	120.000	42.316	253.896	1.302.011
7	20.000	140.000	42.316	296.212	1.259.695
8	20.000	160.000	42.316	338.528	1.217.379
9	20.000	180.000	42.316	380.844	1.175.063
10	25.000	205.000	52.895	433.739	1.122.168
11	25.000	230.000	52.895	486.634	1.069.273
12	25.000	255.000	52.895	539.529	1.016.378
13	25.000	280.000	52.895	592.424	963.483
14	25.000	305.000	52.895	645.319	910.588
15	29.000	334.000	61.358	706.677	849.230
16	29.000	363.000	61.358	768.036	787.871
17	29.000	392.000	61.358	829.394	726.513
18	29.000	421.000	61.358	890.752	665.155
19	29.000	450.000	61.358	952.110	603.797
20	29.000	479.000	61.358	1.013.469	542.438
21	29.000	508.000	61.358	1.074.827	481.080
22	29.000	537.000	61.358	1.136.185	419.722
23	29.000	566.000	61.358	1.197.543	358.364
24	29.000	595.000	61.358	1.258.902	297.006
25	29.000	624.000	61.358	1.320.260	235.647
26	29.000	653.000	61.358	1.381.618	174.289
27	29.000	682.000	61.358	1.442.976	112.931
28	29.000	711.000	61.358	1.504.334	51.573
29	24.375	735.375	51.573	1.555.907	0
TOTAL	735.375		1.555.907		

El vertido será libre en el comienzo de las escombreras siendo en fases adosadas y superpuestas en el resto de vida de las mismas. Con este método se logrará un talud con un ángulo medio natural de deposición entre bermas de 34º, siendo el talud final de la escombrera de 28º.

Debido al paso de maquinaria pesada por las bermas de las escombreras, previamente a su restauración se procederá a un ripado y escarificado de estas para favorecer la penetración de las raíces previniendo la laminación en capas y mejorando la infiltración y el movimiento del agua.



COLEGIO OF. ING. TÈC. MINAS Y GRADOS MINAS Y ENERGÍA CASTILLA Y LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA
Col. nº 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDOÑEZ

Habilitación Profesional

4/10
2024

VISADO : LV131/2024
Validación coitminasleon.e-gestion.es [FV6WYJQEYD9VB3Z]



Sobre la superficie ya escarificada se extenderá una capa de tierra vegetal. El espesor de la cubierta no deberá ser inferior a 20 cm. Se pretende, por lo tanto, generar un suelo capaz de cubrir las superficies afectadas por las escombreras.

El terreno sobre los que se apoyan las escombreras está formado por pizarras con laminaciones, no aptas para su aprovechamiento comercial, estando la zona previamente desprovista de la cobertera vegetal para asegurar una base competente.

En general los escombros se depositarán a una distancia no inferior a 3 m del borde de la plataforma, empujándolos después mediante la pala cargadora, y compactándolos posteriormente para mejorar la estabilidad del talud, utilizando esa misma maquinaria.

El método de vertido de materiales será por capas o tongadas, con lo que se aumenta notablemente la resistencia al corte de los materiales depositados y la capacidad de vertido, pues se reduce el efecto del esponjamiento.

Las ventajas que presenta este relleno por tongadas son:

- Reducción de la distancia de transporte de estériles en gran medida, debido a la proximidad con los frentes de explotación o de la nave de elaboración.
- Fácil restauración y recuperación de la topografía original del terreno.

Para carga, transporte y extendido de los estériles en las escombreras de la explotación se utilizará:

- 1 Cargadora sobre ruedas tipo 980 Caterpillar (o similar)
- 1 Excavadora de cadenas tipo 315 D Caterpillar (o similar)
- 3 Camión dumper Tipo 773 Caterpillar (o similar)

En la escombrera de la nave se utilizará pala cargadora y camión.

Cuando se dé por finalizadas cada una de las fases de vertido en cada una de las escombreras se procederá a la restauración y revegetación de cada una de las fases. Para ello se procederá al ripado y escarificado de las bermas, extendido de una capa de tierra vegetal y la implantación de un estrato herbáceo y arbustivo de implantación rápida de características similares a las de la zona.

6 CLASIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE RESIDUOS MINEROS

Entenderemos por instalación de residuos mineros cualquier zona designada para la acumulación o depósito de residuos mineros, tanto en estado sólido como líquido o en solución o suspensión, para plazos de las siguientes duraciones:

Sin plazo alguno: para las instalaciones de residuos mineros de Categoría A y las instalaciones de residuos mineros caracterizados como peligrosos en el Plan de Gestión de Residuos Mineros



Un plazo de más de seis meses: para instalaciones de residuos mineros peligrosos generados que no estaban previstos

Un plazo superior a un año: para las instalaciones de residuos mineros no inertes no peligrosos

Un plazo superior a tres años: en el caso de instalaciones destinadas a suelo no contaminado, residuos no peligrosos procedentes de labores de investigación, residuos mineros inertes y residuos mineros resultantes del aprovechamiento de la turba.

Se considera que forman parte de dichas instalaciones cualquier presa u otra estructura que sirva para contener, retener o confinar residuos mineros o tenga otra función en la instalación como las escombreras y las balsas.

Según cálculos de estabilidad de las escombreras, se desprende que el diseño de estas supera el factor de seguridad requerido por lo cual son estables no esperándose su rotura parcial o colapso total.

Siguiendo con los cálculos y una vez estudiada:

- la capacidad portante del terreno
- La resistencia del cimiento de implantación
- La topografía
- El entorno humano y material afectado en caso de rotura
- La alteración de la red de drenaje existente

el área de implantación de las escombreras es "**Tolerable**" para estructuras de gran volumen.

Por lo cual, y una vez estudiado el tamaño actual o futuro, la ubicación y el impacto medioambiental de las instalaciones de residuos mineros podemos clasificarlas como **Categoría no A**.

Una vez estudiada la composición del residuo minero podemos clasificarlo como **inerte** puesto que no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto, de forma que puedan provocar la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana. La lixivialidad total, el contenido de contaminantes en ellos y la ecotoxicidad del lixiviado son insignificantes y, en particular, no suponen riesgo para la calidad de las aguas superficiales ni subterráneas.

De igual modo, según el Real Decreto 777/2012, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras. Podemos clasificar los distintos residuos en los siguientes grupos:

- Estéril generado en el hueco de extracción: Tabla A "Residuos de la extracción de minerales no metálicos (Código LER: 01 01 02)"



- Lodos secos generados en las balsas de decantación: Tabla E "Estériles y otros residuos del lavado y limpieza de minerales, distintos de los mencionados en los códigos 01 04 07 y 01 04 11 (Código LER: 01 04 12)"
- Estéril de la planta de proceso: Tabla B "Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos" (Código LER 01 04 08).

Por lo dispuesto en el citado Real Decreto 777/2012 apartado 1.2.2 "Los residuos de industrias extractivas que cumplan con todas las características detalladas en alguna de las tablas A, B, C, D, E, F y G recogidas en el presente anexo, tendrán la condición de «inertes» a efectos de lo dispuesto en Real Decreto 975/2009, de 12 de junio. La clasificación de estos residuos como inertes no estará sometida a la realización de pruebas adicionales."

Por lo tanto, los residuos mineros almacenados en las escombreras y hueco de "Entrevalles" son todos **inertes**.

Por lo cual, se clasifica la instalación de residuos mineros como **Categoría no A e inerte**.

7 AFECCIONES AL MEDIO AMBIENTE Y SALUD HUMANA

Al tratarse de un sólido inerte no se prevén ni se han detectado afecciones significativas al medio ambiente ni a la salud humana en este tipo de explotaciones. Las únicas afecciones que pueden aparecer son las derivadas del almacenamiento de estériles de diversa granulometría como son las afecciones a la atmósfera y a las aguas estudiadas en el apartado de la Identificación de impactos del Estudio de Impacto Ambiental.

Los finos que van entre el escombro producen una emisión inmediata en el momento de ser volcados en la escombrera y una inmisión derivada de la erosión del viento sobre las superficies expuestas.

Los principales efectos que puede ocasionar el polvo son:

- Sobre la salud humana:** El polvo en suspensión puede afectar a la salud de las personas debido a sus características físicas (tamaño pequeño de las partículas) pudiendo causar molestias o problemas de salud ya que estas partículas en suspensión pueden pasar por la nariz y garganta y entrar hasta los pulmones, siendo los trabajadores de la cantera los que más acusarán la existencia de polvo ya que son los que se verán más expuestos.
- Sobre la vegetación:** Las partículas sólidas en suspensión se depositan sobre las plantas formando una película que disminuye el paso de rayos solares y entorpece la actividad fotosintética. Además, se pueden obturar las estomas con lo que se dificultarían los procesos de transpiración o respiración. Pueden también depositarse sobre los órganos reproductores dificultando la producción de polen y el proceso de polinización.
- Sobre la fauna:** Podríamos hablar básicamente de dos efectos:
- Sobre los organismos de respiración pulmonar:** ya que la inspiración de una cantidad de partículas en suspensión superiores a lo habitual provoca irritaciones alveolares y dificultades respiratorias en general.

- e) Sobre **anfibios y reptiles**: Algunos de estos organismos presentan glándulas epidérmicas muy importantes para su vida, especialmente por ser sistemas defensivos. La funcionalidad de estos órganos puede verse alterada por el depósito de polvo. Además, los anfibios deben mantener la piel húmeda para transpirar. El polvo puede resecaarla y dificultar esta actividad.

Sobre las aguas superficiales, la principal afección es el polvo que se deposita sobre el terreno y puede ser arrastrado hacia los arroyos y ríos existentes en la zona por las escorrentías superficiales en los momentos inmediatamente posteriores a una precipitación atmosférica. Estas escorrentías pueden, asimismo, discurrir sobre superficies desprovistas de vegetación por causa de las labores mineras agravando aún más si cabe la contaminación de estas aguas.

En ambos casos las aguas superficiales pueden enturbiarse por arrastre de partículas sólidas en suspensión propagándose por toda la red hidrográfica de la zona. Este fenómeno ocurrirá sobre todo en las zonas de pendientes topográficas acusadas y durante precipitaciones torrenciales.

8 DEFINICIÓN DEL PROYECTO CONSTRUCTIVO

Para la construcción de una nueva instalación de residuos no incluida en la categoría A, la autoridad competente podrá aceptar proyectos y estudios simplificados siempre que se garanticen los puntos referidos en el artículo 29 del Real Decreto 975/2009.

Al final de la vida del proyecto existirán 7 escombreras, 6 en la explotación y una en la nave de elaboración de pizarra.

Las características de estas escombreras son las siguientes:

Nombre	Máxima altura escombrera a cimentación (m)	Área ocupación escombrera (m ²)	Área ocupación escombrera (ha)	Volumen escombrera (m ³)	Volumen escombrera (Mm ³)
Sur	40	105.729	10,57	1.372.150	1,37
La Mortera	72	251.717	25,17	8.102.640	8,10
Entrevalles	37	210.307	21,03	3.001.254	3,00
Norte	27	70.927	7,09	885.796	0,89
Noreste 1	38	67.698	6,77	879.228	0,88
Noreste 2	33	77.670	7,77	634.001	0,63
Nave elaboración	41	67.322	6,73	484.700	0,48

Con lo cual, tenemos una capacidad de almacenamiento total en la explotación de: **14.875.068 m³** que sumados a los **1.739.295 m³** de capacidad del relleno del hueco de "Entrevales" nos da una capacidad total de **16.614.363 m³**.

Puesto que hay dos tipos de pizarras en la explotación, pizarra fina y pizarra seca, no se puede prever a largo plazo en que hueco se estará trabajando, ya que lo marcará el mercado de estas dos pizarras, por lo que tampoco se puede prever que escombrera se llenará antes.

Como prioridad, se tiene proyectado el relleno parcial del hueco de "Entrevales" con el objetivo de restituir el río Benuza a su cauce en el menor periodo de tiempo e ir utilizando todas las escombreras de la explotación dependiendo en que hueco, o huecos, se trabaje.

El método de vertido de materiales será por capas o tongadas, con lo que se aumenta notablemente la resistencia al corte de los materiales depositados y la capacidad de vertido, pues se reduce el efecto del esponjamiento.

Con este método se logrará un talud con un ángulo medio natural de deposición entre bermas de estos escombros de 34º, siendo el talud final de las escombreras de 28º.

En los planos adjuntos se puede observar las escombreras, su entorno circundante, las fases de recrecimiento y las instalaciones anexas.

El terreno sobre los que se apoyan las escombreras está formado por pizarras con laminaciones, no aptas para su aprovechamiento comercial, estando las zonas previamente desprovistas de la cobertura vegetal para asegurar una base competente.

En general los escombros se depositarán a una distancia no inferior a 3 m del borde de la plataforma, empujándolos después mediante la pala cargadora, y compactándolos posteriormente para mejorar la estabilidad del talud, utilizando para ello esa misma maquinaria.

Cuando entre los escombros aparezcan esporádicamente elementos finos o arcillosos se evitará verterlos en vaguadas o zonas deprimidas, ya que, al cortar el drenaje vertical en estas zonas de mayor acumulación de agua infiltrada, el flujo hacia los taludes puede crear problemas de inestabilidad.

Previamente al vertido de estériles se habrá preparado el terreno retirando la cubierta edáfica superior del área prevista a escombrar en ese periodo, que en la zona llega a alcanzar los 20 cm de espesor en determinados puntos. Esta cubierta de tierra vegetal se utilizará al final de la vida útil en el recubrimiento de las zonas afectadas cuando se lleve a cabo el Plan de Restauración. Antes del comienzo del vertido se excavarán la cuneta de interceptación ladera arriba.

La vida útil de las escombreras será de **29 años**.

COLEGIO OF. ING. TÉCN. MINAS Y GRADOS MINAS Y ENERGÍA CASTILLA Y LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA
Col. nº 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDÓÑEZ

Habilitación Profesional

4/10
2024

VISADO : LV131/2024
Validación coltminasleon.e-gestion.es [FV6WYJQYD9VB3Z]



8.1 Preparación del terreno de la escombrera

Distinguiremos entre la superficie de escombrera propiamente dicha, y su zona de influencia. El cimiento del emplazamiento elegido es firme y poco deformable para cada una de las escombreras.

Antes del comienzo de los trabajos se retirará la cubierta edáfica superior del área prevista a escombrar en ese periodo, que en la zona llega a alcanzar los 20 cm de espesor en determinados puntos. Esta cubierta de tierra vegetal se utilizará al final de la vida útil en el recubrimiento de las zonas afectadas cuando se lleve a cabo el Plan de Restauración. Mientras tanto, estos materiales han de almacenarse en determinados puntos, de forma que conserven durante el tiempo necesario las características y cualidades que les hacen propicios para las labores de restauración.

Esta capa superior, al ser retirada ha sido sometida a la mezcla de sus horizontes edáficos y a la consiguiente alteración de su estructura y propiedades físicas. Por lo tanto, sobre estos materiales retirados, que durante cierto tiempo han de ser almacenados, se dan lugar una serie de procesos que disminuyen su riqueza (tales como la disminución del contenido en materia orgánica, la reducción de los procesos biológicos, disminución de la mineralización, etc.), y han de mantenerse y enriquecerse como paso previo a su reimplantación en la restauración.

Primeramente, ha de tenerse en cuenta que el arranque de esta capa superior ha de realizarse cuando ésta se encuentre seca o cuando el contenido de humedad sea inferior al 75 %, a su vez, los acopios se deberán colocar en puntos donde se evite el paso de maquinaria sobre los mismos, donde los almacenamientos estén protegidos del viento y de la erosión hídrica, en zonas próximas al frente de explotación y no situadas sobre terrenos con materiales a explotar, y con pendientes nulas o muy escasas.

Es por ello por lo que se realizarán acopios en forma trapezoidal (con una altura máxima de 2 m, aunque se recomienda 1,5 metros). Para evitar las pérdidas de suelo por erosión en los acopios de tierra vegetal se realizará en cada acopio un acaballamiento perimetral con azada. Durante el tiempo de almacenamiento de estos acopios de tierra vegetal se han de ir realizando unas tareas de mantenimiento de las propiedades físicas y biológicas y de las características de la misma. Estas tareas consisten básicamente en una remezcla y aireamiento de los acopios y una serie de siembras anuales (en primavera) de una mezcla de gramíneas y leguminosas en base a material autóctono.

8.2 Explotación de la instalación

En general los escombros se depositarán a una distancia no inferior a 3 m del borde de la plataforma, empujándolos después mediante la pala cargadora, y compactándolos posteriormente para mejorar la estabilidad del talud, utilizando esa misma maquinaria.

Cuando entre los escombros aparezcan esporádicamente elementos finos o arcillosos se evitará verterlos en vaguadas o zonas deprimidas, ya que, al cortar el drenaje vertical en estas zonas de mayor acumulación de agua infiltrada, el flujo hacia los taludes puede crear problemas de inestabilidad.



COLEGIO OF. ING. TEC. MINAS Y GRADOS MINAS Y ENERGÍA CASTILLA Y LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA
Col. nº 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDOÑEZ
Habilitación Profesional

4/10
2024

VISADO : LV131/2024
Validación colminasleon.e-gestion.es [FV6WYJQEYD9VB3Z]



Previamente al vertido de estériles se habrá preparado el terreno como se indicó en el apartado anterior, estando también excavada la cuneta de intercepción ladera arriba.

Los vertidos se efectuarán en fases adosadas y superpuestas, logrando un talud con ángulo medio natural de deposición entre bermas de estos escombros de 34º y un talud final de 28º

Se define como zona de influencia aquella que pueda ser afectada por caída de escombros, deslizamientos globales o parciales, flujos de detritus, etc. Para impedir que los escombros afecten por rodadura a esta zona de influencia, se construirá en la base de la escombrera un espaldón perimetral granular con bloques de gran tamaño.

Este espaldón perimetral será de sección trapezoidal, y tendrá las siguientes dimensiones:

Altura:2,5 m
Taludes: 1,5 (H) : 1 (V)
Anchura de fondo:5,5 m

9 ESTUDIO DEL TERRENO AFECTADO

El terreno afectado tiene las mismas características que el terreno de extracción: pizarras grises y negras con alternancias de areniscas y cuarcitas. Como recubrimiento, en algunos casos, de los materiales anteriormente citados, tenemos coluviones del Cuaternario constituidos por bloques y gravas subangulares a angulares de pizarra, arenisca y cuarzo en una matriz limo-arcillosa de tonos marrones y rojizos, no presentando organización interna.

En otras ocasiones, de una forma más esporádica y con poco desarrollo, existen depósitos eluvionares (suelos) de naturaleza limoarcillosa. siendo estos materiales de características litológicas, texturales y estructurales similares a los de la escombrera proyectada si bien de menor granulometría.

Antes del vertido del estéril en la zona se procederá a la retirada de la cubierta vegetal existente (en las pocas zonas donde existe) para conformar una base rocosa competente en donde se asiente la escombrera. La tierra vegetal retirada será usada para las futuras labores de restauración

Sobre los terrenos en donde se almacenarán los estériles no existen cauces de agua (ni continuos ni intermitentes) siendo una zona cercana a la cabecera de cuenca por lo que el aporte de agua de lluvia a las escombreras será mínimo.

El proyecto contempla dotar a las escombreras de canales y cunetas de guarda para impedir que el agua de lluvia acceda a ellas, así como la instalación de balsas de decantación de lodos que estarán en funcionamiento durante la vida útil de la explotación hasta el momento que se den por finalizados los trabajos de restauración de cada escombrera.



Se dotará también a las escombreras de bermas de seguridad y plataformas de coronación con contrapendientes del 1 al 3% y de un filtro interior para favorecer el drenaje de la estructura con el único objetivo de minimizar la acumulación del agua en las mismas.

Las características hidrogeológicas están fuertemente condicionadas por la litología y la tectónica del material pizarroso existente. Estos materiales poseen una débil porosidad que, por su naturaleza, generalmente arcillosa o de grano fino, determinan que la acumulación y la circulación del agua en su seno esté íntimamente ligada a la existencia de discontinuidades estructurales como pueden ser fracturas, diaclasas y la propia estratificación y esquistosidad.

Debido al predominio existente de rocas con gran participación de elementos de grano fino a arcilloso y la fuerte tectonización se puede considerar que no hay acuíferos superficiales o que de haberlos son muy locales, siendo estos de baja vulnerabilidad.

Se omite un estudio detallado del terreno afectado puesto que ya se ha realizado en el proyecto de construcción de las escombreras y en el documento ambiental.

10 PROCEDIMIENTOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

En el apartado "Seguimiento y control de instalaciones de residuos mineros" de la memoria del proyecto constructivo se presenta el plan en el que se fijan las disposiciones adecuadas para el seguimiento y la inspección periódica de la instalación de residuos mineros por personas competentes.

Los detalles de Control y Seguimiento Ambiental son parte integral del Plan de Vigilancia Ambiental, que se desarrolla en el Estudio de Impacto Ambiental presentado junto al proyecto de explotación. Dicho capítulo será el documento de referencia en lo que se refiere al seguimiento ambiental de estas instalaciones de residuos mineros, junto al proyecto general.

Cuando se vayan a comenzar los trabajos se desarrollará un protocolo de actuación en caso de detectar desviaciones respecto al proyecto, inestabilidades, caída de residuos fuera de las instalaciones de residuos mineros, derrame accidental de lixiviados o impactos ambientales no previstos. En este plan se definirán los niveles de alarma y los procedimientos a seguir en caso de ser necesario.

11 ANTEPROYECTO DE CIERRE Y CLAUSURA

Una vez completada cada fase de vertido en las escombreras se procederá a su restauración. El año previsto para la clausura final de las escombreras es en el año 29 de vida del proyecto.

11.1 Acondicionamiento de las bermas finales

Antes del extendido de la tierra vegetal se procederá a un ripado y escarificado de las bermas finales para favorecer la penetración de las raíces previniendo la laminación en capas y mejorando la infiltración y el movimiento del agua.

Con estos trabajos conseguiremos:

- Garantizar el perfecto asentamiento de la tierra vegetal
- Un establecimiento estable de la cubierta vegetal

11.2 Extendido de la tierra vegetal

Sobre los taludes y bermas ya extenderá una capa de tierra vegetal. El espesor de la cubierta no deberá ser inferior a 20 cm. Se pretende, por lo tanto, generar un suelo capaz de cubrir la superficie afectada en planta de **851.370 m²**.

Suponiendo un espesor de 20 cm, necesitaremos un total de **180.000 m³** de tierra vegetal que será aportada de la almacenada en la fase de apertura y comprada a proveedores externos.

El extendido de la tierra debe realizarse sobre el terreno ya remodelado con maquinaria que ocasione una mínima compactación. Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material superficial se aconseja escarificar la superficie antes de cubrirla. Esto previene la laminación en capas, mejora la infiltración y el movimiento del agua, evita el deslizamiento de la tierra extendida y facilita la penetración de las raíces.

11.3 Enmiendas y mejoras edáficas

Las mejoras en la calidad del suelo consistirán fundamentalmente en una fertilización inorgánica (abonado de fondo). El **abonado de fondo** se realizará en el mismo momento de llevar a cabo la revegetación y consistirá en un complejo NPK 11-22-10 de liberación controlada en un periodo de 8 a 9 meses, con una dosificación de 300 kg/Ha. La composición química de este fertilizante inorgánico es la siguiente:

Nitrógeno total	11%
P ₂ O ₅ soluble y nitrato amónico neutro	22%
K ₂ O soluble	10%

11.4 Actuaciones para la reinstauración de la vegetación

La revegetación, en principio, se realizará en una fase consistente en la implantación de un estrato herbáceo y arbustivo de implantación rápida de características similares a las de la zona.



El estrato herbáceo es de vital importancia en la revegetación, ya que será el soporte de la siguiente fase, y de su éxito dependerá el de las otras especies que posteriormente se incorporen. El material arbustivo adquiere una gran importancia en la revegetación ya que es la fase que nos va a definir la situación de futuro. En nuestro caso optamos por seleccionar las siguientes especies y variedades:

Cytisus scoparius	20%
Erica arborea	20%
Erica australis	20%
Genista sp.	10%
Festuca sp.	10%
Cardus carpetanus	10%
Lavandula stoechas	10%

Técnicas de implantación:

Utilizaremos como técnicas de implantación la siembra manual en superficies llanas y la hidrosiembra sobre taludes, que es un método específico de la siembra a voleo y está especialmente indicada para sembrar terrenos poco consolidados y espacios inaccesibles a la maquinaria convencional.

Esta técnica consiste en la proyección sobre el terreno de una mezcla de semillas (herbáceas y arbustivas), acondicionador de suelos, retenedor de humedad, fertilizantes y aditivos; utilizándose como vehículo en la proyección el agua.

La máquina para llevar a cabo la hidrosiembra se denomina hidrosembadora, formada por un depósito de 4.000 litros, un motor, bomba de presión y cañón de salida, con posibilidad de conectar una manguera flexible. El sistema de proyección dispone de boquillas que permiten regular su alcance.

Materiales a utilizar en la hidrosiembra:

Agua.- Elemento clave en la hidrosiembra, ésta debe tener una calidad normal pero exento de elementos abrasivos, necesiéndose 9.000-10.000 litros/Ha.

Material vegetal.- Compuesto fundamentalmente por las semillas herbáceas y arbustivas anteriormente reseñadas en el apartado de selección de especies vegetales.

Material nutriente.- Formado por un abonado de fondo. Se aplica en el mismo momento de realizar la hidrosiembra con una formulación del tipo 6-20-10.

Material estabilizador.- Se utilizará principalmente un acondicionador de suelos y un retenedor de humedad.

El acondicionador de suelos se presentará en forma de solución acuosa de un polímero sintético de base acrílica, que tiene como característica el formar una película de moderada higroscopicidad y flexibilidad, que llamamos "floculación".

Se forma una estructura estable de tierra (un reticulado capilar) que une las partículas de tierra por medio de una unión física y química. Este reticulado favorece la ventilación y la humedad del

COLEGIO OF. ING. T C. MINAS Y GRADOS MINAS Y ENERGÍA CASTILLA Y LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA



Col. n  01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDOÑEZ

Habilitación Profesional

4/10
2024

VISADO : LV131/2024

Validación coltminasleon.e-gest on.es [FV6WYJQEYD9VB3Z]



terreno, promueve el crecimiento de las plantas estabilizando y uniendo la tierra y haciéndola más compacta y porosa.

El retenedor de humedad está formado a base de un copolímero acrílico y sales ácidas acrílicas, muy absorbente, especialmente indicado para uso en agricultura, jardinería y reforestación, mejorando la capacidad de retención de agua en el suelo.

Su utilización es importante para el implante de plantas o árboles, tanto si hay abundancia como si hay escasez de agua; también se utiliza depositándolo en las raíces de los árboles, y en plantaciones normales en terrenos secos.

11.5 Restauración canales de guarda y cunetas perimetrales

En la fase final de restauración se procederá al tapado de los canales de guarda y las cunetas perimetrales. Para ello se rellenarán de estéril proveniente de la explotación, se extenderá una capa de tierra vegetal de 25 cm de espesor, abonado de fondo con la misma composición que el de las escombreras, seguido de una revegetación por medio de siembra manual con la misma composición de semillas utilizadas anteriormente.

La red de drenaje hasta completar la restauración de cada una de las escombreras para mantener la segregación de las aguas naturales de contacto o no contacto con las zonas en restauración, funcionando del mismo modo y con los mismos recursos que durante la operación. Durante la fase de clausura se conformará la morfología final del terreno. Sólo una vez se haya finalizado esta configuración y se haya revegetado la totalidad de la superficie de la escombrera, se podrá proceder al desmantelamiento de la red de drenaje que rodea a esta zona.

De este modo, se garantiza que, durante el desmantelamiento y acondicionamiento de las superficies de asentamiento de estas instalaciones, se mantendrá el máximo control y capacidad de actuación específica según se requiera.

11.6 Mantenimiento y control post-clausura

Tal y como establece el artículo 35 del RD 975/2009, *la entidad explotadora será responsable del mantenimiento, control y medidas correctoras en la fase posterior al cierre y clausura durante el tiempo que exija la autoridad competente.* Para las instalaciones de residuos mineros no incluidas en la categoría A, donde se engloban las escombreras, este plazo no será nunca inferior a 5 años.

El mantenimiento y control se realiza en la fase post-clausura en cada una de las escombreras.

Las escombreras habrán quedado debidamente restauradas una vez finalizada la fase de cierre y clausura. Su mantenimiento se prevé sencillo, puesto que los residuos contenidos en las escombreras son inertes.

COLEGIO OF. ING. TÉCN. MINAS Y GRADOS MINAS Y ENERGÍA CASTILLA Y LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA


Col. nº 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDOÑEZ

Habilitación Profesional

4/10
2024

VISADO : LV131/2024
Validación coitminasleon.e-gestion.es [FV6WYJQEYD9VB3Z]



La configuración final de la restauración morfológica de cada una de las escombreras permitirá que las aguas que caigan sobre su superficie en forma de precipitación se dirijan hacia las zonas preferentes de drenaje existentes de forma previa a la explotación.

Los controles durante la fase post-clausura relacionados con las afecciones al medio ambiente son los detallados en el Plan de Vigilancia Ambiental. Se espera que sean algo más espaciados en el tiempo que durante la operación, ya que se habrá podido asegurar, ajustar y/o mejorar durante los años de proyecto el buen funcionamiento de los sistemas de seguridad con los que la explotación ha sido concebida.

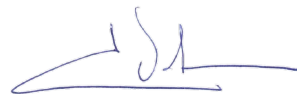
Asimismo, se realizarán una serie de controles destinados a verificar la estabilidad de la nueva morfología generada, para lo que se realizarán una serie de inspecciones visuales para verificar la correcta estabilidad de las escombreras y la no producción de desprendimientos de materiales sueltos o de cárcavas. Además, se deberá verificar el correcto flujo de las aguas de escorrentía desde las zonas previstas de evacuación conectando con la topografía del terreno circundante y continuar su curso natural.

Los resultados de todos estos controles serán recogidos semestralmente en un informe que será archivado, con todas sus evidencias, en un libro de control o registro, el cual quedará disponible para la autoridad competente. Este libro de registro se completará con una serie de controles post-clausura, no relacionados con la instalación de residuos mineros, si no con el proyecto en general, que se realizarán en la zona de afección del proyecto.

12 PROPUESTA DE GARANTÍA FINANCIERA

La garantía financiera se realizará mediante fondos de provisión internos constituidos por depósitos en entidades financieras o en su caso avales emitidos por entidades financieras a semejanza de los ya existentes sobre parte de la superficie afectada en el Plan de Restauración y Ampliación del Proyecto de Explotación

Benuza, septiembre de 2024



Fdo: **Juan Ignacio Villoria Ordóñez**

Graduado de Minas

Colegiado 1.998

COLEGIO OF. ING. TEC. MINAS Y GRADOS MINAS Y ENERGÍA CASTILLA Y
LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA
Col. nº 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDÓÑEZ
Habilitación
Profesional

4/10
2024

VISADO : LV131/2024
Validación coltminasleon.e-gestion.es [FV6WYJQYDV9VB3Z]



PRESUPUESTO



VISADO : LV131/2024
Validación coitminasleon.e-gestion.es [FV6WYJQEYD19VD3Z]

4/10
2024

COLEGIO OF. ING. TÉC. MINAS Y GRADOS MINAS Y ENERGÍA CASTILLA Y LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA
Habilitación Profesional
Col. nº 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDÓÑEZ



PRESUPUESTO

1 ESTUDIO ECONÓMICO DE LA RESTAURACIÓN

La evaluación económica de los trabajos de restauración en explotaciones mineras es por lo general un proceso complicado, ya que este debe de comprenderse integrado dentro de los análisis de costes y beneficios del Proyecto de Explotación y no como un apartado diferente, de dudosa o nula ejecutabilidad.

En nuestro caso, estos trabajos son posibles gracias a la posibilidad de volver a reintegrar los terrenos a su uso original siendo la solución más barata y que mayor rentabilidad da a corto plazo. Aparte, al proyectar la mayor parte de las labores de restauración con maquinaria de la explotación nos aseguramos que estos trabajos quedarán integrados con la secuencia minera de la empresa, por lo que nos cercioramos de su éxito y cumplimiento, debido principalmente a que al realizarse estos trabajos con la maquinaria presente en la explotación, los costes de la restauración serán más reducidos y asumibles por parte del empresario.

1.1 UNIDADES DE OBRA

El presente presupuesto se ha calculado para la restauración del proyecto estudiado en base a una superficie total a afectar en planta al final de los trabajos de **1.001.756 m²**, y las principales unidades de obra llevadas a cabo en el presente proyecto para la restauración de los terrenos anteriormente citados, quedan englobadas en los capítulos siguientes:

- Capítulo 1.- Desmantelamiento de pistas y bermas
- Capítulo 2.- Desmantelamiento de instalaciones
- Capítulo 3.- Restitución tierra vegetal propia
- Capítulo 4.- Aporte tierra vegetal fuera explotación
- Capítulo 5.- Enmiendas o mejoras edáficas
- Capítulo 6.- Reinstauración de la vegetación
- Capítulo 8.- Mantenimiento y control de la plantación
- Capítulo 9.- Reposición de marras
- Capítulo 10.- Trabajos de vigilancia ambiental

Los capítulos 8 y 9 se incluirán dentro del capítulo 6 "Reinstauración de la vegetación" ya que esta partida lleva asociada una garantía que incluye el mantenimiento y control de la plantación, así como la reposición de marras.



COLEGIO OF. ING. TEC. MINAS Y GRADOS MINAS Y ENERGÍA CASTILLA Y LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA
Col. nº 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDÓÑEZ

Habilitación Profesional

4/10
2024

VISADO : LV131/2024

Validación coltminasleon.e-gestion.es [FV6WYJQEYD9VB3Z]



1.2 PRESUPUESTO DE RESTAURACIÓN

PRECIOS UNITARIOS

Ud	Descripción	Importe (€)
MANO DE OBRA		
h	Titulado superior o máster de más de 10 años de experiencia	35,06
h	Técnico SIG y/o teledetección	24,32
h	Oficial especialista	22,96
h	Oficial oficios	20,80
h	Peón	10,56
MAQUINARIA		
h	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	68,24
h	Retrocarga 71/100 CV, cazo: 0,9-0,18 m³	39,36
h	Retroexcavadora sobre cadenas, de 118 kW, con cizalla de demolición	112,35
h	Pala cargadora ruedas 300/350 CV	38,25
h	Dúmpster 700/800 CV	89,36
h	Camión 241/310 CV con grúa	45,54
h	Camión cisterna riego agua 161/190 CV	37,02
h	Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m³ y 2 ejes	111,50
h	Grúa autopropulsada telescópica 191/240 CV, 13-25 t	61,73
h	Elevador telescópico 71/100 CV	120,00
h	Martillo neumático	4,57
h	Compresor portátil eléctrico 5 m³/min de caudal	7,73
h	Tractor orugas 191/240 CV	120,00
h	Tractor neumático 71/100 CV	27,98
h	Abonadora centrífuga 300 l.	1,30
h	Equipo hidrosiembra	36,00
h	Vehículo todoterreno 86-110 CV, sin mano de obra	41,02
h	Martillo hidráulico 501-1000 kg, completo	5,03
h	Martillo hidráulico hasta 500 kg, completo	1,12
h	Equipo oxicorte	5,60
h	Radial hasta 30 CV	3,14
MATERIALES Y VARIOS		
m³	Tierra vegetal limpia, d < 30 km	14,60
Ud	Planta forestal en alveolo 200-300 cm³ de esp. coníferas (p.o.)	1,98
Kg	Mezcla semillas herbáceas hidrosiembra (p.o.)	2,32
Kg	Mezcla sem. leñosas autóct. hidrosiembra (p.o.)	3,22
Kg	Abono mineral NPK 15-15-15	1,20
h	Mulch hidrosiembra	1,10
ha	Mulch celulósico biodegradable	2,13
h	Estabilizante orgánico suelos	2,85
ha	Ácidos húmicos hidrosiembra	1,51



COLEGIO OF. ING. TEC. MINAS Y GRADOS MINAS Y ENERGÍA CASTILLA Y LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA
Col. nº 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDOÑEZ

Habilitación Profesional

4/10
2024

VISADO : LV131/2024
Validación coltminasleon.e-gestion.es [FV6WYJQYD9VB3Z]



Ud	Descripción	Importe (€)
Kg	Substrato vegetal fertilizado	0,91
ha	Pase de grada de terrenos cultivados	42,63
m³/Km	Suplemento transporte materiales sueltos en carreteras sin limitaciones	0,18
m³	Extendido tierras hasta 20 m en taludes con pendiente <= 15 %	0,18
h	Dieta completa dentro del territorio nacional	103,37
ha	Cámara fotográfica digital de alta resolución	892,50
h	Ordenador portátil	800,00
h	Bidón residuos peligrosos de 220 l	37,84
ud	Saca big bag reutilizable de 1,0 m³ con camisa y fondo plano	125,00
h	Canon de vertido de RCD mezclados	15,37
m³	Canon de vertido de RCD peligrosos inertes	80,00

PRECIOS DESCOMPUESTOS

Cant.	Ud	Descripción	Precio	Importe
	m³	Carga, acopio y extendido de tierra vegetal en escombrera Aporte de tierra vegetal de la propia explotación por medios mecánicos incluyendo carga, transporte y extendido de tierra vegetal en escombrera de la empresa. Incluido el retorno en vacío del dumper y los tiempos de carga y descarga. Volumen medido en estado natural sobre perfil.		
0,0077	m³	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	68,24	0,53
0,0111	m³	Dúmpster 700/800 CV	89,36	0,99
6,0000	%	Costes indirectos 6%	0,53	0,03
		Total Partida		1,55
	m³	Carga pala mecánica d>5 m (>2,5 m³ capacidad) Carga con pala mecánica d>5 m (>2,5 m³ capacidad) de tierra vegetal sobre vehículos o planta, medido s/camión.		
0,0049	m³	Pala cargadora ruedas 300/350 CV	38,25	0,19
6,0000	%	Costes indirectos 6%	0,19	0,01
		Total Partida		0,20
	Km	Desmantelamiento de pistas y bermas Desmantelamiento de pistas y bermas hasta 20 metros de ancho mediante subsolado hasta una profundidad de 50 cm, con doble pase, empleando los rejones externos del tractor, siguiendo curvas de nivel y de forma que el surco que se ha realizado en un sentido de la marcha vuelve a ser trabajado en el otro sentido por el otro rejón.		
1,7000	h	Tractor orugas 191/240 CV	120	204,00
6,0000	%	Costes indirectos 6%	204,00	12,24
		Total Partida		216,24
	m³	Restauración canales de guarda Restauración de canales de guarda y cunetas perimetrales mediante relleno con estéril proveniente de la explotación		

COLEGIO OF. ING. TEC. MINAS Y GRADOS MINAS Y ENERGÍA CASTILLA Y LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA
Col. nº 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDÓÑEZ
Habilitación Profesional
4/10 2024
VISADO : LV131/2024
Validación coltminasleon.e-gestion.es [FV6WYJQEYD9VB3Z]

Cant.	Ud	Descripción	Precio	Importe
0,0184	m ³	Retroexcavadora oruga hidráulica 131/160 CV	68,24	1,26
0,0111	m ³	Dúmpster 700/800 CV	5,03	0,06
6,0000	%	Costes indirectos 6%	1,31	0,08
Total Partida				1,39
m ³	Demolición de muros de fábrica			
	Demolición completa de muros de fábrica, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. No quedarán partes inestables del elemento demolido parcialmente, y la zona de trabajo estará limpia de escombros.			
2,5000	h	Peón	10,56	26,40
6,0000	%	Costes indirectos 6%	26,40	1,58
Total Partida				27,98
m ²	Demolición losa o solera de hormigón hasta 30 cm de espesor con medios mecánicos			
	Demolición de losa continua o solera de hormigón, con retro-pala con martillo hidráulico, hasta un espesor de 30 cm, incluso despeje de escombros. No se incluye el coste de gestión de los residuos.			
0,1500	h	Peón	10,56	1,58
0,2000	h	Retrocarga 71/100 CV, cazo: 0,9-0,18 m ³	39,36	7,87
0,1500	h	Martillo hidráulico hasta 500 kg, completo	1,12	0,17
6,0000	%	Costes indirectos 6%	9,62	0,58
Total Partida				10,20
m ³	Retirada a vertedero residuos mezclados			
	Retirada a vertedero de residuos de construcción y demolición (RCD) mezclados, incluyendo la carga, el transporte (ida y vuelta) y el canon de vertedero.			
0,0720	h	Peón	10,56	0,76
0,0360	h	Retrocarga 71/100 CV, cazo: 0,9-0,18 m ³	39,36	1,42
0,2500	h	Camión de transporte de 15 t con una capacidad de 12 m ³ y 2 ejes	111,50	27,88
1,0000	h	Canon de vertido de RCD mezclados	15,37	15,37
6,0000	%	Costes indirectos 6%	45,42	2,73
Total Partida				48,15
m ³	Retirada a vertedero de residuos RCD peligrosos inertes mezclados en sacas			
	Retirada a vertedero en sacas big bag de 1 m ³ , de residuos de construcción y demolición (RCD) peligrosos inertes y mezclados, incluyendo la saca, la carga, el transporte y el canon de vertedero.			
0,8000	h	Peón	10,56	8,45
1,0000	h	Bidón residuos peligrosos de 220 l	37,84	37,84
0,2500	h	Camión 241/310 CV con grúa	45,54	11,39
6,0000	%	Costes indirectos 6%	57,67	3,46
Total Partida				61,13



COLEGIO OF. ING. TÉCN. MINAS Y GEODÉSIA CASTILLA Y LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA

Col. nº 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDOÑEZ

Habilitación Profesional

4/10/2024

VISADO : LV131/2024

Validación coitminasleon.e-gestion.es [FV6WYJQEYD9VB3Z]



Cant.	Ud	Descripción	Precio	Importe
-------	----	-------------	--------	---------

ha Fertilización abono mineral

Abonado de la tierra vegetal con abono mineral compuesto, granular, de riqueza N-P-K (11-22-10), siendo la dosis de 300 kg/ha, realizado con abonadora centrífuga de 300 l. de capacidad, arrastrada por un tractor neumático de entre 71 y 100 CV.

0,0650	h	Peón	10,56	0,68
0,3000	h	Tractor neumático 71/100 CV	27,98	8,39
0,3000	h	Abonadora centrífuga 300 l.	1,3	0,39
#####	Kg	Abono mineral NPK 15-15-15	1,2	360,06
6,0000	%	Costes indirectos 6%	369,47	22,17

Total Partida	391,69
----------------------	---------------

m³ Suministro de tierra vegetal limpia, extendido pendiente <= 15 %, d<20 km

Suministro de tierra vegetal limpia procedente de fuera de la explotación, incluyendo el transporte por carreteras sin limitaciones a una distancia menor de 10 km y el extendido en taludes con pendiente <= 15 %.

1,0000	m³	Tierra vegetal limpia, d < 10 km	14,6	14,60
10,0000	m³/Km	Suplemento transporte materiales sueltos en carreteras sin limitaciones	0,18	1,80
1,0000	m³	Extendido tierras hasta 20 m en taludes con pendiente <= 15 %	0,18	0,18

Total Partida	16,58
----------------------	--------------

ha Siembra manual a voleo c/gradeo

Siembra manual a voleo de especies forestales en terreno previamente laboreado y de pendiente inferior al 20%, incluido pase de grada de discos. Incluido labores de mantenimiento, control de la plantación y reposición de marras

2,6000	h	Peón	10,56	27,46
1,0000	ha	Pase de grada de terrenos cultivados	42,63	42,63
0,0330	Kg	Mezcla semillas herbáceas hidrosiembra (p.o.)	2,32	0,08
0,0020	Kg	Mezcla sem. leñosas autóct. hidrosiembra (p.o.)	3,22	0,01
0,0350	Kg	Abono mineral NPK 15-15-15	1,2	0,04
6,0000	%	Costes indirectos 6%	70,21	4,21

Total Partida	74,42
----------------------	--------------

m² Revegetación de taludes por hidrosiembra

Revegetación por hidrosiembra en taludes, mediante una mezcla de pratenses y leñosas autóctonas, a razón de 0,035 kg/m², con un porcentaje del 95% de pratenses y del 5% de leñosas autóctonas, en cualquier clase de terreno y pendiente, mediante hidrosembreadora sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados. Medida la superficie ejecutada. Incluido labores de mantenimiento, control de la plantación y reposición de marras

0,0020	h	Oficial especialista	22,96	0,05
0,0020	ha	Peón	10,56	0,02
0,0020	h	Equipo hidrosiembra	36,00	0,07



COLEGIO DE INGENIEROS DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN DE LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA

Col. nº 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDOÑEZ

Habilitación Profesional

4/10 2024

VISADO : LV131/2024

Validación coltminasleon.e-gestion.es [FV6WYJQEYD9VB3Z]



Cant.	Ud	Descripción	Precio	Importe
0,0350	Kg	Abono mineral NPK 15-15-15	1,20	0,04
0,0500	Kg	Mulch hidrosiembra	1,10	0,06
0,0250	Kg	Mulch celulósico biodegradable	2,13	0,05
0,0100	Kg	Estabilizante orgánico suelos	2,85	0,03
0,0050	l	Ácidos húmicos hidrosiembra	1,51	0,01
0,0350	Kg	Mezcla semillas herbáceas hidrosiembra (p.o.)	2,32	0,08
0,0020	Kg	Mezcla sem. leñosas autóct. hidrosiembra (p.o.)	3,22	0,01
6,0000	%	Costes indirectos 6%	0,41	0,03
Total Partida				0,44

jor Jornada de trabajo de campo supervisión obras con dieta completa

Jornada de trabajo de campo para la supervisión de obras con dieta completa, transporte y la utilización de cámara fotográfica y de GPS. El personal tendrá la suficiente experiencia y estará formado por un titulado medio o superior y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

0,5000	h	Titulado superior o máster de más de 10 años de experiencia	35,06	17,53
1,0000	h	Técnico SIG y/o teledetección	24,32	24,32
1,0000	ha	Vehículo todoterreno 86-110 CV, sin mano de obra	41,02	41,02
1,0000	h	Dieta completa dentro del territorio nacional	103,37	103,37
0,0100	ha	Cámara fotográfica digital de alta resolución	892,5	8,93
0,0100	h	Ordenador portátil	800	8,00
6,0000	%	Costes indirectos 6%	203,17	12,19
Total Partida				215,35

MEDICIONES

CONCEPTO	VALOR	ud.
DESMANTELAMIENTO DE PISTAS MINERAS Y BERMAS	50	Km
DEMOLICIÓN SOLERA DE HORMIGÓN	300	m ²
RETIRADA A VERTEDERO RESIDUOS MEZCLADOS	200	m ³
RETIRADA A VERTEDERO RESIDUOS PELIGROSOS	150	m ³
RESTAURACIÓN DE CUNETAS	2.600	m ³
RESTITUCION TIERRA VEGETAL PROPIA	180.316	m ³
APORTE DE TIERRA VEGETAL	20.035	m ³
ENMIENDAS O MEJORAS EDAFICAS	100	ha
REISTAURACION DE LA VEGETACION (SIEMBRA MANUAL)	25	ha
REISTAURACION DE LA VEGETACION (HIDROSIEMBRA)	75	ha
TRABAJOS DE VIGILANCIA AMBIENTAL	20	jor



ING. TÉCNICO DE MINAS Y GRADOS MINAS EN MINERÍA Y CANTABRIA
LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA
Col. nº 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDOÑEZ

Habilitación Profesional

4/10
2024

VISADO : LV131/2024
Validación coltminasleon.e-gestion.es [FV6WYJQEYD9VB3Z]



PRESUPUESTO

Und.	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
Km	DESMANTELAMIENTO DE PISTAS Y BERMAS	50	432,48	21.624,00
	Desmantelamiento de pistas y bermas hasta 20 metros de ancho mediante subsolado hasta una profundidad de 50 cm, con doble pase, empleando los rejoneros externos del tractor, siguiendo curvas de nivel y de forma que el surco que se ha realizado en un sentido de la marcha vuelve a ser trabajado en el otro sentido por el otro rejón.			
m³	DEMOLICIÓN DE MUROS DE FÁBRICA	28	27,98	783,44
	Demolición completa de muros de fábrica, con medios manuales, y carga manual sobre camión o contenedor. No quedarán partes inestables del elemento demolido parcialmente, y la zona de trabajo estará limpia de escombros.			
m²	DEMOLICIÓN SOLERA DE HORMIGÓN	300	10,20	3.060,00
	Demolición de losa continua o solera de hormigón, con retro-pala con martillo hidráulico, hasta un espesor de 30 cm, incluso despeje de escombros. No se incluye el coste de gestión de los residuos.			
m³	RETIRADA A VERTEDERO RESIDUOS MEZCLADOS	200	48,15	9.630,00
	Retirada a vertedero de residuos de construcción y demolición (RCD) mezclados, incluyendo la carga, el transporte (ida y vuelta) y el canon de vertedero.			
m³	RETIRADA A VERTEDERO RESIDUOS PELIGROSOS	150	61,13	9.169,50
	Retirada a vertedero en sacas big bag de 1 m³, de residuos de construcción y demolición (RCD) peligrosos inertes y mezclados, incluyendo la saca, la carga, el transporte y el canon de vertedero.			
m³	RESTAURACIÓN DE CUNETAS Y CANALES DE GUARDA	2.600	1,39	3.614,00
	Restauración de canales de guarda y cunetas perimetrales mediante relleno con estéril proveniente de la explotación			
m³	APORTE DE TIERRA VEGETAL PROPIA EXPLOTACIÓN	180.316	1,55	279.286,00
	Suministro de tierra vegetal limpia procedente de la explotación, incluyendo carga, transporte, extendido y retorno del dumper en vacío.			
m³	APORTE DE TIERRA VEGETAL FUERA EXPLOTACIÓN	20.035	16,58	332.181,00
	Suministro de tierra vegetal limpia procedente de fuera de la explotación, incluyendo el transporte por carreteras sin limitaciones a una distancia menor de 10 km y el extendido en taludes con pendiente <= 15 %.			
ha	ENMIENDAS O MEJORAS EDAFICAS	100	391,64	39.232,63
	Enmienda en terreno suelto, con la aportación y extendido con medios mecánicos de abono mineral compuesto, granular, de riqueza N-P-K (11-22-10), siendo la dosis de 300 kg/ha, realizado con abonadora centrífuga de 300 l. de capacidad, arrastrada por un tractor neumático de entre 71 y 100 CV.			



COLEGIO OF. INS. SEC. MINAS Y GRADOS DE INGENIERIA DE MINAS Y ENERGIA CASTILLA Y LEON (NORTE) Y CANTABRIA
Col. nº 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDOÑEZ
Habilitación Profesional

4/10
2024

[FV6wYzQeYD9Vb3Z]

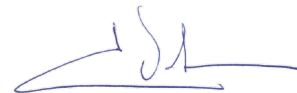
VALIDADO : L/18/2024
Validación coitminasleon.e-gestio.n.es



Und.	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
ha	REISTAURACION DE LA VEGETACION (SIEMBRA MANUAL)	25	74,42	1.863,86
	Siembra manual a voleo de especies forestales en terreno previamente laboreado y de pendiente inferior al 20%, incluido pase de grada de discos. Incluido labores de mantenimiento, control de la plantación y reposición de marras			
ha	REISTAURACION DE LA VEGETACION (HIDROSIEMBRA)	75	4.377,59	328.895,15
	Revegetación por hidrosiembra en taludes, mediante una mezcla de pratenses y leñosas autóctonas, a razón de 0,035 kg/m ² , con un porcentaje del 95% de pratenses y del 5% de leñosas autóctonas, en cualquier clase de terreno y pendiente, mediante hidrosemebradora sobre camión, abonado, siembra y cubrición empleando los materiales y proporciones indicados. Medida la superficie ejecutada. Incluido labores de mantenimiento, control de la plantación y reposición de marras			
jor	TRABAJOS DE VIGILANCIA AMBIENTAL	20	215,35	4.307,10
	Jornada de trabajo de campo para la supervisión de obras con dieta completa, transporte y la utilización de cámara fotográfica y de GPS. El personal tendrá la suficiente experiencia y estará formado por un titulado medio o superior y los medios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.			
TOTAL RESTAURACIÓN				1.033.648,64

Asciende el presente presupuesto de restauración a la referida cantidad de **UN MILLÓN TREINTA Y TRES MIL SEISCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (1.033.648,64€)**

Benuza, septiembre de 2024



Fdo: **Juan Ignacio Villoria Ordóñez**

Graduado de Minas

Colegiado 1.998



COLEGIADO DE INGENIEROS DE MINAS Y ENERGÍA CASTILLA Y LEÓN (NORTE) CANTABRIA
Col. nº 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDÓÑEZ

Habilitación Profesional

4/10
2024

VISADO : LV131/2024
Validación coltminasleon.e-gestion.es [FV6WYJQEYD9VB3Z]



3

PLANOS



VISADO : LV131/2024
Validación coitminasleon.e-gestion.es [FV6WY2QEYD19VD3Z]

4/10
2024

COLEGIO OF. ING. TÉC. MINAS Y GRADOS MINAS Y ENERGÍA CASTILLA Y LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA
Habilitación Profesional
Col. nº 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDÓÑEZ



ÍNDICE

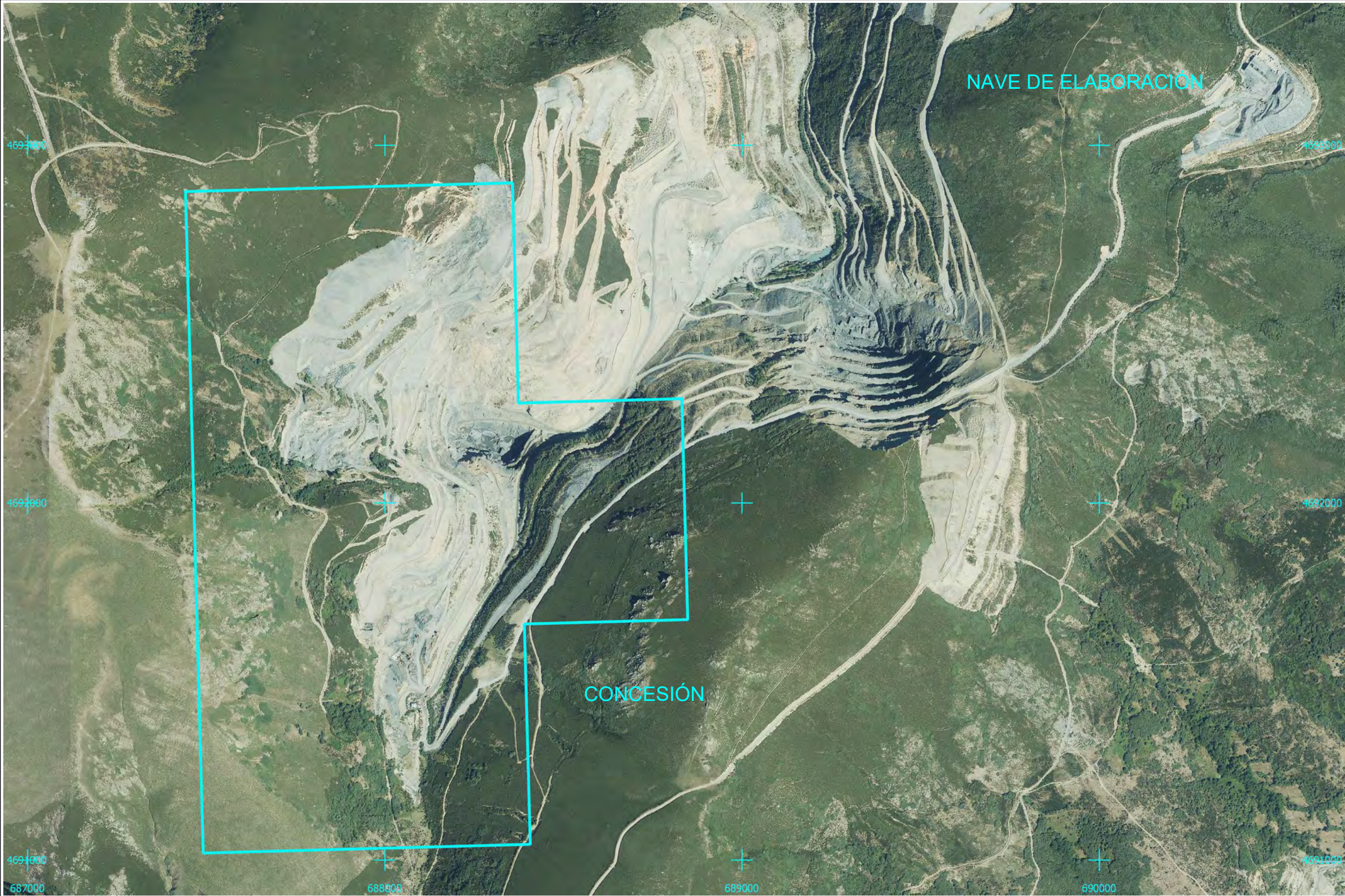
PLANO Nº 01: SITUACION
PLANO Nº 02: PERÍMETRO CONCESIÓN
PLANO Nº 03: LABORES ACTUALES
PLANO Nº 04: LABORES PROYECTADAS A 15 AÑOS
PLANO Nº 05: LABORES PROYECTADAS FINALES
PLANO Nº 06: PERFILES LABORES PROYECTADAS
PLANO Nº 07: ESCOMBRERA NAVE ELABORACIÓN
PLANO Nº 08: RESTAURACIÓN EXPLOTACIÓN
PLANO Nº 09: RESTAURACIÓN ESCOMBRERA NAVE ELABORACIÓN

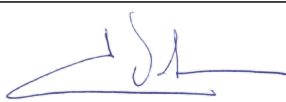
COLEGIO OF. ING. TÉCN. MINAS Y GRADOS MINAS Y ENERGÍA CASTILLA Y
LEÓN (NORTE) Y CANTABRIA
Habilitación
Profesional
Col. nº 01998 JUAN IGNACIO VILLORIA ORDÓÑEZ

4/10
2024

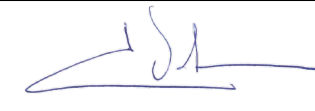
VISADO : LV131/2024
Validación coitminasleon.e-gestion.es [FV6WY2QEYD9VB3Z]

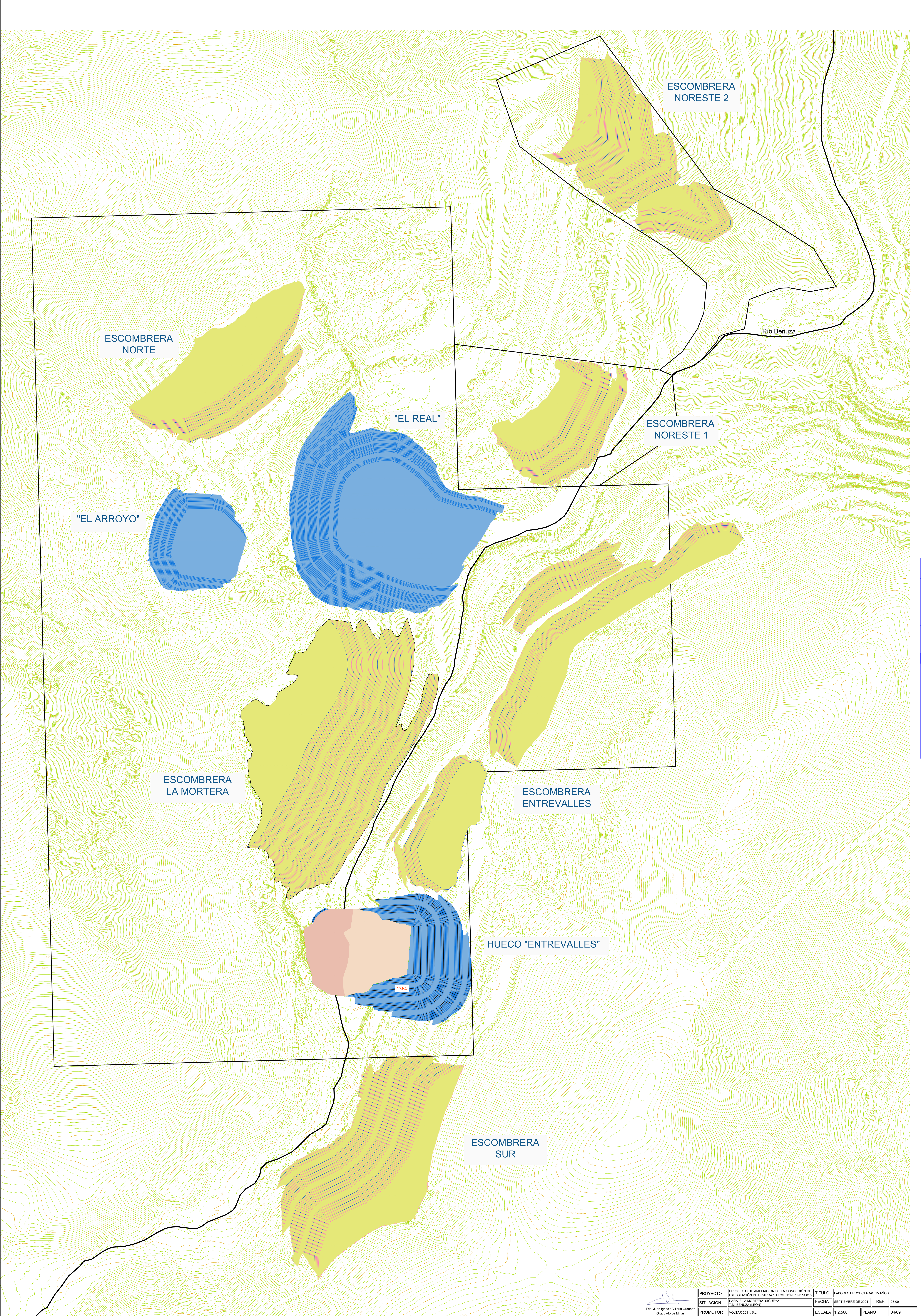




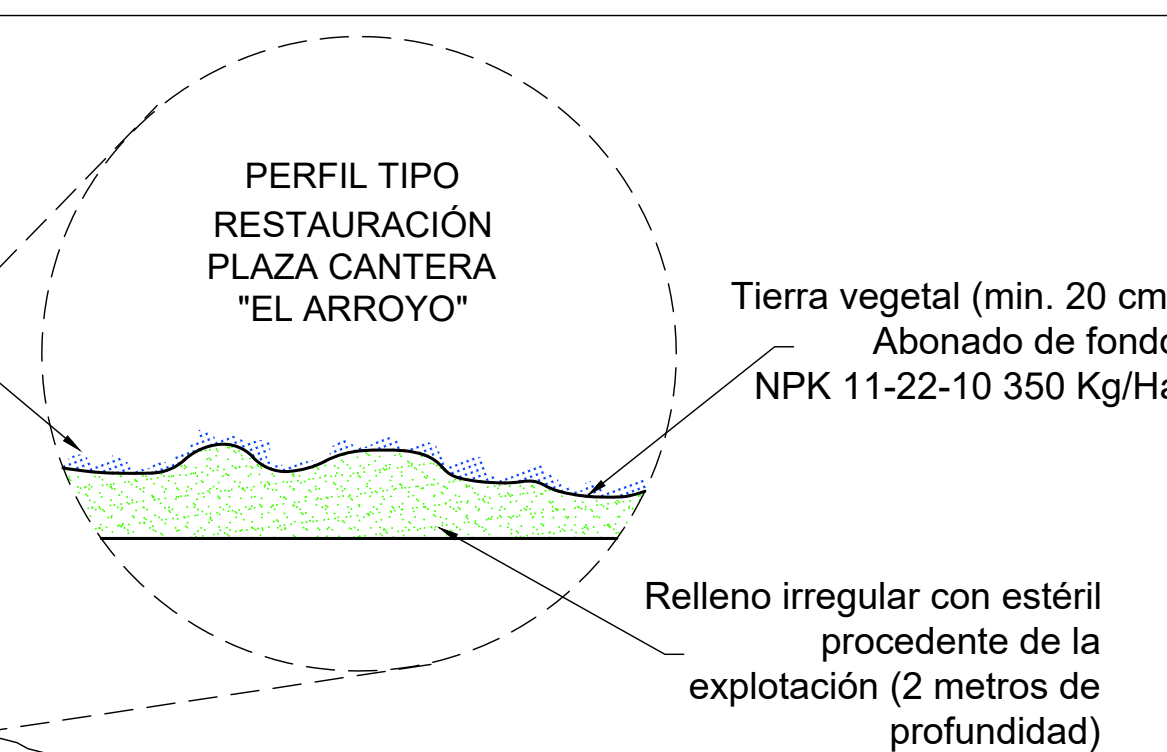
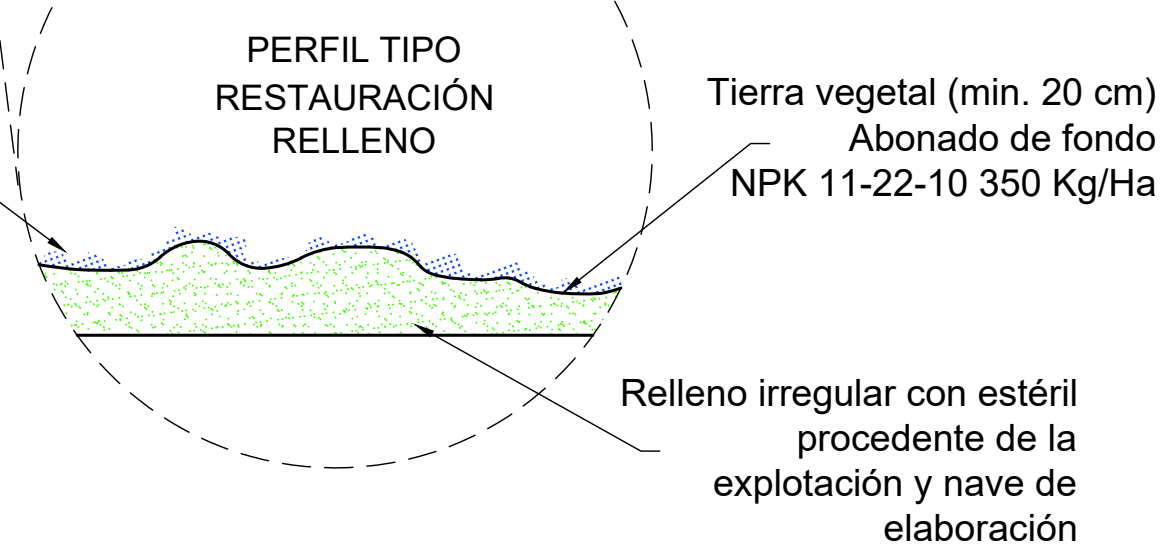
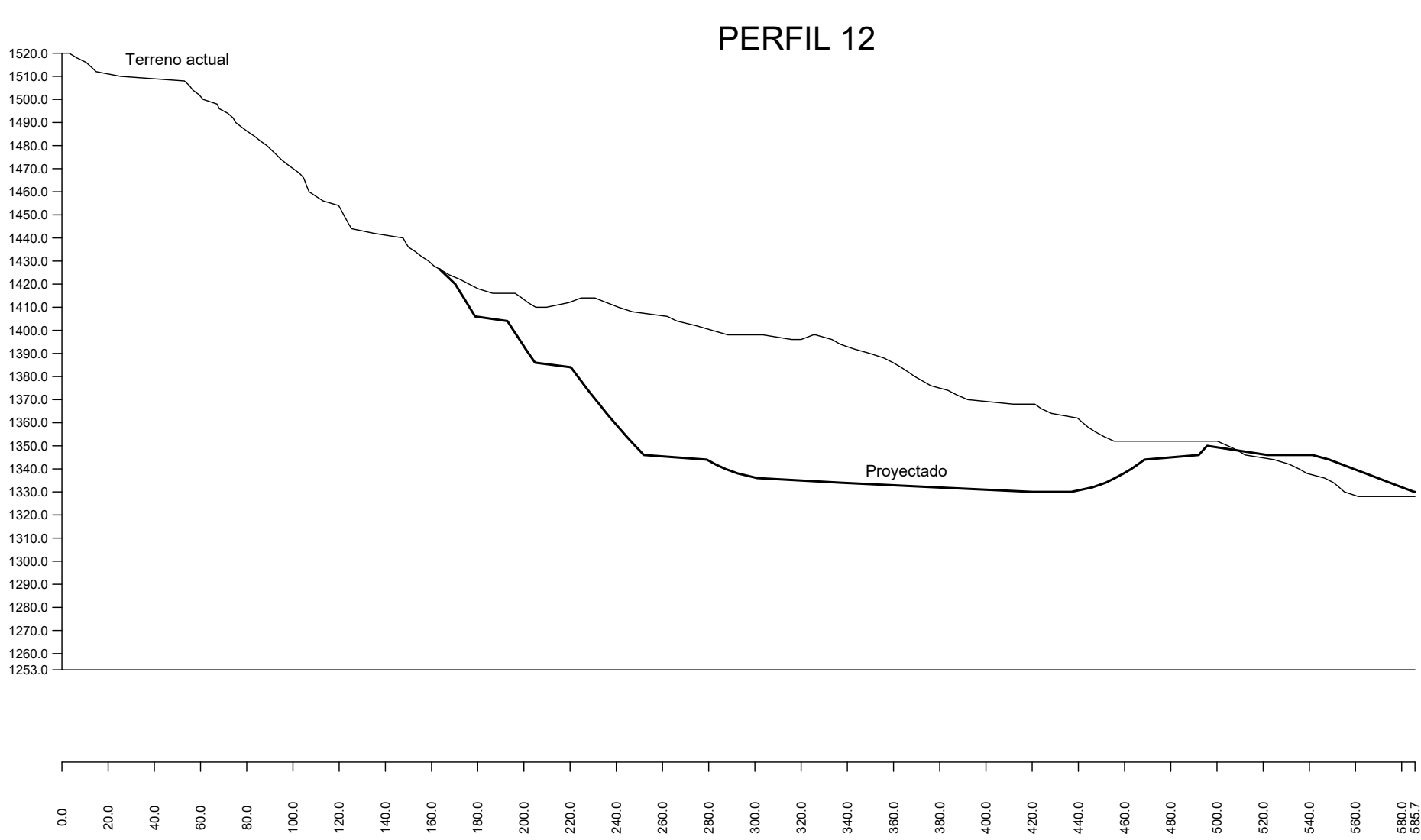
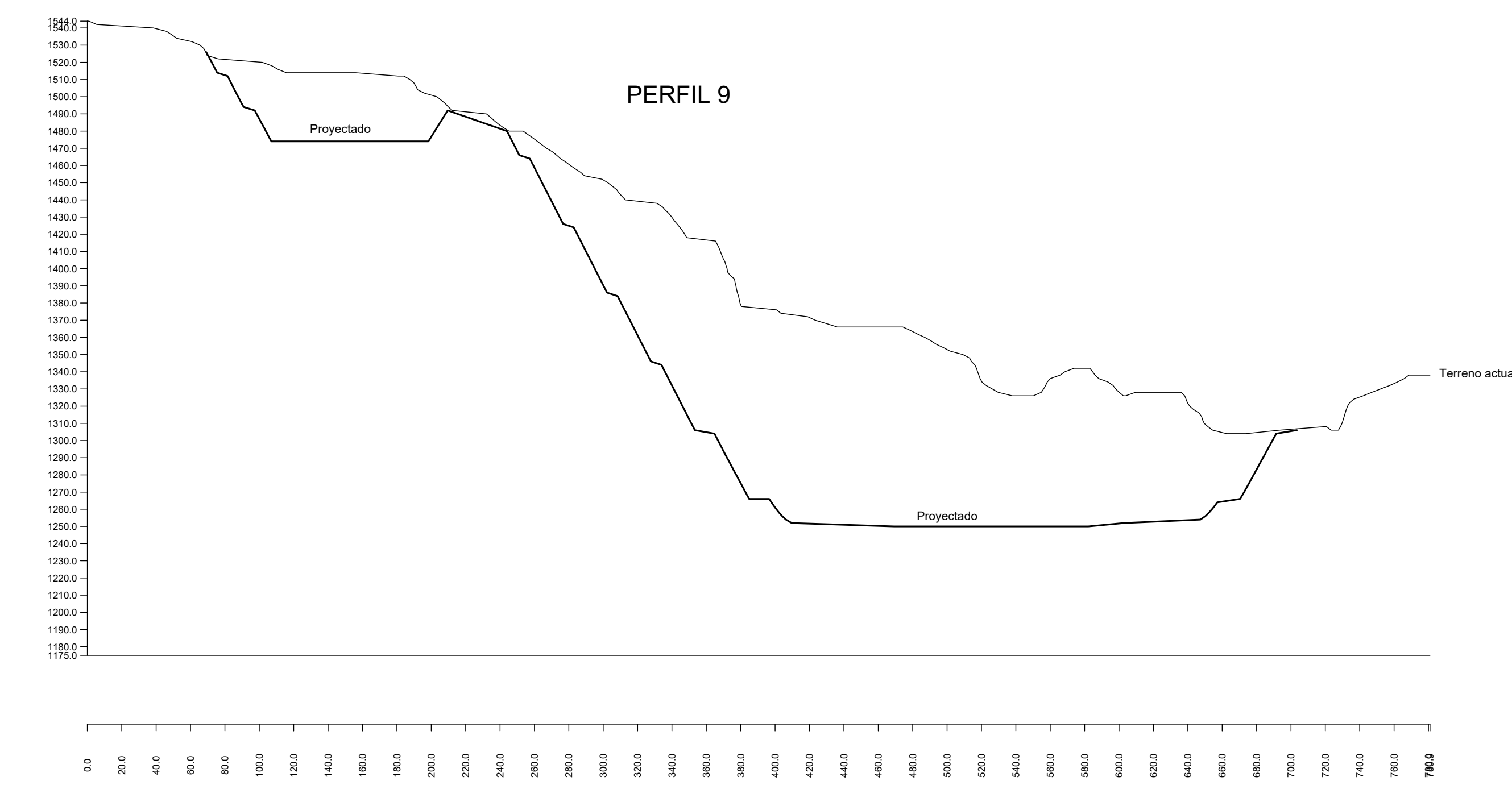
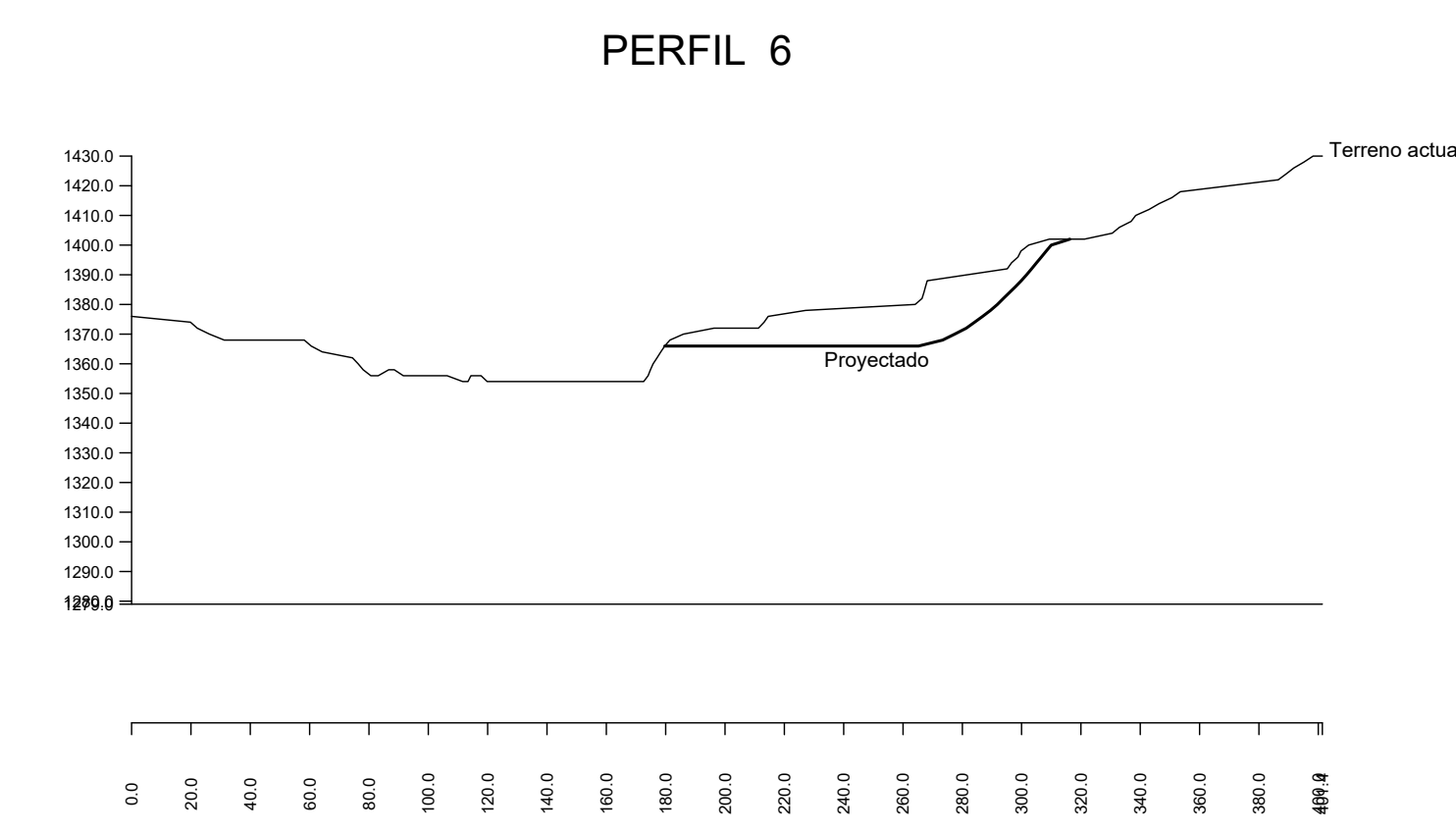
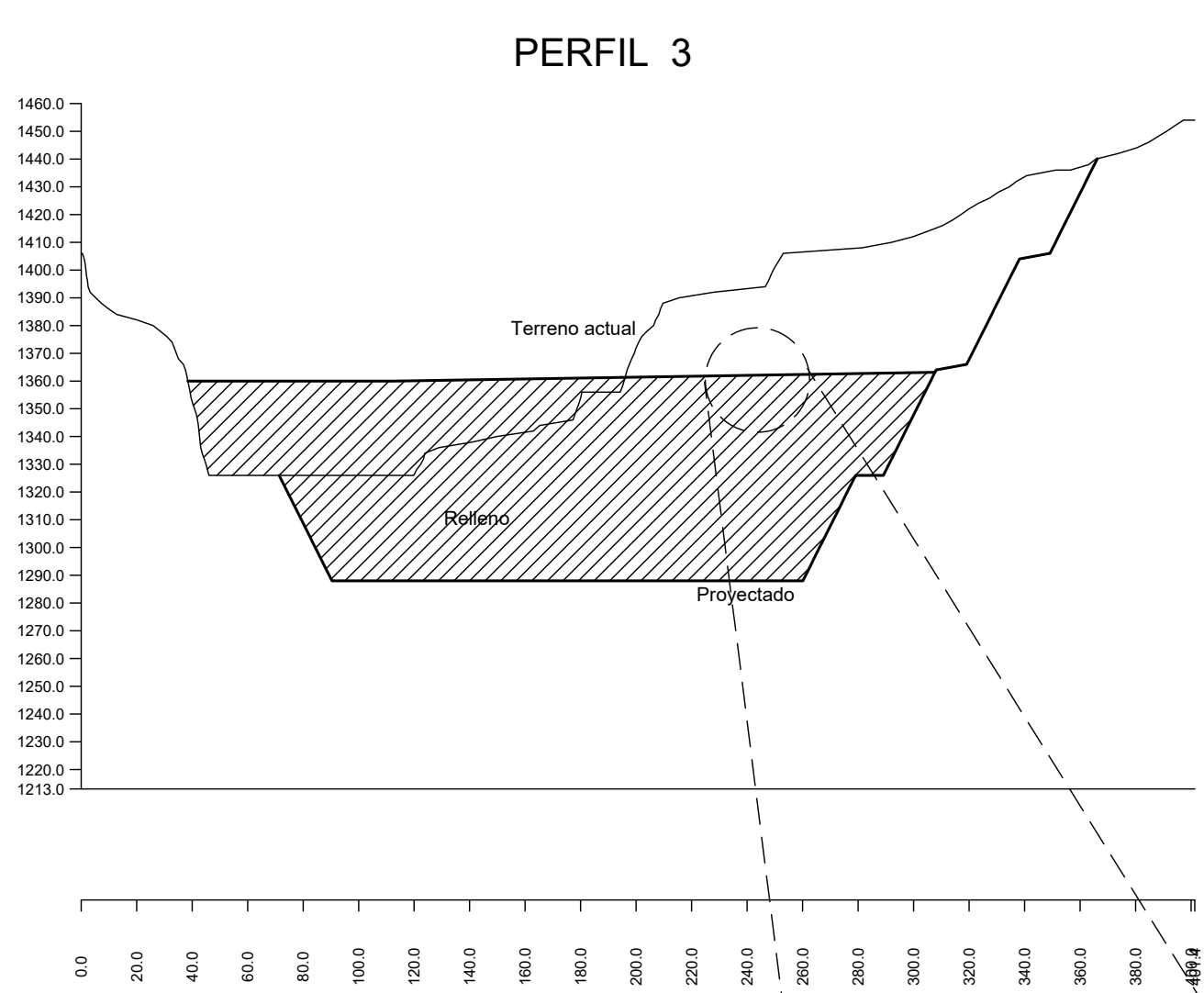
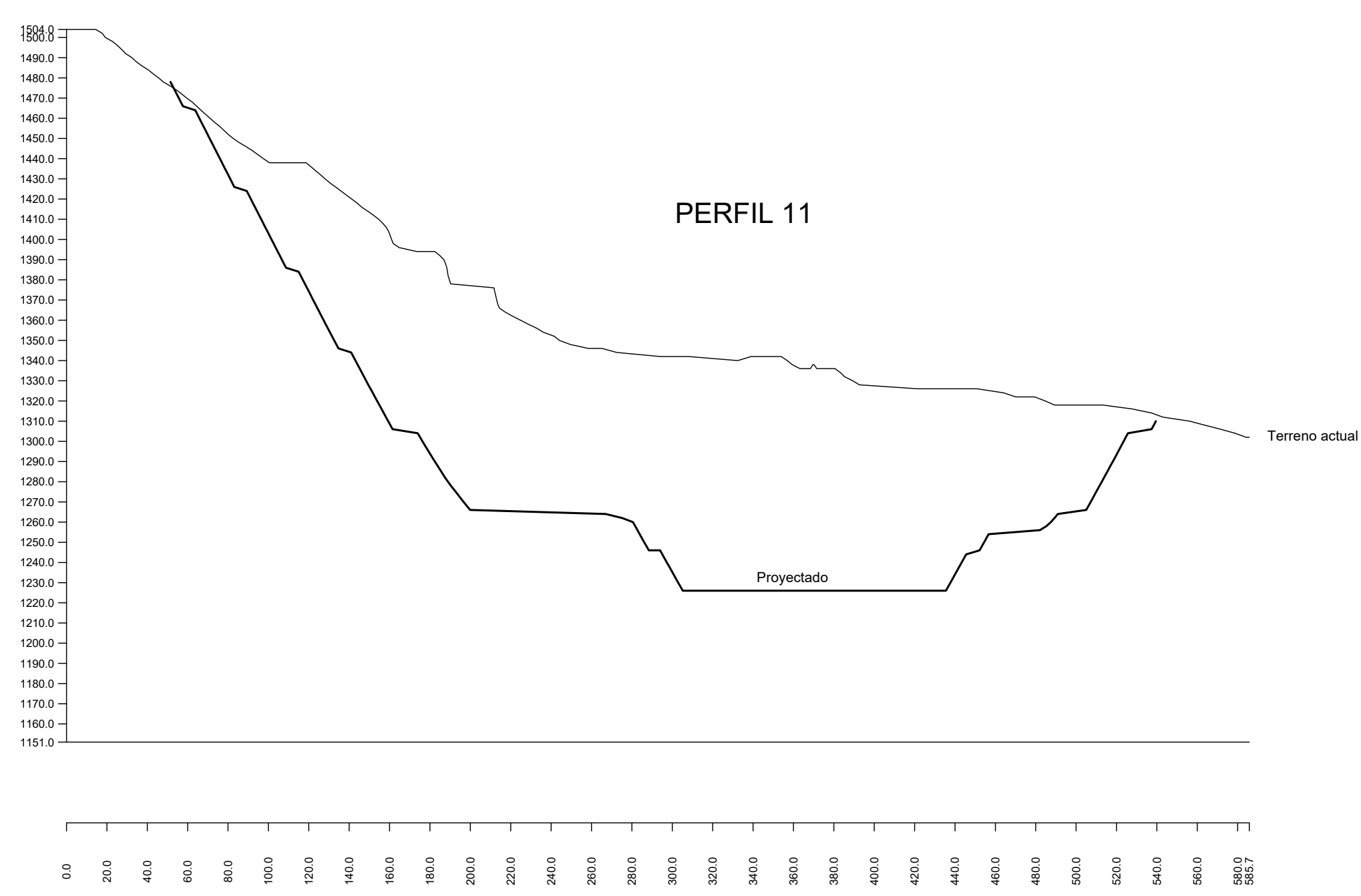
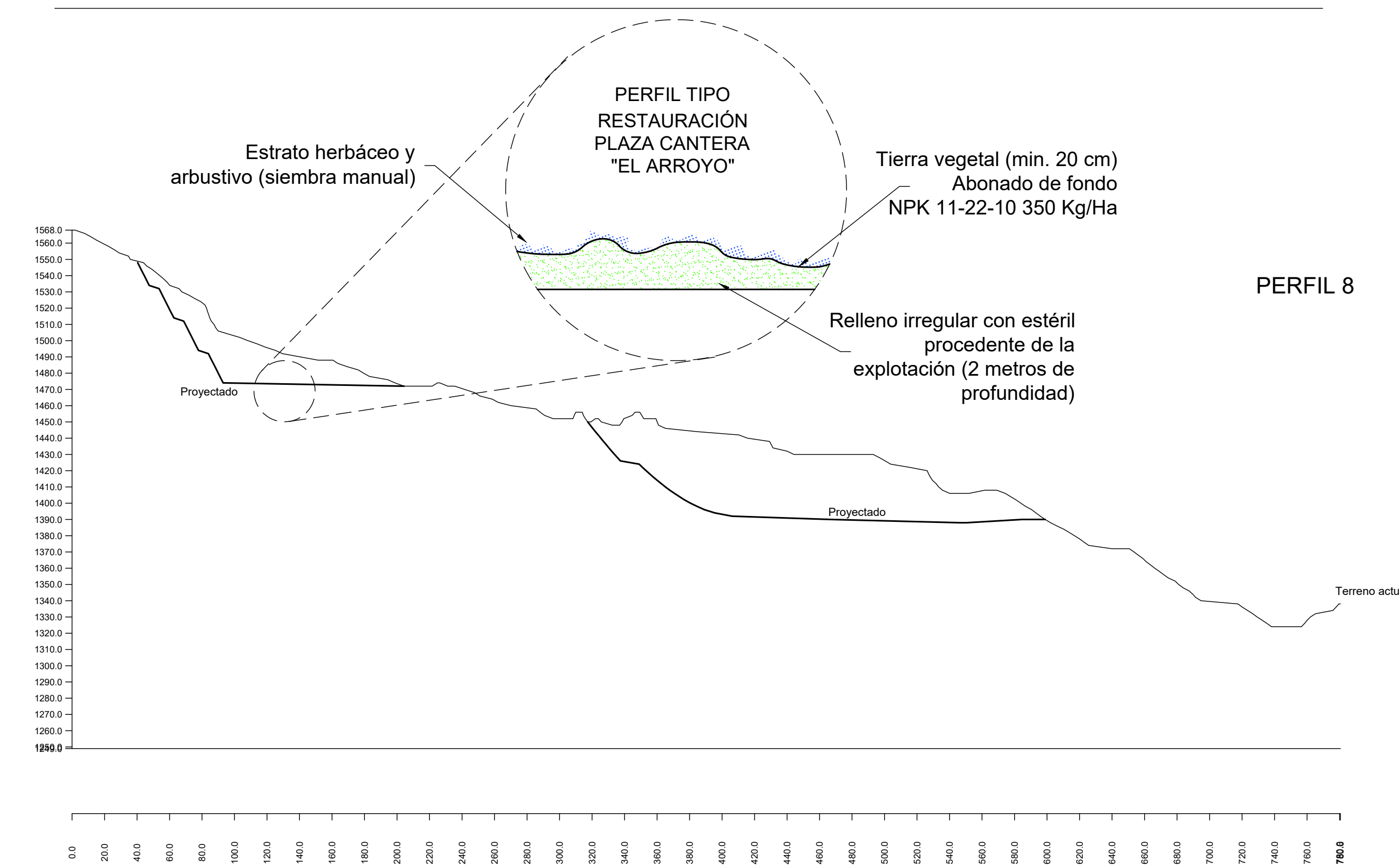
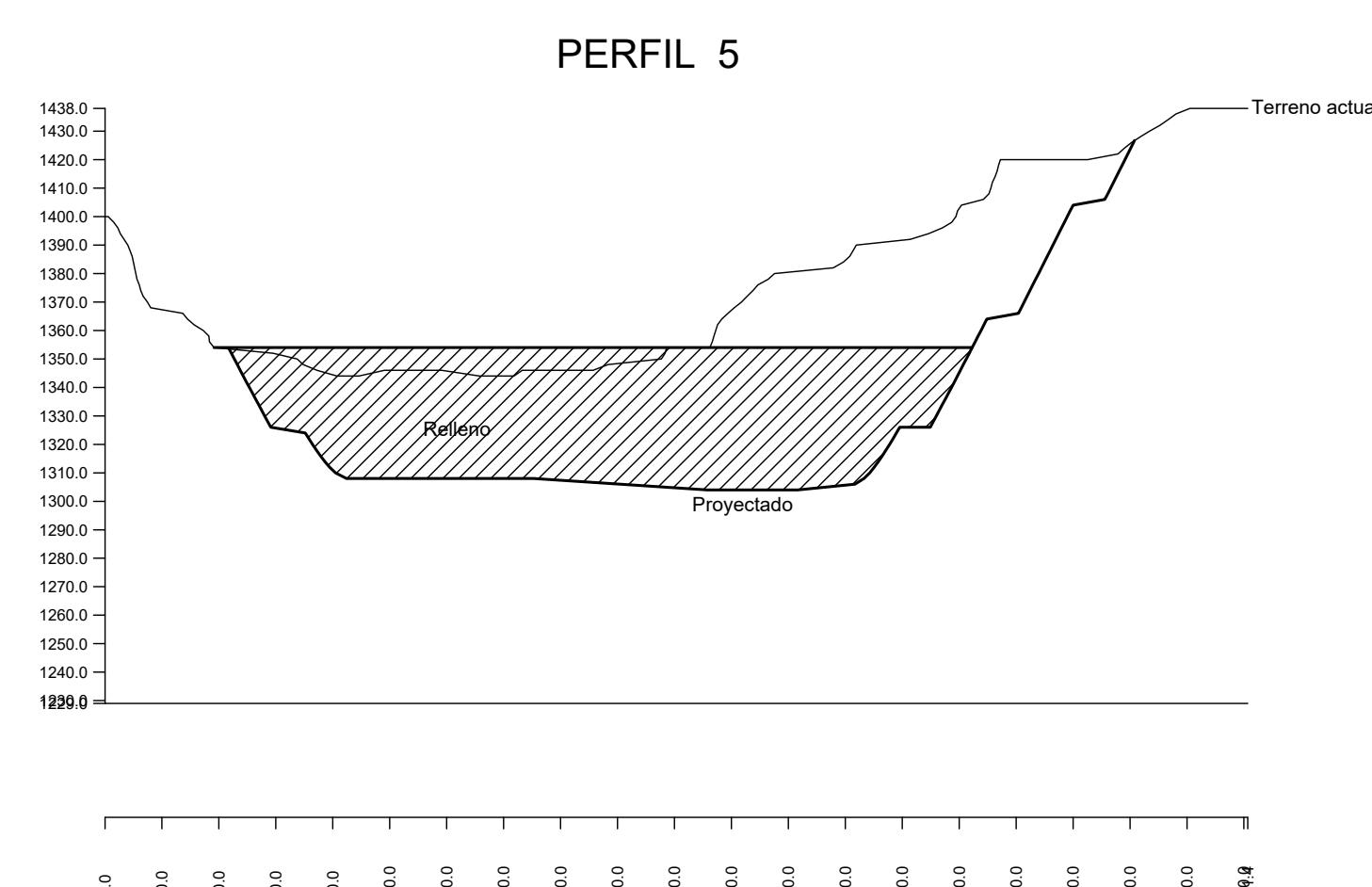
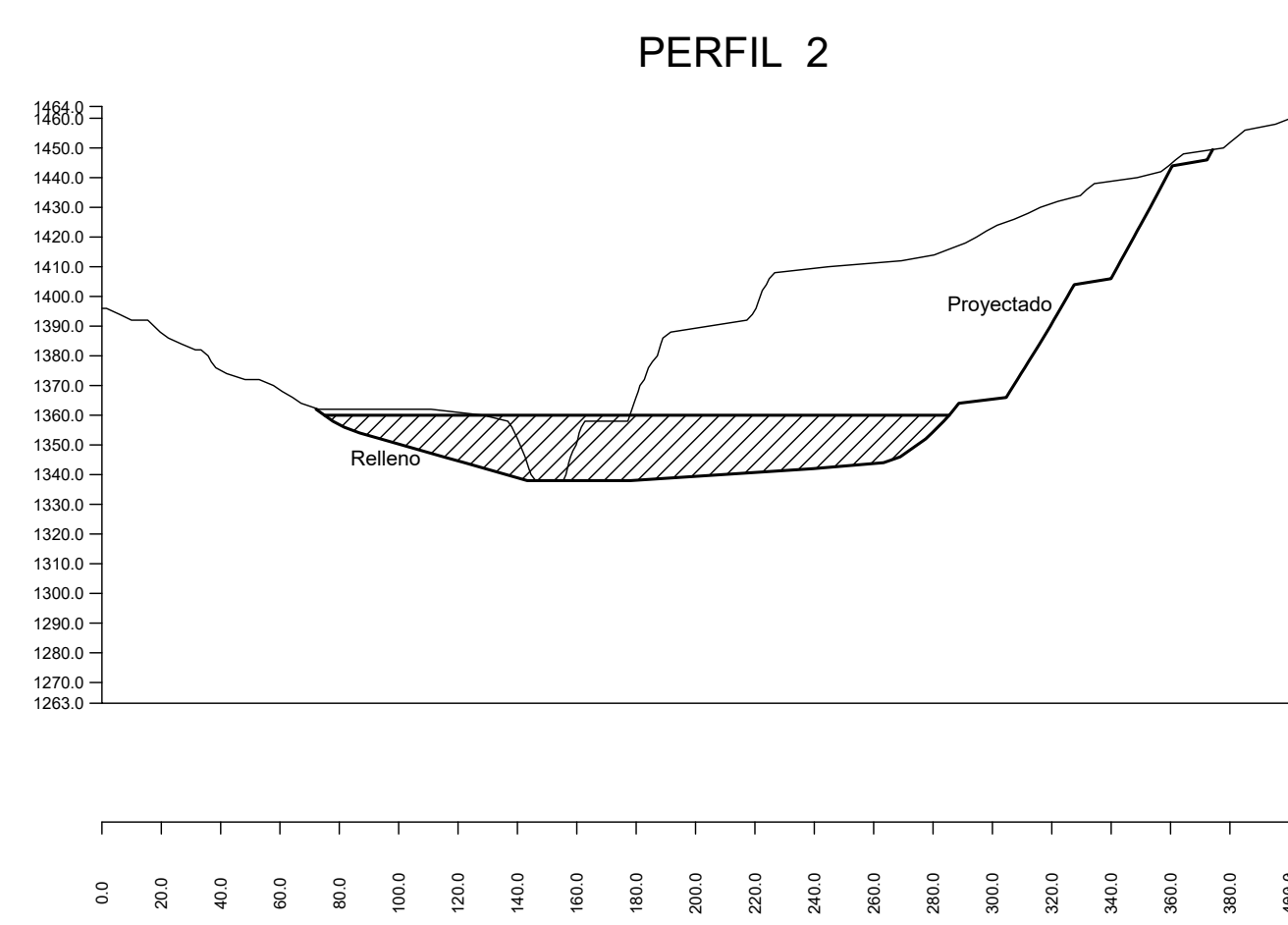
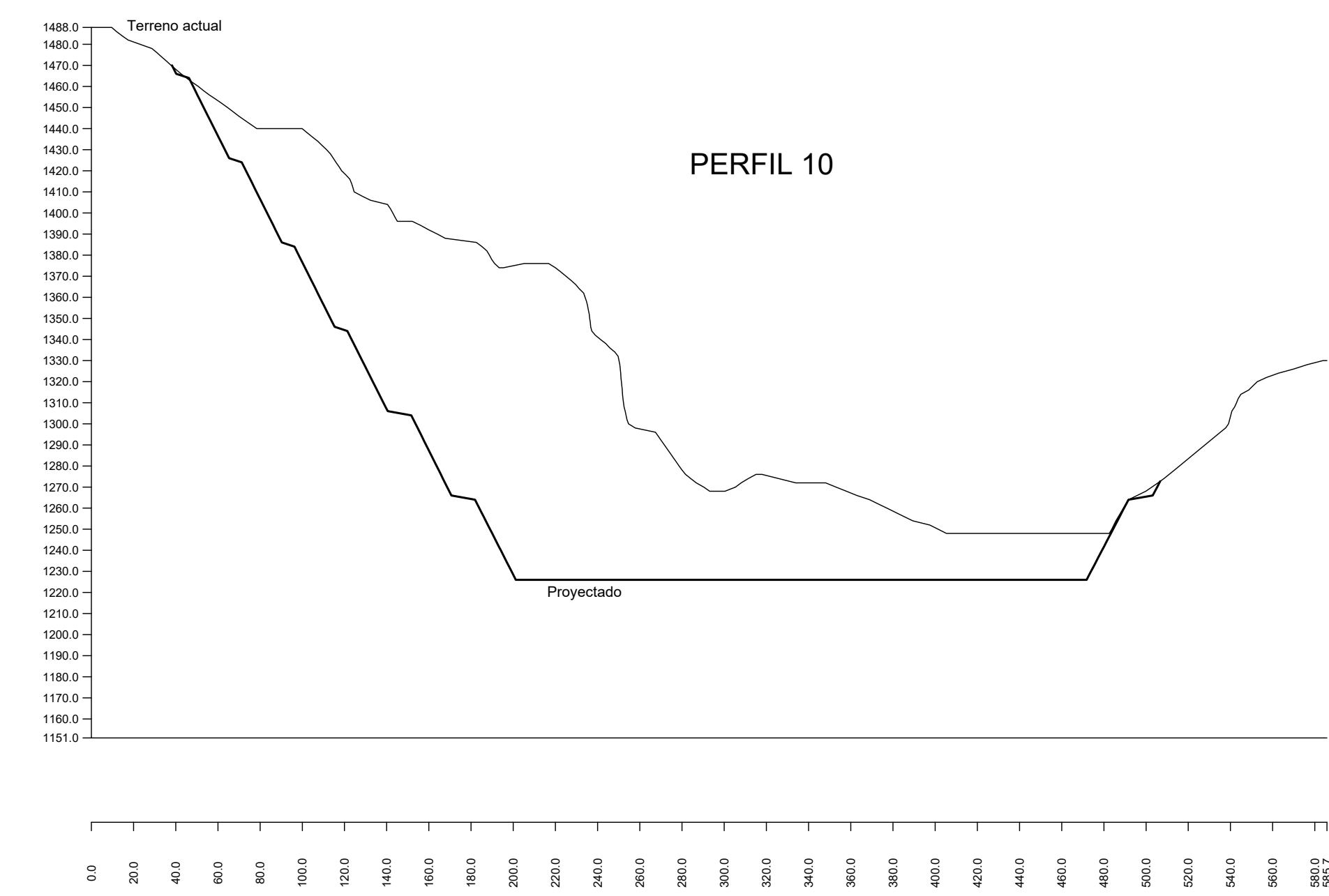
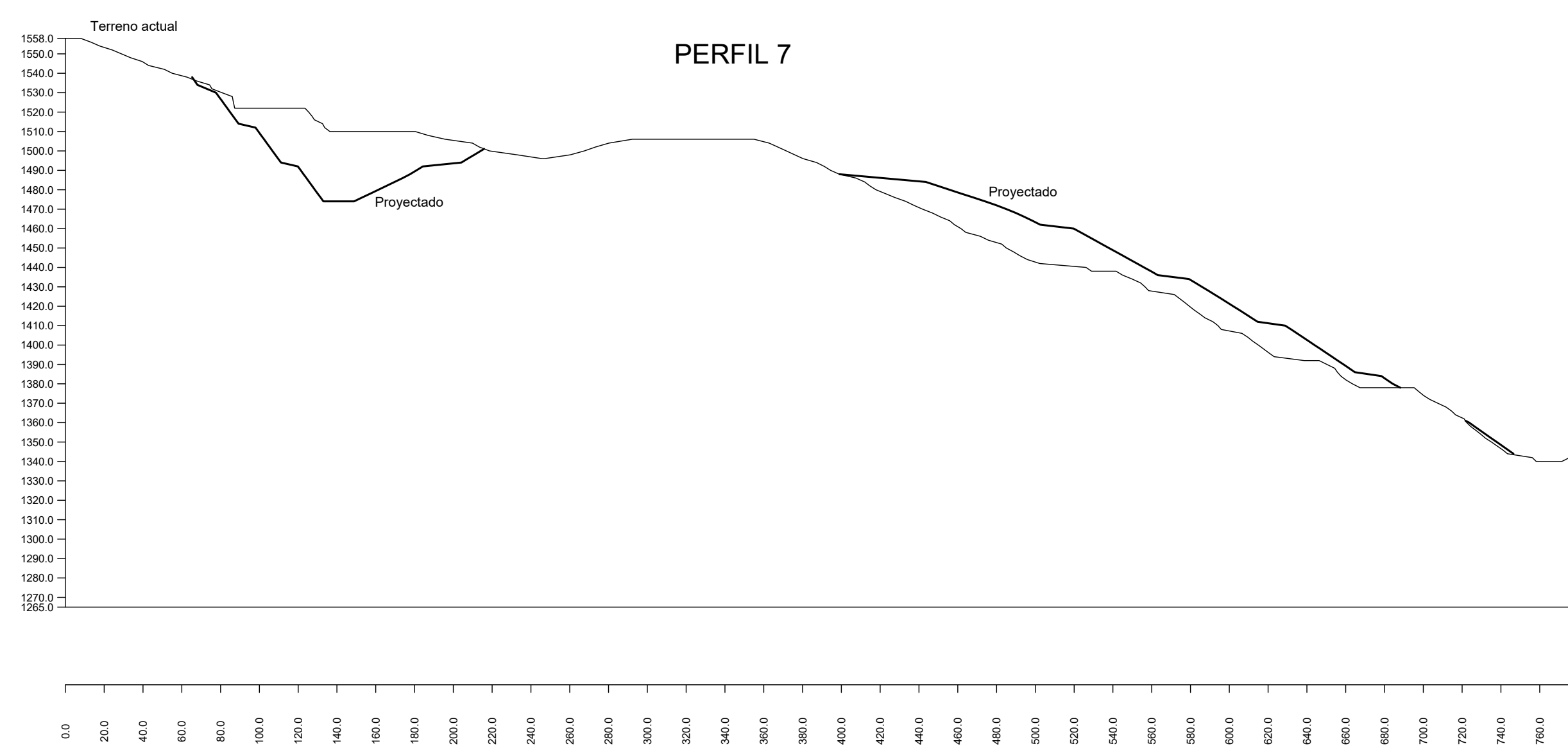
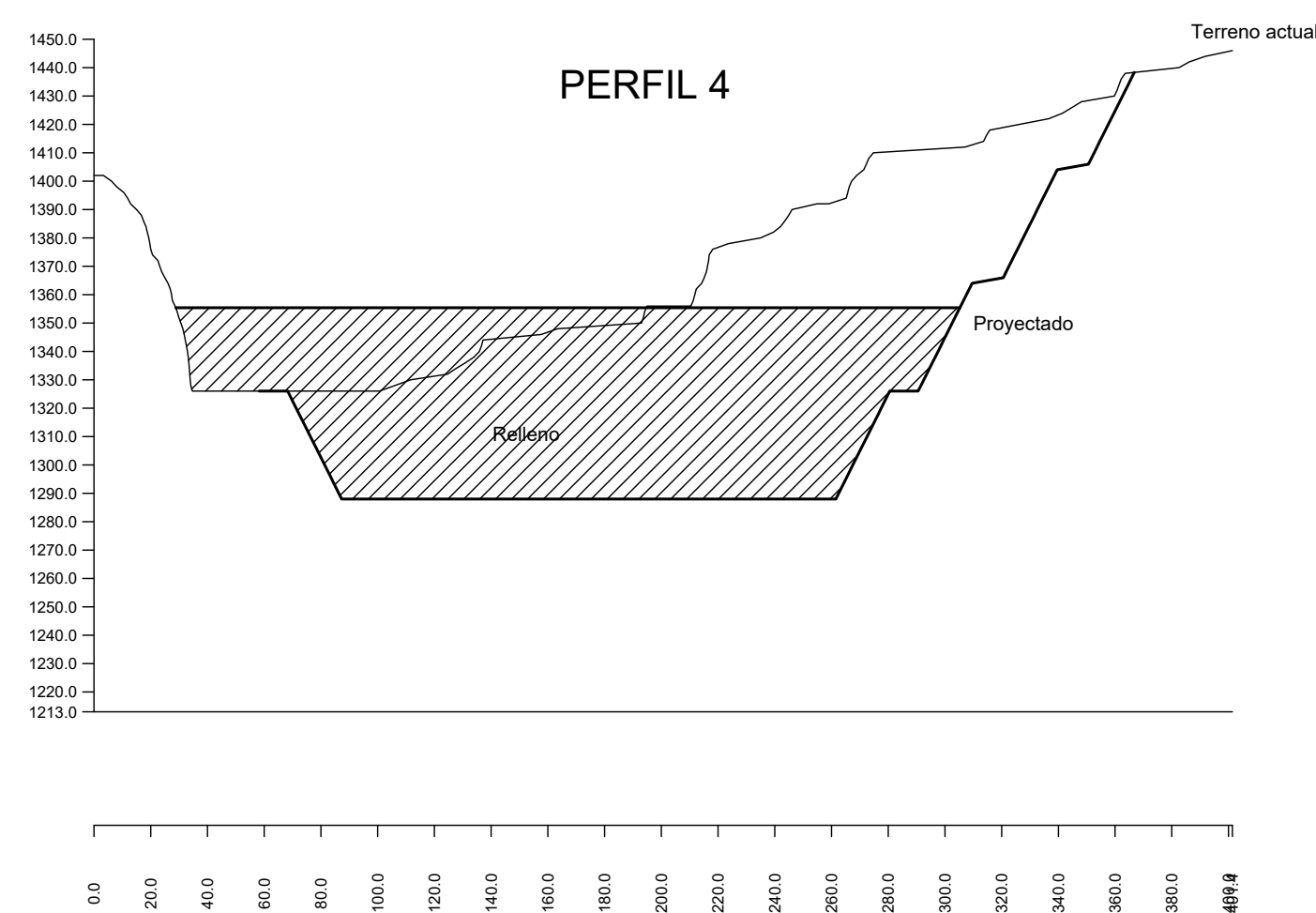
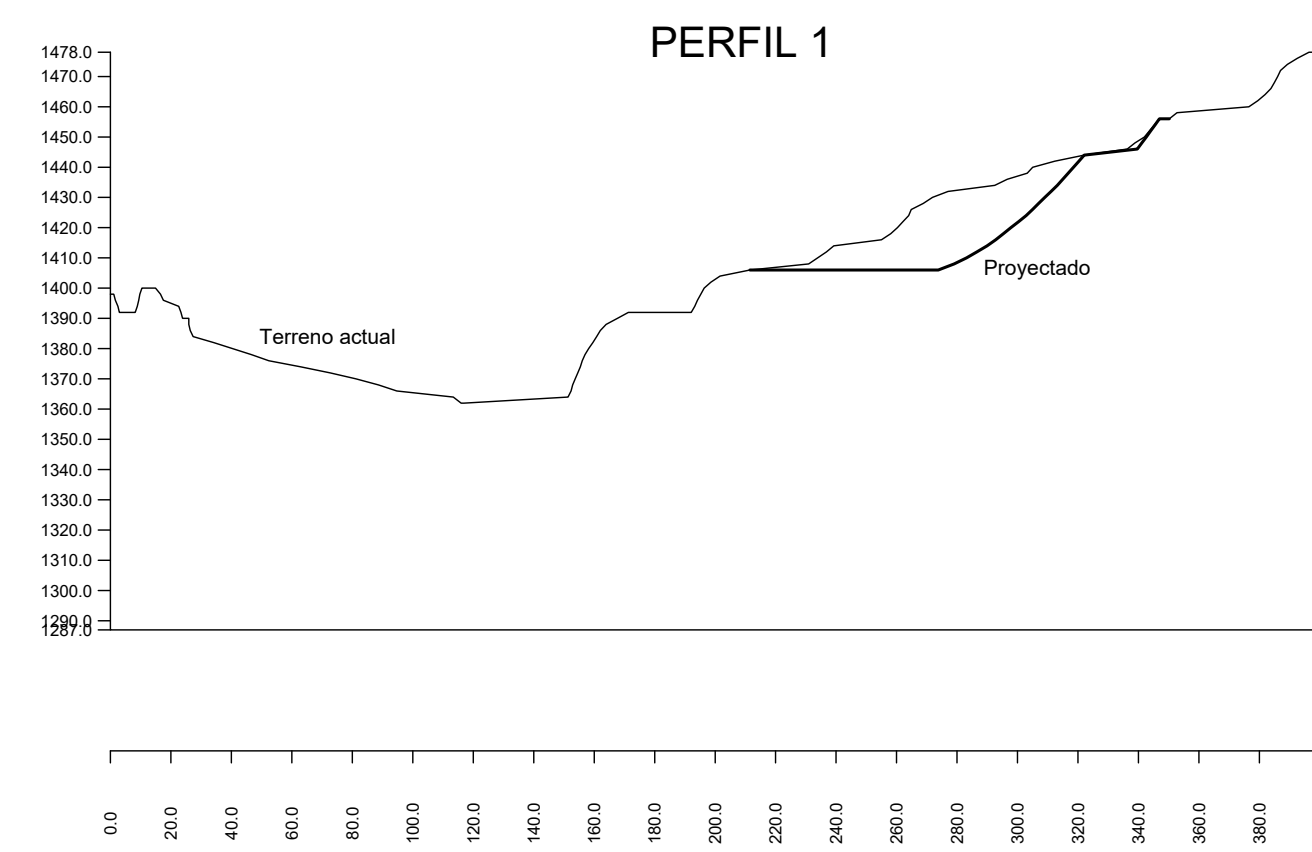
 Fdo. Juan Ignacio Villoria Ordóñez Graduado de Minas	PROYECTO	PLAN DE RESTAURACIÓN DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE PIZARRA "TERMENÓN II" Nº 14.815		TÍTULO	PERÍMETRO CONCESIÓN		
	SITUACIÓN	PARAJE LA MORTERA, SIGUEYA T.M. BENUZA (LEÓN)		FECHA	SEPTIEMBRE DE 2023	REF.	23-09
	PROMOTOR	VOLTAR 2011, S.L.		ESCALA	1:50.000	PLANO	02/09

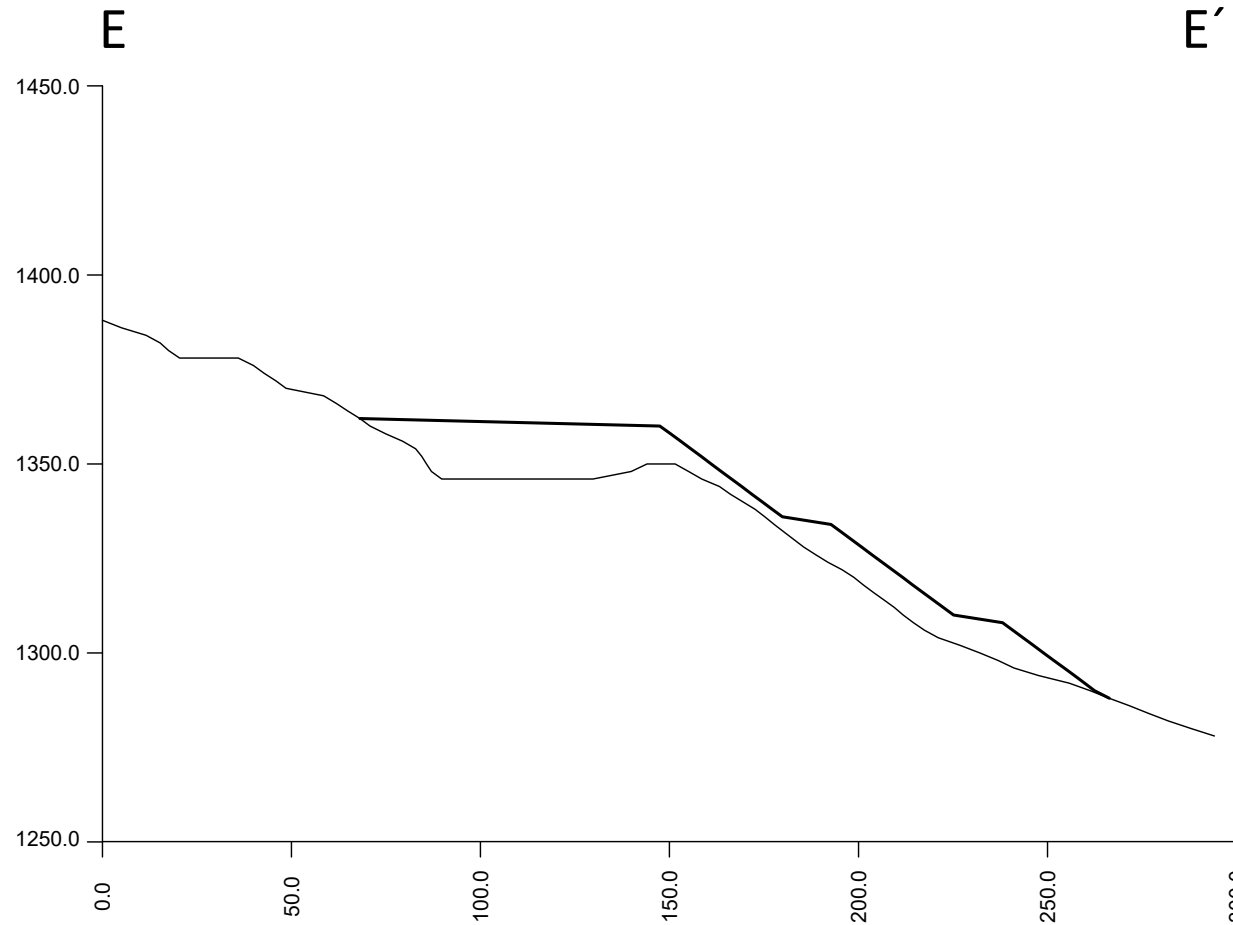
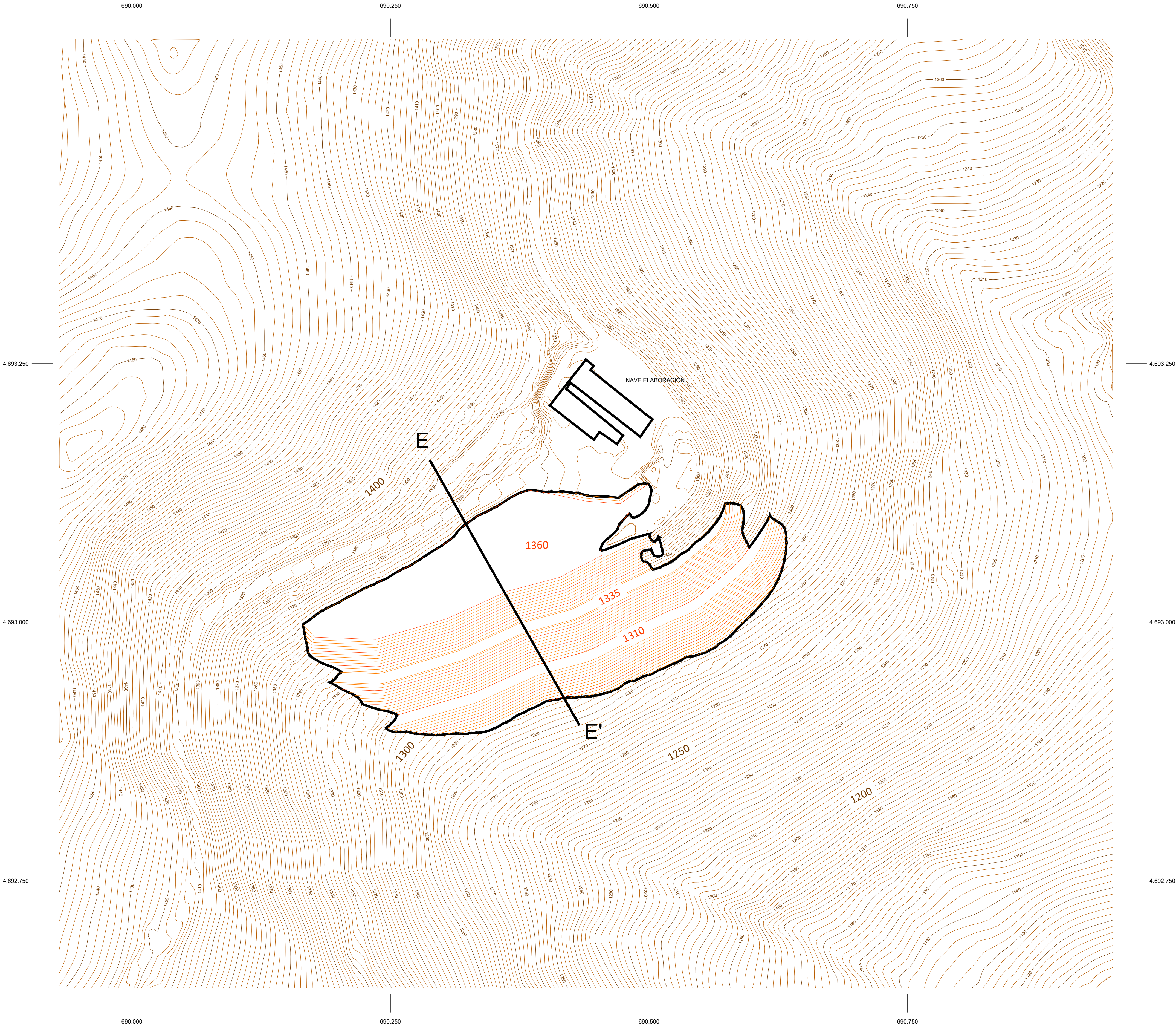


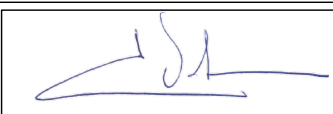
 Fdo. Juan Ignacio Villoria Ordóñez Graduado de Minas	PROYECTO	PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE PIZARRA "TERMENÓN II" Nº 14.815		TÍTULO	LABORES ACTUALES		
	SITUACIÓN	PARAJE LA MORTERA, SIGUEYA (T.M. BENUZA (LEÓN))		FECHA	SEPTIEMBRE DE 2024	REF.	23-09
	PROMOTOR	VOLTAR 2011, S.L.		ESCALA	1:2.500	PLANO	03/09

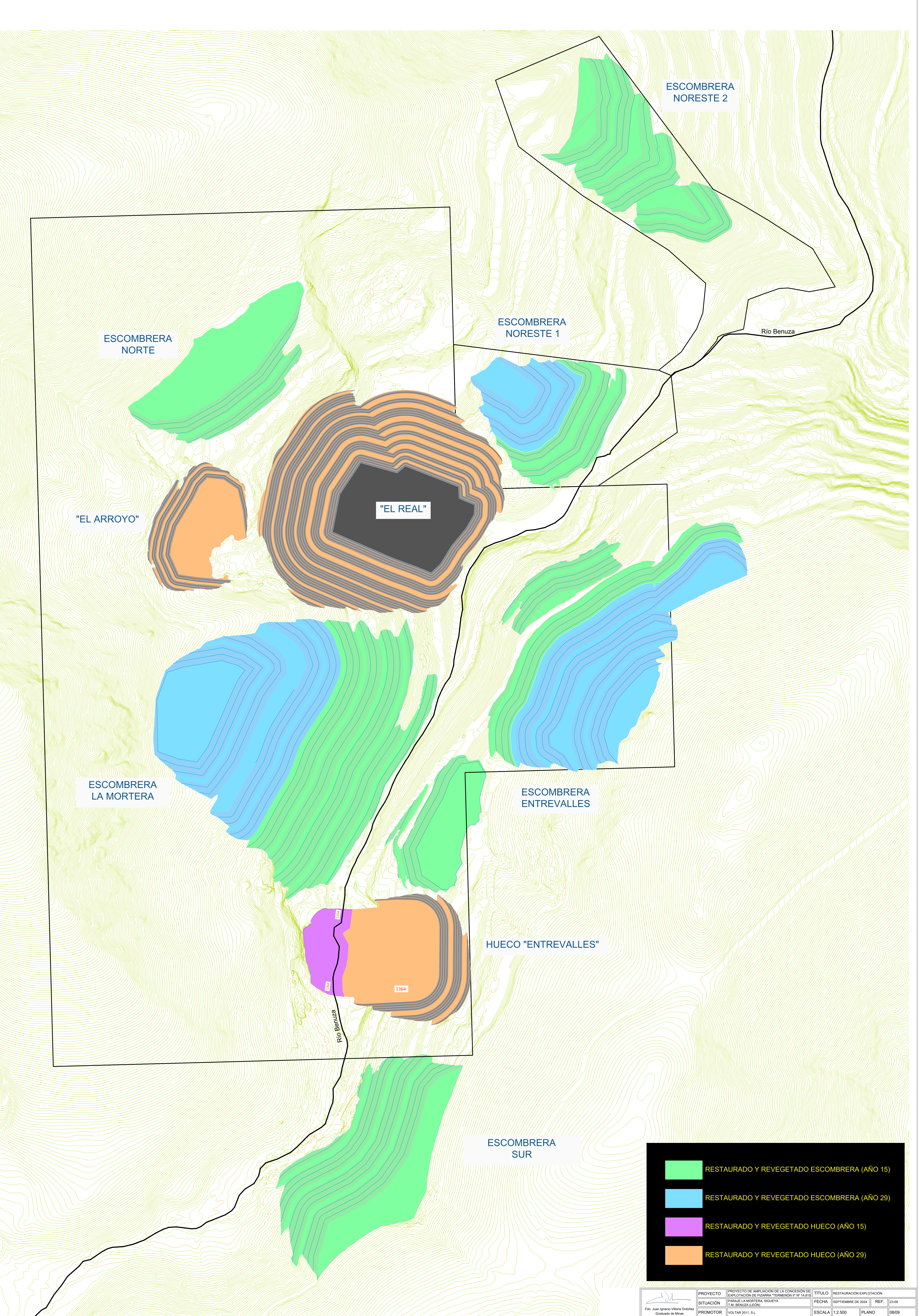


 Fdo. Juan Ignacio Villoria Ordóñez Graduado de Minas	PROYECTO	PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE PIZARRA "TERMENON I" N° 14.815			TÍTULO	LABORES PROYECTADAS 15 AÑOS		
	SITUACIÓN	PARAJE LA MORTERA, SIGUEVA T.M. BENUZA (LEÓN)			FECHA	SEPTIEMBRE DE 2024	REF.	23-09
	PROMOTOR	VOLTAR 2011, S.L.			ESCALA	1:2.500	PLANO	04/09





 Fdo. Juan Ignacio Villoria Ordóñez Graduado de Minas	PROYECTO	PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE PIZARRA "TERMENÓN II" Nº 14.815	TÍTULO	ESCOBRERA NAVE ELABORACIÓN		
	SITUACIÓN	PARAJE LA MORTERA, SIGUEYA T.M. BENUZA (LEÓN)	FECHA	SEPTIEMBRE DE 2024	REF.	23-09
	PROMOTOR	VOLTAR 2011, S.L.	ESCALA	1:2.000	PLANO	07/09



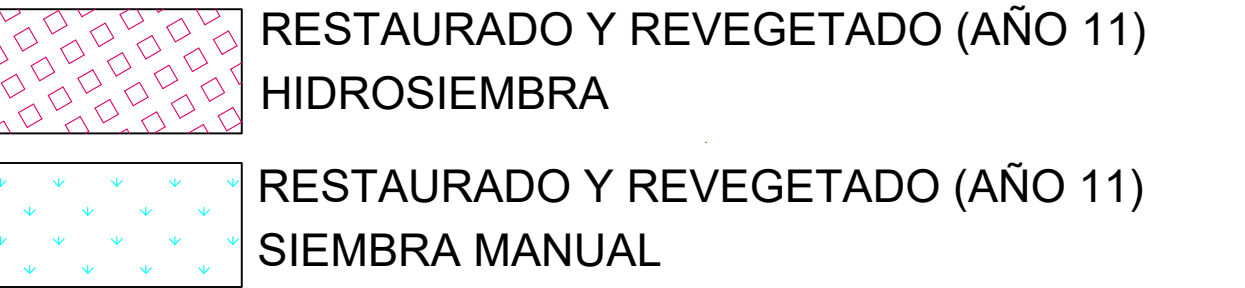
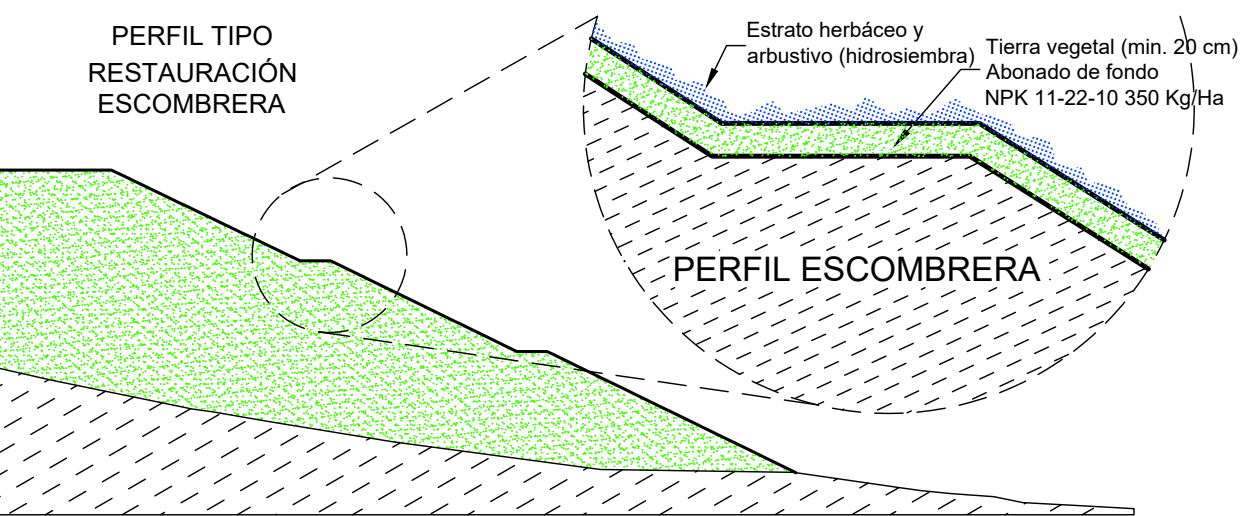
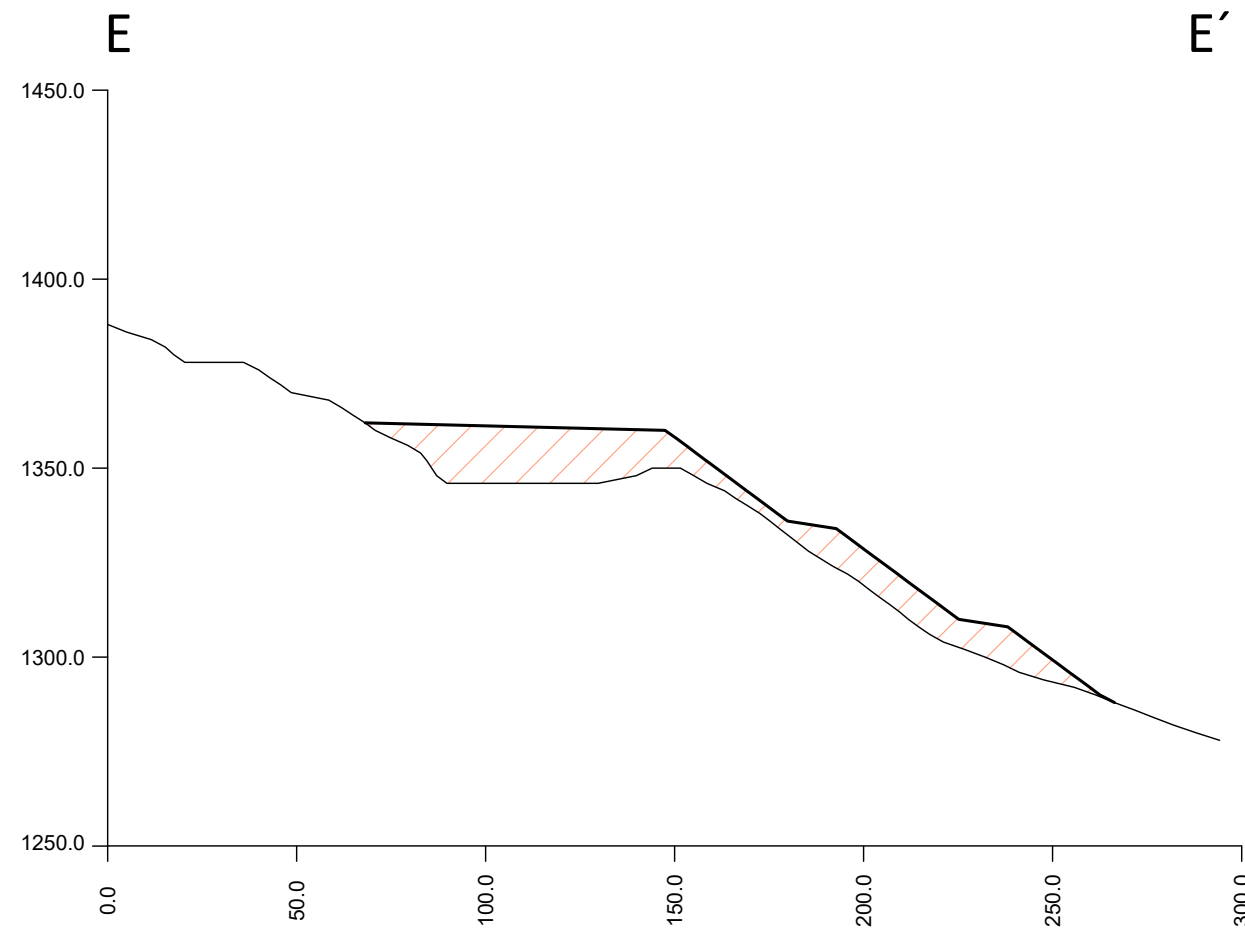
RESTAURADO Y REVEGETADO ESCOMBRERA (AÑO 15)

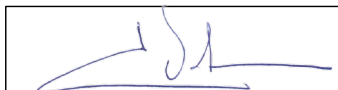
RESTAURADO Y REVEGETADO ESCOMBRERA (AÑO 29)

RESTAURADO Y REVEGETADO HUECO (AÑO 15)

RESTAURADO Y REVEGETADO HUECO (AÑO 29)

	PROYECTO	PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE PIEDRA Y TIENCIÓN (I.º N.º 14.815)	TÍTULO	RESTAURACIÓN EXPLOTACIÓN		
	SITUACIÓN	PARQUE LA MORTERA, SIGUEYA (T.M. BENÚZA (LEÓN))	FECHA	SEPTIEMBRE DE 2024	REF.	23-09
	PROMOTOR	VOLTAR 2011, S.L.	ESCALA	1:2.500	PLANO	08/09



 Fdo. Juan Ignacio Villoria Ordoñez Graduado de Minas	PROYECTO	PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA CONCESIÓN DE EXPLOTACIÓN DE PIZARRA "TERMENÓN II" Nº 14.815	TÍTULO	RESTAURACIÓN ESCOMBRERA NAVE ELABORACIÓN		
	SITUACIÓN	PARAJE LA MORTERA, SIGUEYA (T.M. BENUZA (LEÓN))	FECHA	SEPTIEMBRE DE 2024	REF.	23-09
	PROMOTOR	VOLTAR 2011, S.L.	ESCALA	1:2.000	PLANO	09/09