

## **1.- ANTECEDENTES:**

**TRANSPORTES, ÁRIDOS Y EXCAVACIONES LABORDA, S.L.** siguió la presente tramitación a lo largo de la vida de la Gravera "LABORDA" nº 190 hasta el día de hoy:

<b>FECHA</b>	<b>DOCUMENTO</b>
07.05.1997	Solicitud de la Gravera "LABORDA", para lo cual se aporta: PROYECTO DE EXPLOTACIÓN Y PROYECTO DE RESTAURACIÓN.
17.10.1997	Escrito del Departamento de Economía solicitando ANEXO AL PLAN DE RESTAURACIÓN y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.
20.01.1998	Se aporta ANEXO AL PLAN DE RESTAURACIÓN y ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.
07.09.1998	El Departamento de Agricultura y Medio Ambiente formula la DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, publicada en el BOA nº 108 de fecha 14.09.1998.
23.12.1998	El Director del Servicio Provincial de Economía, Hacienda y Fomento comunica la cuantía de la FIANZA DE RESTAURACIÓN de 10.000.000 ptas. y su necesidad de formalizarla.
23.10.2002	Se formaliza AVAL DE RESTAURACIÓN por un importe de 60.101,21 €.
18.12.2002	Se aporta al Director Provincial de Industria CONTRATO DE AUTORIZACIÓN PARA EXTRACCIÓN EN LA PARCELA 2 DEL POLÍGONO 93. (En el Proyecto inicial se autorizó la Parcela 3).
21.01.2003	El Departamento de Industria AUTORIZA la Gravera "LABORDA" nº 190.
08.11.2005	Se entrega en la Dirección Provincial de Industria una RENOVACIÓN DEL CONTRATO DE EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS, extendido por S.A.T. "LA FLORIDA" que incluye las parcelas 2 y 3 del polígono 93.
25.05.2006	El Departamento de Industria AUTORIZA LA AMPLIACIÓN DEL PERÍODO DE EXPLOTACIÓN DE LA CANTERA.
16.12.2009	Se entrega escrito al Servicio Provincial de Industria comunicando la BAJA DE LA CANTERA POR AGOTAMIENTO DEL RECURSO MINERO, por lo cual se solicita la DEVOLUCIÓN DEL AVAL DE RESTAURACIÓN.
18.11.2010	Escrito del Departamento de Industria comunicando INFORME DE MEDIO AMBIENTE, en el cual se indica que NO HA SIDO CUMPLIDO EL PLAN DE RESTAURACIÓN, por tanto, no se puede proceder a devolver la fianza.
07.11.2014	Nuevo escrito al Servicio Provincial de Industria solicitando la CADUCIDAD DE LA CANTERA y DEVOLUCIÓN DEL AVAL.
06.06.2016	Escrito del Departamento de Economía requiriendo un NUEVO PLAN de RESTAURACIÓN.

Estos Documentos están en el Anexo I: Documentación de este **Plan de Restauración**.

La restauración del medio dentro de la *Gravera “LABORDA” nº 190* descrita en los Documentos para la solicitud de explotación: Proyecto de Explotación, Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Restauración, así como la indicada en la Declaración de Impacto Ambiental y en la Autorización de Explotación, se fundamentaba en la rehabilitación topográfica con taludes estables e integrados en el entorno junto con la creación de plataformas niveladas para, posteriormente, sembrar cereal en estas plataformas y devolver el terreno a la actividad agrícola.

Los terrenos sobre los que se asentó la *Gravera “LABORDA”* eran propiedad de la **Sociedad Agraria de Transformación nº 2.692 “LA FLORIDA”**, cuyo representante era D. Alberto Fanlo Salvador, teniendo entre las dos partes Contrato de cesión de derechos mineros sobre las Parcelas 2a y 3a del Polígono 93 del Catastro de Rústica del Término Municipal de Pina de Ebro, en la provincia de Zaragoza.

Una vez Autorizada la *Gravera* y en plena ejecución del Proyecto de Explotación, el representante de la **S.A.T. Nº 2.692 “LA FLORIDA”** comentó verbalmente que en esos terrenos iba a implantarse una fábrica de compostaje y, tiempo más tarde, también un parque solar.

**TRANSPORTES, ÁRIDOS Y EXCAVACIONES LABORDA, S.L.**, siempre actuando de buena fe, remodeló la orografía de la zona según la Autorización de 21 de Enero de 2003 y la Declaración de Impacto Ambiental de 2 de Septiembre de 1998 con taludes estables e integrados con el entorno y nivelando las plataformas hasta con nivelación láser. Las posteriores labores restauradoras, que serían las de siembra para dejar el uso del suelo como agrícola, no pudieron llevarse a cabo por la instalación de esas dos nuevas industrias Autorizadas.

En ningún momento, hasta la comunicación de fecha de 5 de Noviembre de 2010 a **TRANSPORTES, ÁRIDOS Y EXCAVACIONES LABORDA, S.L.** denegando la devolución de la Fianza de Restauración y Caducidad de la *Gravera*, se pronuncia ni ante la Empresa Explotadora ni a GESCOMPOST, ni a GAMESA SOLAR sobre el cambio de usos del suelo.

También hay que resaltar la ausencia de notificaciones del Servicio Provincial a la Explotadora como interesada en las exposiciones públicas de las tramitaciones de las otras dos Empresas, según la vigente en esos momentos *Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen*

*Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común*, en su Artículo 31.1.b).

Las tramitaciones de las nuevas industrias deberían de haberse comunicado al Explotador de la Gravera, así como los nuevos Proyectos acogerse o adaptarse a un Plan de Restauración aprobado con anterioridad.

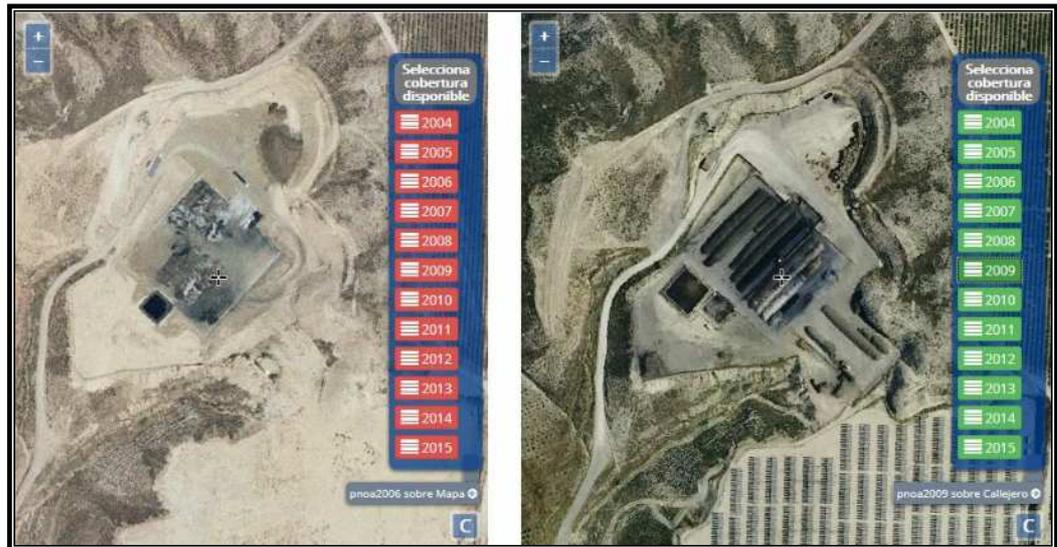
Es por todo esto, que en la actualidad nos encontramos con la irremediable necesidad de redactar un nuevo Plan de Restauración en el que se contemple el cambio de uso del suelo de Agrario, como estaba previsto, a la implantación de dos industrias, como es ahora efectivo ya que están autorizadas estas otras actividades, para poder solicitar, con posterioridad a la aprobación de este Plan, la devolución del Aval de Restauración depositado en su momento y la Caducidad de la *Gravera "LABORDA"*.

La mejor forma de apreciar la evolución de la superficie afectada a lo largo del tiempo es observando las ortofotografías que tenemos a nuestra disposición, las cuales se van a comentar brevemente.

**1.1.- ORTOFOTO 1999:** Anterior a la Autorización de Explotación del año 2003. En la zona denominada " Barranco de Amorós " se observan taludes de 90º y suelos removidos.



**1.2.- ORTOFOTOS 2006 – 2009:** En la comparativa de ortofotos entre el año 2006, GESTCOMPOST ( fábrica de compostaje ) ya está instalándose en una zona donde las Gravas y Arenas están extraídas no apreciándose taludes verticales, y el año 2009, GESTCOMPOST está en funcionamiento y la Empresa Explotadora se retira de la zona, apreciándose que en los taludes ha aumentado considerablemente la vegetación y no se detecta ninguna inestabilidad en los mismos.



**1.3.- ORTOFOTOS 2009 – 2012:** En la comparativa de ortofotos entre el año 2009 y el año 2012, al Sur – Este de la instalación de compostaje, en la ortofoto del año 2012 se observa una modificación de taludes hasta verticales y, en el espacio ganado de plataforma por el retranqueo del pie de talud, la construcción de un cubierto de tejado color verde.



**1.4.- ORTOFOTOS 2009 – 2015:** En la comparativa de ortofotos entre el año 2009 y el año 2015, al Este de la instalación de compostaje se advierte una modificación de taludes hasta la vertical con el establecimiento de una especie de depósitos cilíndricos en la parte baja ganada por el retranqueo del pie de talud y una balsa de dimensiones considerables en la parte superior del talud.



Desde finales del año 2009, que **TRANSPORTES, ÁRIDOS Y EXCAVACIONES LABORDA, S.L.** salió de la zona y caducó el Contrato de cesión de derechos mineros y alquiler, han variado taludes dentro de la superficie que ocupa la Gravera "LABORDA", como se observa en las ortofotografías del PNOA, creyendo siempre que han sido modificados con la correspondiente Autorización.

Deseamos redactar este nuevo **Plan de Restauración de la Gravera "LABORDA" nº 190** con el fin de integrar todas las actuaciones ejecutadas sobre esa superficie, así como contemplar el cambio de uso del suelo, para poder solicitar la devolución de la Fianza de Restauración depositada en su momento y poder Caducar la Explotación Minera.



## **2.- OBJETO DEL PLAN:**

El presente **Plan de Restauración de la Gravera “ OSERA – 2 “ nº 190** se redacta para satisfacer el *Real Decreto 975/2009, de 12 de Junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras*, modificado por el *Real Decreto 777/2012, de 4 de Mayo*.

Asimismo, se desea compatibilizar esta legislación mencionada con el agotamiento del recurso minero en la *Gravera “ LABORDA “* y la posterior autorización e implantación de dos industrias ajenas a este Proyecto Minero en los mismos terrenos, que fueron una de compostaje ( GESTAMPPOST ) y un parque solar ( GAMESA SOLAR ), por parte del Gobierno de Aragón.

## 3.- UBICACIÓN:

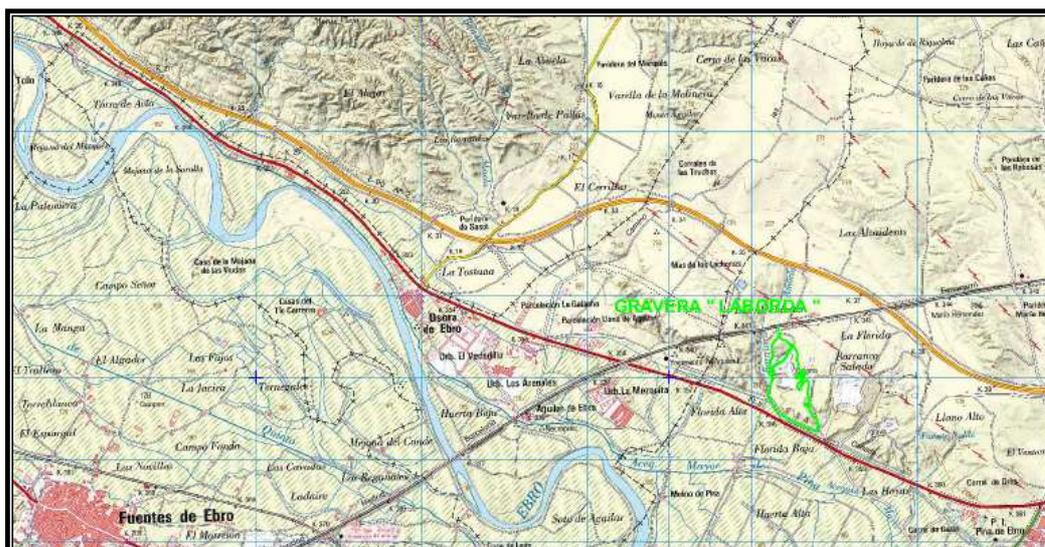
La localización geográfica exacta y modo de llegar al área que nos ocupa viene definida por la situación y los accesos.

**3.1.- SITUACIÓN:** Las Parcelas se encuentran situadas en el paraje denominado *Barranco de Amorós* dentro del Término Municipal de Pina de Ebro, en la provincia de Zaragoza.

	<b>PARCELA</b>	<b>POLÍGONO</b>	<b>SUPERFICIE CAT..</b>
<b>FINCAS</b>	2 a	93	6,0684
	3 a	93	32,0847

Sus límites geográficos se encuentran definidos por:

- **NORTE:** Línea AVE Zaragoza – Barcelona y Autopista AP – 2.
- **SUR:** Carretera N – II y Río Ebro.
- **ESTE:** Parajes Barranco Salado y Llano Alto.
- **OESTE:** Parajes El Montecillo y Llano Aguilar.



**Fig. 1 :** Situación Gravera "LABORDA ". Fuente I.G.N.

Un punto del área donde se localiza la Gravera, en coordenadas U.T.M., ETRS 89 y Huso 30, es:

<b>COORDENADAS FINCA</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
	706.410	4.600.115

Se puede localizar en el plano topográfico a escala 1:50.000 del Documento Planos, perteneciente a las *Hojas nº 384 FUENTES DE EBRO y nº 385 CASTEJÓN DE MONEGROS* publicadas por el Instituto Geográfico Nacional.

Diversos son los vértices geodésicos que circundan la explotación, valiosos a la hora de la demarcación del terreno y cuyas coordenadas UTM, ED 50 y Huso 30, son:

<b>VÉRTICE</b>	<b>ÓRDEN</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>Z</b>
<i>Campillo</i>	3	693.163	4.597.390	359
<i>Atajo</i>	3	695.013	4.597.925	311
<i>Fuentes de Ebro</i>	3	697.847	4.598.601	194
<i>Corona</i>	3	702.425	4.598.086	175
<i>Osera</i>	3	701.940	4.601.092	171
<i>Monte Viejo</i>	3	702.140	4.604.888	343

En los alrededores existen núcleos de población que generalmente se dedican a la agricultura y ganadería, siendo los principales:

<b>MUNICIPIO</b>	<b>HABITANTES</b>	<b>DIST. REDUCIDA</b>
<i>Osera de Ebro</i>	351	3,5 Km.
<i>Pina de Ebro</i>	2.443	2,5 Km.
<i>Fuentes de Ebro</i>	3.534	7 Km.
<i>Villafranca de Ebro</i>	729	10 Km.

**3.2.- ACCESOS:** Para llegar a la Gravera "OSERA – 2 ", se precisa tomar un desvío, en el p.K. 357+600 de la N – II dirección de Zaragoza a Lérida, a la izquierda, continuando por el camino hacia el Oeste en un tramo de 350 m. aproximadamente.

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

### **. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO**

En este Capítulo se pretende relatar con detalle y desde distintos puntos de vista, el entorno en el que se realizó la actuación.

**I.1.- GEOLOGÍA:** Los depósitos cuaternarios afloran ampliamente dentro de la Hoja, especialmente dentro del valle del río Ebro que atraviesa la Hoja en sentido NO. – SE. y, en menor medida, en el ángulo nororiental, en donde se encuentran varios niveles de glaciais.

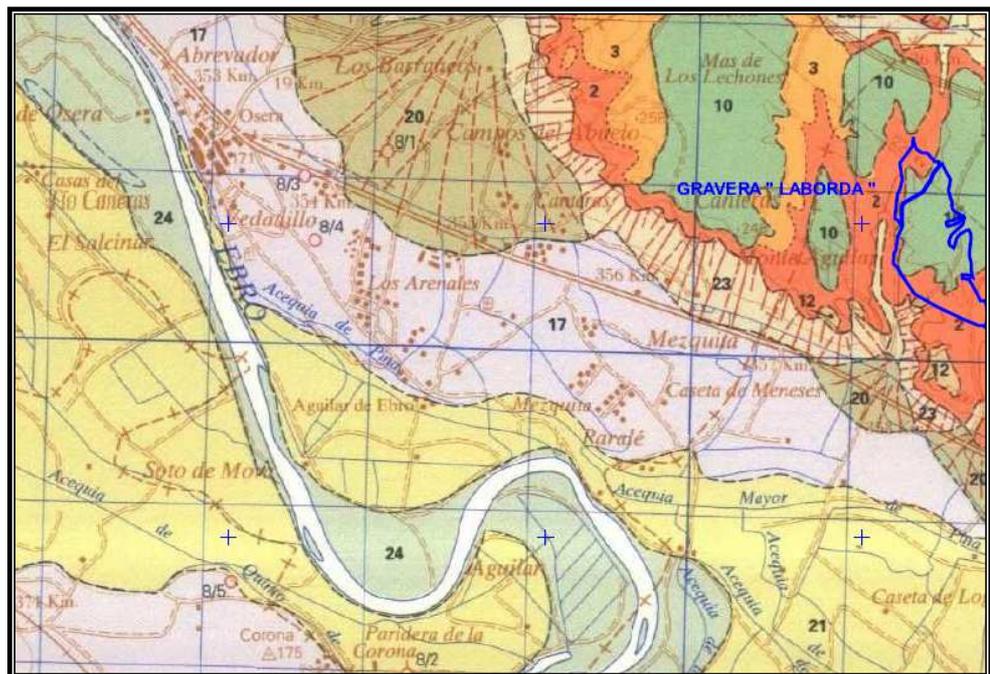
Se trata de formaciones superficiales de génesis fluvial y poligénica correspondientes a depósitos del cauce activo y llanura de inundación, terrazas, glaciais y humedales.

**I.1.1.- Terrazas:** Como rasgos comunes, granulométricos y litológicos, las terrazas del Ebro presentan cantos de subredondeados a redondeados con dos modas, que oscilan entre 1 y 5 cm y otra segunda entre 7 y 12 cm, trabados por una matriz arenosa ( a veces cementada por carbonato ). La proporción de cantos según su origen-composición se encuentra entre 45 – 70% para los paleozoicos ( silíceos ), 3 – 25% para los triásicos-terrágenos ( silíceos ), 8 – 30% para los mesozoicos ( carbonatados ) y 0 – 10% para los terciarios ( con litología diversa ). El tamaño de los cantos varía entre 30 y 40 cm. El contenido en arena se encuentra entre 15 y 25% con lentejones que pueden predominar sobre los terrígenos gruesos. Las terrazas del Gállego están constituidas por gravas y arenas, con niveles de limos a techo correspondientes a la llanura de inundación.

El tamaño medio de los cantos, bien redondeados, oscila entre 2 y 8 cm. Presentan litologías y procedencias variadas, con predominio de rocas paleozoicas ( cuarzo, cuarcita, calizas y rocas plutónicas alteradas ) sobre las terciarias. Las correspondientes al Huerva aportan máximos en contenidos de cantos de caliza y sílex.

Por lo general, en los tramos superiores de los distintos niveles de terraza predominan lutitas, arenas y limos, mientras que en el inferior son las gravas las que presentan mayor abundancia.

La matriz que traba los detríticos gruesos está compuesta por arena y limo, cementada en contenido variable por carbonato, que aumenta en los depósitos más antiguos. Es frecuente encontrar niveles cementados duros de espesor variable ( de orden métrico ) denominados localmente " mallacán ". El grado de cementación y la superposición de varios niveles de los mismos aumentan con la antigüedad del nivel de terraza considerado. Generalmente, el contacto entre las distintas terrazas es neto.



**Fig. 2 :** Geología del entorno. Fuente : I.G.M.E.

**I.2.- GEOMORFOLOGÍA:** La Hoja se halla situada en la parte central de la unidad fisiográfica de la Depresión Terciaria del Ebro, donde sus depósitos de carácter continental, esencialmente evaporíticos, pertenecientes al Mioceno, se disponen de forma subhorizontal con una ligera pendiente general hacia el río Ebro.

El río Ebro recorre diagonalmente la Hoja desde la esquina NO. a la SE. por un corredor de unos 6 Km. de anchura constituido por terrazas holocenas al que descienden dos vertientes marginales previamente modeladas en los materiales terciarios por las terrazas y glaciares pleistocenos.

**I.2.1.- Estudio morfoestructural:** El factor dinámico más influyente en el modelado de la Hoja es el río Ebro, que ha representado en cada momento el nivel de base local de la red de drenaje a él confluyente.

Como factores estáticos hay que considerar el diferente comportamiento de las dos litologías culminantes del Terciario en la Hoja ( yesos y carbonatos ) y una probable directriz tectónica NO. – SE. condicionante del encajamiento del Ebro.

Como resultante de la actuación de los factores antedichos, se ha distinguido en la Hoja el pasillo del río Ebro. Este pasillo queda muy bien definido por el cauce actual y las terrazas bien desarrolladas de 5 y 10 m. La terraza de los 20 m. solamente se conserva en la confluencia con el río Gállego en la zona de interferencia entre ambos.

De los niveles de terraza superiores a los indicados, solamente se reconocen con relativa facilidad los correspondientes a los 50 – 60 y 85 – 100 m., pues las deformaciones por diapirismo y colapsamiento hacen muy difícil el establecimiento de los niveles definidos en su escalonamiento por encima de estas cotas, habiéndose optado por agruparlos en un único intervalo de 120 a 230 m. Referente al cauce del Ebro, presenta carácter meandriforme, con una pendiente media del dos por mil, no habiendo ningún afluente de suficiente relevancia, excepción hecha del río Gállego que confluye por su margen izquierda de la esquina NO. de la Hoja.



**I.2.2.- Estudio del modelado:** Los sucesivos depósitos y formas cuaternarias han ido modelando el primitivo edificio terciario, debido esencialmente a la acción de los agentes externos.

Como formas denudativas, destacan las originadas por acarcavamiento en las zonas marginales del corredor del río Ebro, especialmente en su margen izquierda, las cortas incisiones lineales de la red fluvial secundaria y los escarpes generados en la secuencia de encajamiento.

A las formas acumulativas pertenecen las terrazas en las que se han diferenciado los siguientes niveles respecto al cauce actual del Ebro: 5, 10, 20, 60, 90 – 100 y uno superior comprensivo de 140 – 230 m. También se han distinguido los fondos de valle actuales, así como una serie de cono aluviales en la desembocadura de arroyos y "vales" que, preferentemente se sitúan sobre la terraza de los 10 m., aunque en la desembocadura del barranco de las Casas y de la Val del Olmo, en las proximidades de la Puebla de Alfindén, se han reconocido unos restos de conos más antiguos, colgados, que se deberían corresponder con la terraza de 20 m.

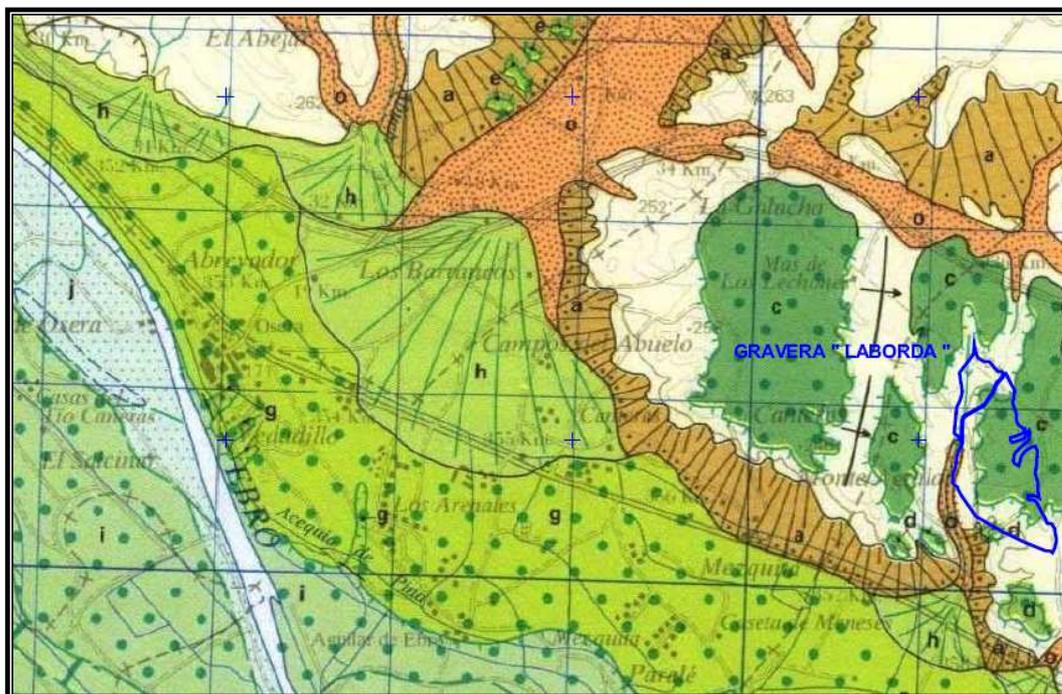
Es de destacar la gran variabilidad del cauce meandriforme actual del Ebro, que permite reconocer con facilidad cicatrices de acreción y meandros abandonados.

**I.2.3.- Las terrazas, depósitos superficiales:** Los depósitos de las terrazas más altas ( 140 – 230 ), que se encuentran afectadas por deformaciones y deslizamientos, presentan cantos de subangulosos a redondeados, con proporciones de un 65% de calizas y un 35% de cuarcitas, con un tamaño máximo de 40 cm. y modas de 1 – 2 y 5 – 8 cm. Exhiben estratificación cruzada, marcada frecuentemente por lentejones de arena, y su potencia alcanza los 12 m.

Los depósitos de terrazas de 60 a 100 m. presentan cantos rodados, con proporciones variables de cuarcitas, areniscas, calizas, y rocas ígneas ( granitos y subvolcánicas ), procedentes en parte de la Cordillera Pirenaica. El tamaño de los cantos es semejante al de las terrazas más altas, definiéndose dos modas de 1 – 5 y 6 –10 cm, y un máximo próximo a 15 cm. Tienen una matriz arenoso – limosa, y su

potencia oscila entre 4 y 6 m., pudiendo incluir en la parte posterior hasta un metro de limos pertenecientes a la llanura de inundación. De forma similar como ocurre en las terrazas altas su espesor puede presentar grandes variaciones a causa de las fuertes deformaciones, deslizamientos y colapsos inducidos por la unidad salina terciaria infrayacente.

Las características de los depósitos de las terrazas inferiores son difíciles de reconocer por la ausencia de buenos afloramientos en los escarpes, aunque se ha podido constatar la existencia de una llanura de inundación de limos, de 1 a 2 m. de potencia, sobre los depósitos mayoritarios de gravas.



**Fig. 3** : Geomorfología del entorno. Fuente : I.G.M.E.

**I.3.- HIDROLOGÍA:** La Hoja de Fuentes de Ebro está atravesada por el río Ebro, que discurre en dirección NO. – SE., en el que desemboca por su margen izquierda al río Gállego.

En el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro, al tramo del río Ebro comprendido entre los ríos Gállego y Aguas Vivas, con una superficie vertiente de 2.164,6 Km<sup>2</sup>, se le asignan unas aportaciones de 117 Hm<sup>3</sup>/año, con un coeficiente de esorrentía de 0,149.

No existe ninguna estación de aforos dentro de la Hoja, las más cercanas son las situadas en el río Ebro y río Gállego en las inmediaciones de Zaragoza, números 11 y 89 del M.O.P.U. El caudal máximo instantáneo del río Ebro medido en Zaragoza en Enero de 1961 ha sido de 4.130 m<sup>3</sup>/seg. Existen abundantes canales y acequias superficiales de donde se abastecen la mayor parte de los regadíos y alguna población.

El índice de calidad general ( I.C.G. ), adoptado por la Comisaría Central de Aguas, que expresa la calidad de un agua por medio de un número de índice adimensional, medido en la estación de la red de control nº 11 en el río Ebro en Zaragoza es de 66,32. Los sólidos en suspensión se han evaluado en 54,05 mg/l y la demanda biológica de oxígeno en 4,93 mg/l.

La zona a explotar se encuentra sobre las lomas que, continuación del escarpe de Alfajarín, se prolongan desde la carretera de Monegrillo hacia el Este. Una vez superado el desnivel de esta terraza, la superficie que sobre ella se extiende es sensiblemente llana.

Desde el punto de vista hidrológico no existen cauces notables en el área de actuación, entendiéndose por ella las Parcelas de explotación y alrededores. El drenaje de estas superficies se efectúa de forma difusa hacia las vales que se abren paso descendiendo hasta el Ebro. Puesto que en el caso que nos ocupa, este drenaje natural se ha visto interrumpido por el trazado del Ferrocarril de Alta Velocidad Zaragoza – Lérida, el drenaje se produce de forma difusa, sin llegar a concentrarse en una val, hacia las cunetas de guardia en la coronación de los taludes de la trinchera del AVE.

Por otra parte, dada la escasa precipitación media de la zona, salvo episodios torrenciales, las aguas superficiales son pronto evaporadas o infiltradas en los sustratos solubles que encuentra a su paso.



Fig. 4 : Principales masas de agua. Fuente : C.H.E.

**I.4.- HIDROGEOLOGÍA:** Los acuíferos explotables que están presentes dentro de los límites de la Hoja de Fuentes de Ebro son los pertenecientes al sistema 62 ( terrazas aluviales del Ebro ) y subsistema 62.8 ( terraza aluvial del Gállego ), según la numeración del Instituto Tecnológico Geominero de España ( I.T.G.E. ). Estos acuíferos tienen una distribución longitudinal a lo largo de ambos ríos, estando conectados hidráulicamente.

La litología de estos acuíferos está compuesta por gravas, arenas y limos que conforman acuíferos libres de alta permeabilidad con porosidad intergranular. Aunque se han distinguido a lo largo del cauce del Ebro y sus inmediaciones hasta 6 niveles de terrazas fluviales, sólo la llanura de inundación, la terraza baja y los conos de deyección adyacentes constituyen un acuífero con una explotación viable. La potencia es variable, de tal manera que en la zona de confluencia del río Ebro con el Gállego con el Ebro alcanza un espesor máximo de 50 – 60 m., mientras que la potencia media del Ebro es de 15 – 20 m.

La alimentación del sistema se realiza directamente por infiltración del agua de lluvia (37 Hm<sup>3</sup>/año en río Ebro y 4 Hm<sup>3</sup>/año en río Gállego ), aportaciones de los ríos, retornos de riegos y aportaciones laterales ( 300 Hm<sup>3</sup>/año el Ebro y 68 Hm<sup>3</sup>/año el Gállego ). La descarga de los acuíferos se produce por bombeos ( 42 Hm<sup>3</sup>/año en el río Ebro y 19 Hm<sup>3</sup>/año en el río Gállego ) y por salidas a los ríos ( 295 Hm<sup>3</sup>/año en el Ebro y 53 Hm<sup>3</sup>/año ).

Las transmisividades medias de los acuíferos son las siguientes:

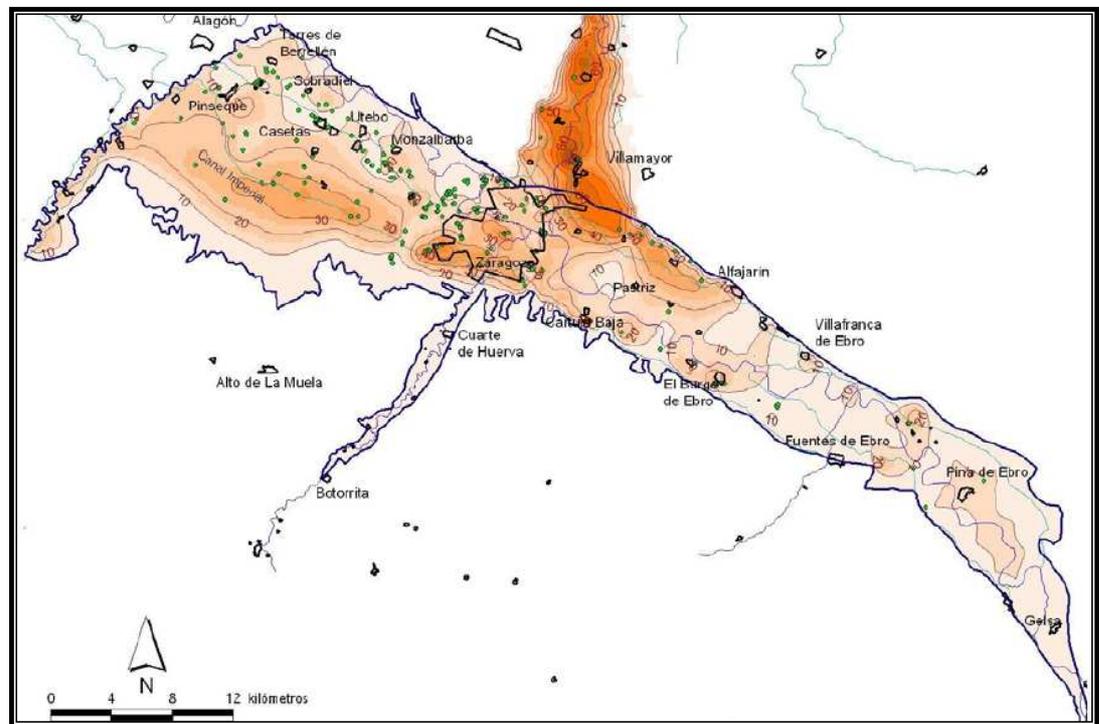
- Acuífero del Ebro: comprendidas entre 1.500 y 2.500 m<sup>2</sup>/día.
- Acuífero del Gállego: comprendidas entre 5.000 y 10.000 m<sup>2</sup>/día.

Se pueden considerar como acuíferos de poco interés las gravas, arenas y limos (terrazas ) y las gravas y cantos con matriz limo – arcillosa ( glacis ).

La alimentación de estos acuíferos es muy poco importante, realizándose poca infiltración directa del agua de lluvia. La descarga se efectúa por drenaje directo a los arroyos que lo atraviesan.

Los aluviales de los arroyos que desaguan en el cauce del Ebro, son generalmente pobres por lo que su interés hidrogeológico es muy escaso.

En las facies evaporíticas, en zonas muy concretas se desarrollan karstificaciones de permeabilidades altas, pero la mala calidad del agua imposibilita su utilización.



**Fig. 5 :** Isoespesores del entorno. Fuente : C.H.E.

**I.5.- CLIMATOLOGÍA:** Las condiciones climáticas en la zona de estudio son las propias de las estepas de la depresión central del Ebro, con escasas precipitaciones, temperaturas anuales con extremos alejados ( fuerte oscilación térmica anual ) y una importante influencia del viento.

**I.5.1.- Temperaturas:** La isoterma de la media anual que envuelve la zona es la de 15 ° C ( Zaragoza, 14,7 ° C ).

Temp. Media del mes más frío:	5 °C ( Enero )
Temp. Media de las mínimas.	3,7 °C
Temp. Mínima absoluta	-16 °C
Temp. Media del mes más cálido	25 °C ( Julio )
Temp. Media de las máximas	31,5 °C
Temp. Máxima absoluta	37 °C
Nº de días de helada al año	44 ( 15 / XI al 30 / III )

**I.5.2.- Vientos:** Los vientos dominantes son del O. – NO. ( cierzo ), con el 47% del conjunto. La velocidad media es de unos 45 Km/h, con rachas de hasta 89 Km/h. Son vientos con un fuerte efecto desecante y enfriante.

En segundo lugar aparecen los vientos del E. – SE. ( bochorno ) con el 15% del total de días de viento, son más calientes y suelen acompañar a fenómenos tormentosos con o sin precipitación.

**I.5.3.- Precipitaciones:**

Precipitación media anual	360 mm.
Días de nieve	1 ó 2 ( máx. )
Nieblas	36 días / año ( Nov. a Feb. )

**I.6.- VEGETACIÓN:** Estas características agroclimáticas, se pueden relacionar desde un punto de vista más general en otras de tipo bioclimático que, junto con los tipos de sustrato sobre el que nos encontramos, determinan la vegetación potencial de la región. La vegetación potencial será, por tanto, aquella que debería ocurrir en un área de acuerdo a los condicionantes físicos de la misma. Sin embargo, en la cuenca mediterránea, la cubierta vegetal existente dista mucho de la potencial debido a condicionantes antrópicos de tipo agrícola o forestal desde tiempos prehistóricos.

El horizonte bioclimático en el que nos encontramos en las fincas es el MESOMEDITERRANEO SUPERIOR. Corológicamente la zona en estudio se sitúa en :

- **REINO HOLARTICO**
- **REGION MEDITERRANEA**
- **SUBREGION MEDITERRANEA OCCIDENTAL**
- **PROVINCIA ARAGONESA**
- **SECTOR SOMONTANO – ARAGONÉS**

**I.6.1.- Vegetación potencial:** El área de actuación se sitúa en el dominio del *Rhamno lycioidi – Querceto cocciferae*, coscojares mesomediterráneos semiáridos.

Las especies que deberían formar la cubierta vegetal en las zonas no ocupadas por los usos agrícolas serían las propias de estas formaciones, con presencia destacada de la coscoja, *Quercus coccifera*, y del escambrón, *Rhamnus lycioides*. En su lugar, la actividad agrícola, ganadera y la eventual extracción de los elementos arbustivos como leña ha determinado la desaparición de este matorral sustituido por comunidades de degradación.

**I.6.2.- Vegetación real:** Las comunidades de degradación del matorral original se distribuyen con diferente fisonomía y composición específica en función de las características ecológicas locales: Llanos de depósitos coluviales donde predominan suelos limosos, glaciares con derrubios recientes y frecuentes del escarpe, laderas inestables de yesos, terrazas aluviales con arcillas, gravas y yesos. Todos ellos sometidos a la estricta climatología del emplazamiento.

En el área de actuación podemos distinguir una zonación de la vegetación actual.

1. Zona basal, intersección del camino de acceso con la N – II: Aquí aparecen cultivos de regadío y algunas parcelas bien sin cultivar en la actualidad o bien de actuales secanos en barbecho, entre estas y otros terrenos no cultivados se observa una cubierta de sisallar ( *Salsola vermiculata* ), sobre suelos limosos, junto al sisallo aparece *Peganum harmala*, especie nitrófila favorecida por el pastoreo.
2. Zona de ladera, camino de acceso hasta la cantera: Comunidades similares de sisallo, con posible presencia de *Kraschennikovia ceratoides* y otras especies. Aparecen más especies que en la zona baja, entre ellas *Atriplex halimus*, *Ononis tridentata*, *Stipa sp.* etc. El principal interés reside en la presencia de *K. ceratoides*, especie incluida en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, en la categoría “ Vulnerable ”. Esta especie cuenta con un Plan de Conservación (Decreto 93/2003, de 29 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección ). La Gravera se encuentra dentro del ámbito de aplicación de este Plan de Conservación.

Destacamos que, tras prospecciones por parte de técnicos especializados, nunca se localizó alguna población de *K. ceratoides* en las Parcelas de la Gravera, ni en el acceso hasta ellas. Esta Oficina Técnica, para otro trabajo, sí que localizó en los años 2005 – 2006 una población próxima, pero que no afectaba a los trabajos de arranque y transporte de la Gravera “ LABORDA “, cuyas coordenadas UTM, ETRS 89 y Huso 30, son:

<b>COORDENADAS</b>	<b>ETRS 89</b>
<b>X</b>	705.954
<b>Y</b>	4.600.201

3. Zona de Gravera: La Gravera se abre en la plana superior. Las Parcelas afectadas sobre las que se actuó mineralemente estaban dedicadas a pastos, aunque actualmente se encuentran ocupadas por una industria de compostaje y por una planta solar.

**I.7.- FAUNA:** El estudio de la fauna nos lleva a un ámbito territorial más extenso que la propia zona afectada. Es el uso del espacio que hacen muchas especies el que requiere esta extensión. En la superficie objeto de los trabajos se detectan algunas especies, en particular reptiles, de territorios limitados, junto a otras de ámbitos más extensos que incluso si estar estrictamente vinculadas a esta porción de terreno, pueden verse afectadas por las transformaciones llevadas a cabo en ella como parte de su territorio de alimentación.

**I.7.1.- El medio estepario:** El entorno que se estudia corresponde a medios pseudoesteparios de cultivo cerealista y a terrenos acaravados sin vegetación arbórea y escasa cubierta arbustiva. En tales medios podemos encontrar una interesante ornitocenosis, representada por especies como *Circus pygargus* (Aguilucho cenizo ), *Tetrax tetrax* ( Sisón ), *Burhinus oedicnemus* ( Alcaraván ), *Pterocles orientalis*, *P. alchata* ( Gangas común e ibérica ), *Chersophilus dupontii* (Alondra de Dupont ), *Melancorypha calandra* ( Calandria ), *Galerida theklae*, y *G. cristata* ( Cogujadas montesina y común ) o *Miliaria calandra* ( Triguero ) entre otras. Su presencia en la parcela afectada no se ha confirmado en todos los casos, pero si son habituales en los terrenos situados hacia el Norte desde el escarpe del Ebro, en dirección a Monegrillo.

Los reptiles mantienen un territorio menor y podemos confirmar la presencia en la parcela donde se llevara a cabo la extracción de *Acanthodactylus erythrurus* (Lagartija colirroja ) y en los accesos, en un matorral de características esteparias de *Malpolon monspessulanus* ( Culebra bastarda ).

Como mamíferos, la presencia de *Vulpes vulpes* ( Zorro ) es segura por la detección de rastros y muy posible de *Sus scrofa* ( Jabalí ) de mayor influencia en los regadíos situados abajo, pero que posiblemente aproveche los campos de cereal como refugio ocasional.

Otras especies esteparias muy emblemáticas, como *Otis tarda* o *Falco naumanni* (Avutarda y Cernícalo primilla ) puede encontrarse actualmente en las proximidades de la zona donde se actuó, ya que nos encontramos en Área Crítica del Falco numani, aunque muy al borde de este área .



**I.7.2.- El medio agrícola:** En los campos de cereal hemos comprobado la presencia de perdiz roja ( *Alectoris rufa* ) y tórtola turca ( *Streptopelia decaocto* ) principalmente, es posible la presencia de alcaraván y algunas especies de predadores en sus movimientos en busca de alimento, por lo que zorro, aguilucho cenizo, águila culebrera, ratonero o cernícalo no serían raros. Sin embargo, tras una completa prospección de las parcelas afectadas, se puede asegurar la ausencia de puntos de nidificación de aguilucho cenizo, como especie posible en este medio y además incluida en el catálogo.

**I.8.- PAISAJE:** Dentro del medio en que nos encontramos, podemos diferenciar claramente dos Unidades de Paisaje: Los cultivos de regadío en el valle y la ribera del río Ebro.

La banda de cultivos de regadío en el valle. Contra la unidad anterior de dimensión esencialmente altitudinal, esta se extiende en la horizontal, en ella predominan los tonos verdes debidos al uso del riego, así como las infraestructuras y otras intervenciones antrópicas ( Carretera N – II, Autopista A – 2, ferrocarril AVE, Poblaciones, Servicios y suministros a estas poblaciones e infraestructuras ). El elemento más relevante es la carretera con su componente móvil.

La ribera del río Ebro. Es poco visible, dado que aquí se encuentra al pie de otro pequeño escalón, que la oculta al observador situado en la carretera o poblaciones. La principal característica es la presencia de una cubierta vegetal densa y con estrato arbóreo y el elemento característico es el propio río. En una visión de conjunto desde un punto de vista elevado (no habitual para la generalidad de los observadores ) el río se caracteriza a su vez por la sinuosidad de su trazado y la presencia de formas debidas a los meandros abandonados en otros tiempos y hoy cubiertos por vegetación de ribera o por campos de cultivo.

**I.9.- SOCIOECONOMIA:** Pina de Ebro es una localidad de la provincia de Zaragoza, Comunidad Autónoma de Aragón, situada en la margen izquierda del río Ebro, a 161 metros de altitud sobre el nivel del mar y cuenta en la actualidad con unos 2.500 habitantes y pertenece a la Comarca " Ribera baja del Ebro ".

La evolución demográfica de Pina a lo largo del siglo XX se caracteriza por su estabilidad, siempre por encima de los 2.000 habitantes; en 2014, la localidad contaba con 2.567 habitantes.

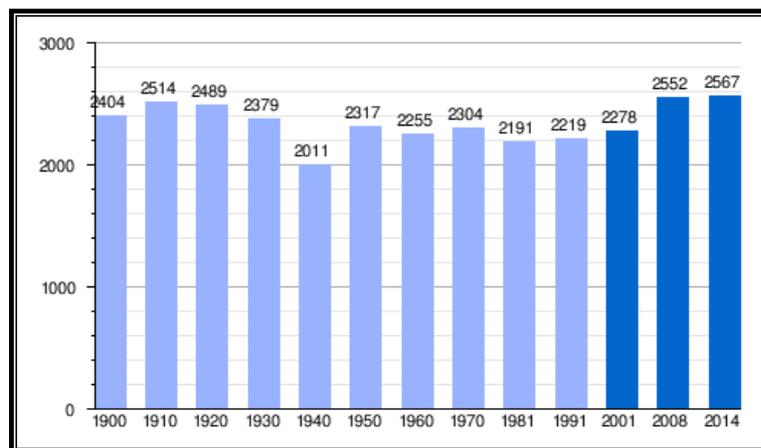


Fig. 6 : Evolución demográfica. Fuente I.N.E.

Las principales ramas de actividad en la Comarca de la Ribera Baja de Ebro, a la que pertenece la población de Pina de Ebro, son la industria extractiva, energía y agua; la Industria manufacturera; y la agricultura y ganadería.

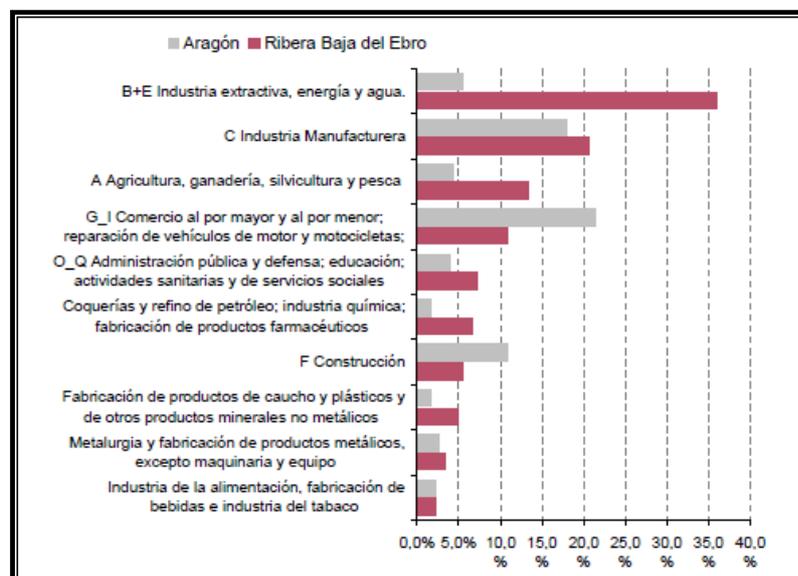


Fig. 7 : Ramas de actividad. Fuente I.A.E.

**I.9.1.- INFRAESTRUCTURAS:** Las parcelas se encuentran situadas entre la carretera N-II ( Madrid – Barcelona ) por el Sur, la Autopista AP-2 por el Norte y el ferrocarril de Alta Velocidad ( Zaragoza – Lérida ) también por el Norte.

No se encuentran otras infraestructuras en la zona de actuación.

**I.9.2.- ESPACIOS DE INTERÉS ECOLÓGICO, ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS:** No afecta a ningún Espacio Natural Protegido o a territorios incluidos dentro de figuras de la Red Natura 2000, aunque es cercano a dos de ellas:

▪ **Propuesta de Lugares de Interés Comunitario (LICs).**

**ES 2430083. Montes de Alfajarín y Saso de Osera.**

Propuesto por sus ecosistemas esteparios incluyendo los escarpes de yesos que bordean por el Norte el curso del Ebro.

Los hábitats de interés comunitario que han motivado la propuesta de este LIC son las comunidades gipsícolas ( *Gypsophilenion* ) ( Cod UE 1520 ) de interés prioritario. Además de estos, también son prioritarios otros hábitats bien representados en este LIC: Zonas subéstepicas del *Thero – Brachypodietea* ( 6220 ), Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos ( *Nerio – tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae* ) (92D0 ) y Bosques endémicos de *Juniperus spp.* ( 9560 ).

**ES 2430081. Sotos y Mejanas del Ebro.**

Este LIC es discontinuo sobre el cauce del Ebro, entre Novillas y La Zaida. Comprende los ecosistema fluviales y ribereños con un importante valor biogeográfico como corredor biológico y como lugar de referencia para especies migratorias. Es característica su dinámica fluvial de menadros y galachos con las correspondientes sucesiones ecológicas en los terrenos emergidos y sumergidos con esta movilidad del cauce.

Se encuentra a pocos kilómetros de la gravera, sin embargo el ambiente es diferente y no se estima que puedan ocasionarse efectos a distancia sobre el medio fluvial o ribereño como consecuencia de esta actividad en el emplazamiento seleccionado.

▪ **Relación de Zonas de Especial Protección de Aves (ZEPAs).**

**ES.0000180 Estepas de Monegrillo y Pina.**

Al Este de la zona de actuación. De relevancia por las poblaciones de aves esteparias que alberga, entre las que se cuenta una de las escasas poblaciones de Avutarda ( *Otis tarda* ) de Aragón, así como otras más importantes de Pteróclidos, rapaces ( *Aquila chrysaetos* o *Neophron percnopterus* ), Aláudidos etc. ( Anexo I Directiva 79/409/CEE ).

La situación de la explotación respecto a estos espacios catalogados puede observarse en el PLANO Nº 15 : L.I.C Y Z.E.P.A. del Documento Planos.

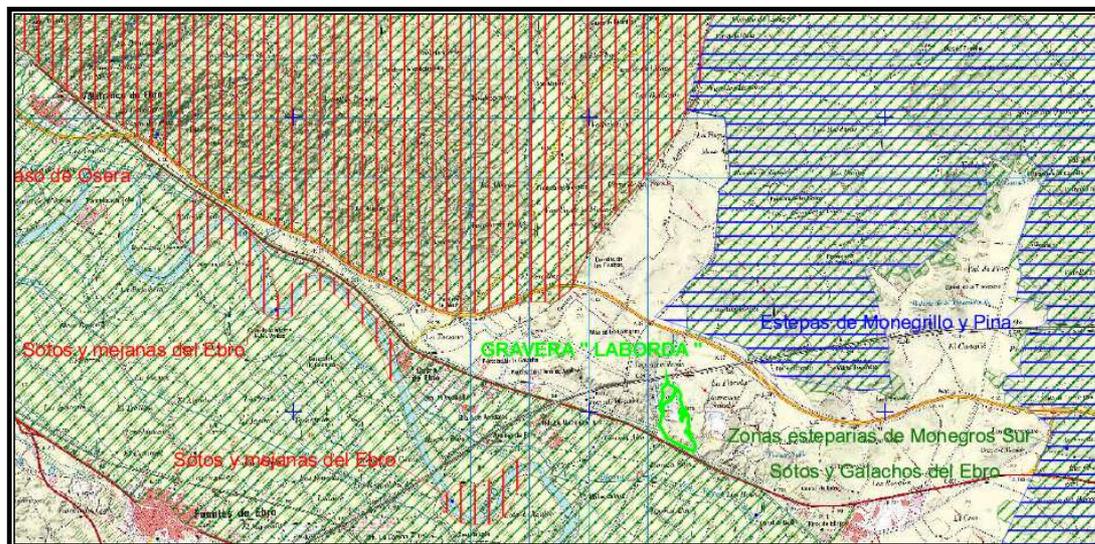


Fig. 8 : Red Natura 2000. Fuente : SITAR.

### **I.10.- ESPACIOS DE INTERÉS HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO Y**

**PALEONTOLÓGICO:** En Pina de Ebro, dentro del segundo cuarto del siglo XIV se levanta la Iglesia de San Salvador, gótico – mudéjar, de una sola nave, capillas laterales poco profundas, cabecera poligonal y torre adosada a los pies. Este templo fue anexionado al Convento de San Salvador, fundado en 1530 por los Padres Franciscanos, bajo el mecenazgo del primer Conde de Sástago. El templo quedó adosado al claustro del Convento, constituyendo la iglesia conventual bajo la advocación de la Asunción de Nuestra Señora.

En la segunda mitad del siglo XVIII, la Iglesia de la Asunción de Nuestra Señora sufre una profunda remodelación, en la que se añaden tres tramos a la nave, se crea el crucero con las capillas del primer tramo y se incorpora decoración de carácter barroco clasicista.

A principios del siglo XVII se construye la Iglesia de Santa María la Mayor, templo barroco que los bombardeos de la Guerra Civil dejaron en estado ruinoso, por lo que en 1939 se decidió emplazar la Parroquia en la Iglesia de la Asunción de Nuestra Señora del Convento Franciscano, que había quedado abandonada tras la exclaustación de 1835. El único vestigio que queda de la antigua parroquia es su torre, conocida como Torre Vieja.

En el siglo XVI se levanta la Casa Consistorial, de tipología ajustada a la de las casas consistoriales aragonesas renacentistas, siendo su único elemento diferencial el paisaje cubierto que lo atraviesa en su planta baja y comunica la plaza con la calle del Sol, conocido como Arco de San Roque.

Fuera del casco urbano, en lo alto de un promontorio, se levanta la Ermita de San Gregorio, construcción barroca del siglo XVII, de planta rectangular, una nave, cabecera recta y pórtico a los pies con cubierta de bóveda de cañón.

En la Partida del Galacho del Molino se encuentra el Molino de Regolfo, edificio de planta rectangular y tres pisos construido en piedra en el piso bajo y en ladrillo los dos superiores.



## **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Varios son los factores que indicaban la idoneidad de disponer de los áridos en dichas Parcelas, entre ellos podemos destacar:

- Aprovechamiento de gravas naturales y no artificiales, lo que conllevaría a la apertura de una Cantera de roca con voladuras e instalación de una planta de machaqueo con sus molestias e inconvenientes consiguientes.
- Repercusión favorable en costos, debido a la reducida distancia al punto de tratamiento y posterior consumo. Planta situada dentro del Término Municipal de Villafranca de Ebro.
- Óptima granulometría y buena calidad de las gravas, confirmado por los diferentes estudios y ensayos realizados en su momento, así como la conformidad de los clientes.
- Permiso de actuación por parte de la propiedad de las Parcelas al haber poseído Contrato – Acuerdo entre las partes.

El método de explotación y aprovechamiento de gravas consistió en la extracción, por medio de una pala excavadora, de las diferentes granulometrías mezcladas entre sí para, posteriormente, transportarlas hasta su punto de tratamiento consiguiendo un lavado y clasificado homogéneo por granulometrías.

**I.11.- ARRANQUE:** Son materiales de recubrimiento el conjunto de suelos y rocas que cubren un depósito de material útil, y que normalmente se apartan en una fase previa a la explotación propiamente dicha, en la operación denominada desmonte.

Las tierras recuperadas se apilan en cordones perimetrales a la Parcela, con una altura no superior a 1,20 m. y 20º de ángulo, y son tratadas para su conservación con una siembra de semillas seleccionadas de gramíneas y leguminosas si el periodo de apile supera un año, quedando en condiciones de volver a extenderlas sobre el terreno en la fase de restauración y recuperación del entorno afectado al llegar el abandono de las labores.

El arranque de las gravas se efectuó fácilmente con la ayuda de palas excavadoras ya que el material no se encontraba cementado. Las palas excavadoras hidráulicas generalmente van montadas sobre orugas, si bien las unidades más pequeñas pueden estar construidas con un chasis de ruedas. Son máquinas muy versátiles, que se utilizan tanto en producción como para la ejecución de otras labores: obras de drenaje, zanjas, cunetas, balsas de decantación, etc.

Las principales características de estas máquinas son:

- Diseños compactos y pesos reducidos en relación con la capacidad de cazo.
- Gran flexibilidad en la operación y relativa movilidad de las máquinas.
- Presiones específicas sobre el terreno reducidas.
- Fuerzas de penetración y excavación elevadas, permitiendo el arranque directo de materiales compactos.
- Poco espacio necesario para operar.
- Vida útil media de 25.000 a 35.000 horas.
- Costes de operaciones e inversión medios.

El equipo excavador trabaja por debajo del nivel de orugas, lo que supone un incremento en la seguridad al situarse sobre terreno firme.

La potencia media de las gravas es de 8 m., por lo que se llevarán los trabajos de extracción en un solo banco con las siguientes características:



- Altura media de banco de explotación : 6 – 8 m.
- Ángulo de talud de explotación : 1H = 3V.
- Distancia mínima cabeza de talud explotación – lindes parcela : 5 m.

Estas dimensiones del frente de explotación consiguen una firme estabilidad del talud, una gran maniobrabilidad con las excavadoras y una seguridad en el trabajo adecuada a la legislación en minería y en riesgos laborales.

La maquinaria concreta con la que se desarrollaron estas labores era propiedad de la Empresa, siendo la que se describe a continuación:

*Pala excavadora GURIA – 520*

*Pala excavadora VOLVO 290 – BNL*

**I.12.- CARGA:** La operación de carga consiste en la recogida del material arrancado del frente, para depositarlo seguidamente sobre los camiones encargados del transporte por medio de palas cargadoras o excavadoras.

Las palas están capacitadas para efectuar las siguientes operaciones: carga de camiones, vagonetas o tolvas; carga y transporte de material en distancias cortas; y operaciones de acopio, alimentación, empuje y auxiliares.

Este tipo de unidades son las más utilizadas en obra pública y minería de cielo abierto debido a:

- Gran movilidad y maniobrabilidad.
- Diseño compacto, peso reducido y poca potencia instalada con relación a la capacidad del cazo.
- Adaptabilidad a diferentes sistemas de carga.
- Menor inversión de capital que en otros equipos de carga.
- Costes de operación medios.

La operación de carga del material arrancado sobre los vehículos que lo transportaron hasta el punto de transformación o consumo, fueron prácticamente las mismas máquinas que efectuaron el arranque, las cuales fueron:

<i>Pala cargadora CASE 821 – C</i>	<i>E – 0129 – BCM</i>
<i>Pala cargadora VOLVO L – 120</i>	<i>E – 6287 – BAD</i>
<i>Pala excavadora GURIA – 520</i>	<i>-----</i>
<i>Pala excavadora VOLVO 290 – BNL</i>	<i>-----</i>

**I.13.- TRANSPORTE:** El transporte de la carga se efectuó por medio de camiones tipo "volquetes" de gran capacidad. Las ventajas que presenta el empleo de volquetes para el transporte son las siguientes:

- Flexibilidad en cuanto a distancias de transporte.
- Adaptación a todo tipo de materiales.
- Facilidad para variar el ritmo de producción.
- Infraestructura sencilla y poco costosa.

Las operaciones básicas que realiza un volquete durante un ciclo de transporte son: recepción de la carga, transporte de la misma hasta el punto de vertido, descarga del material y retorno al tajo.

Los datos necesarios para llegar a la definitiva selección de la flota de transporte es:

- Producción prevista.
- Características del material.
- Condiciones ambientales.
- Características de las pistas de transporte.
- Condiciones de carga y descarga.

Este tipo de vehículos circularon por los caminos vecinales existentes, sin necesidad de tener que abrir unos nuevos. La operación de transporte del material arrancado fue llevado por los camiones que a continuación se mencionan:

<i>Camión MAN</i>	<i>7467 – BNH</i>
<i>Camión SCANIA 114 – 380</i>	<i>Z – 4684 – BS</i>
<i>Camión RENAULT Kerax – 270</i>	<i>9083 – BPT</i>
<i>Camión bañera DAF</i>	<i>5124 – CLR</i>

**I.14.- TRATAMIENTO:** Las Gravas y Arenas extraídas en la Gravera "LABORDA" fueron conducidas a la Planta de Tratamiento que la Empresa posee y se ubica dentro del Término Municipal de Villafranca de Ebro.

**I.15.- VOLUMEN DE EXTRACCIÓN. PROGRAMA DE EJECUCIÓN:** La extracción de gravas llevó un ritmo de producción superior a los 100.000 m<sup>3</sup>/año brutos durante los seis años que se ejecutó la explotación, en los que existían un 15% de rechazo por gravas de gran granulometría, "bolos", y gravas ensuciadas por arcillas, de las cuales el 5% se rechazaba en la Gravera y el 10% restante en la Planta de Tratamiento.

Las producciones a lo largo de la vida de la Gravera, según Planes de Labores, fueron:

<b>AÑO</b>	<b>MINERAL BRUTO</b>	<b>MINERAL VENDIBLE</b>
<b>2003</b>	130.000 m <sup>3</sup>	110.500 m <sup>3</sup>
<b>2004</b>	160.000 m <sup>3</sup>	136.000 m <sup>3</sup>
<b>2005</b>	160.000 m <sup>3</sup>	136.000 m <sup>3</sup>
<b>2006</b>	175.000 m <sup>3</sup>	148.750 m <sup>3</sup>
<b>2007</b>	140.000 m <sup>3</sup>	119.000 m <sup>3</sup>
<b>2008</b>	150.000 m <sup>3</sup>	127.500 m <sup>3</sup>

El último año ( año 2009 ) no se extrajo mineral y se dedicó a terminar de complementar la rehabilitación del espacio afectado que se iba llevando durante los años anteriores, ya que aplicó la restauración tras explotación en el menor periodo de tiempo posible, para dejar la orografía según la Declaración de Impacto Ambiental y la Autorización.

**I.16.- INSTALACIONES AUXILIARES:** No tuvo presencia ningún elemento auxiliar durante el desarrollo del Proyecto de Explotación, ya que la Planta de Tratamiento perteneciente a la Empresa, en la que se procesó el material extraído se encuentra ubicada en el Término Municipal de Villafranca de Ebro.

**I.17.- PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE LA EXPLOTACIÓN:** Para conseguir una mayor eficiencia de la maquinaria y seguridad en los trabajos desde el inicio de la extracción, es necesario planificar la explotación tanto en la ubicación de cada uno de los elementos como sus dimensiones. Estas dimensiones durante las labores de explotación del recurso minero, fueron las siguientes.

**I.17.1.- Frentes:** El frente de arranque se extendió a lo ancho de la Parcela, buscando siempre la diferencia de cota entre la Plaza de Cantera y la zona "alomada".

**I.17.2.- Bancos:** Debido a las características de la explotación, extracción de áridos de aluvión, se planificó que nunca se podría sobrepasar una altura de banco de 8 m., por los condicionantes de la potencia del estrato mineral de Gravas y Arenas y por el tipo de Plana Excavadora a utilizar para el arranque. Con un banco de 6 – 7 m. las palas dominaron el frente sin peligro de derrumbes al alcanzaban perfectamente la cara de extracción.

La altura del banco está delimitada por la *ITC 07.1.03*.

El ángulo de la cara de banco viene dado por la estructura del material, altura del banco y otros parámetros. En el caso de la extracción de áridos se procura sea la más estable posible dentro del mayor aprovechamiento del mineral, es decir, podemos llegar a taludes tipo  $1H = 3V$ .

**I.17.3.- Bermas:** No realizar bermas en el Talud de Explotación debido a que la extracción se llevó a cabo con un único banco.

**I.17.4.- Plaza de cantera:** Como primera labor que se debe afrontar al comienzo de una explotación es la preparación de una Plaza de Cantera o plataforma de trabajo. Esto se realizará mediante el desmonte y/o retirada de tierras con una pala, a fin de lograr una superficie amplia y nivelada para que la maquinaria pueda desenvolverse

y los vehículos circular sin impedimentos, alejados del lugar en que se encuentre la maquinaria de arranque.

Las tierras extraídas son acopiadas en lugares controlados, puesto que posteriormente sirvieron para la restauración final. La plataforma útil de trabajo debe de ser, y fue, lo suficientemente amplia para el desarrollo de las labores que en ella se van a efectuar, arranque, carga y maniobras de la maquinaria de transporte.

La superficie allanada con una cierta inclinación, una pendiente del 1 – 2 por mil, para la salida de escorrentías en caso de lluvia y la conservación y limpieza no puede descuidarse, bacheando y compactando cuando precise.

**I.17.5.- Pistas y accesos:** Su diseño se adaptó a lo reglamentado en la *I.T.C. 07.1.03*, disponiendo garantizar una circulación segura y sin dificultades en función de los vehículos que se utilizaron y su intensidad de la circulación.

**Los accesos** dentro de la explotación fueron eventuales mientras duraron los trabajos de arranque, carga y transporte.

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

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

**Las pendientes longitudinales** de las pistas están adaptadas a las características de los vehículos y de las cargas que transportan. En todo caso, las pendientes

longitudinales medias de las pistas no deben sobrepasar el 10%, con máximos puntuales del 15%.

**El radio mínimo** admisible es aquel que puedan realizar los vehículos sin necesidad de efectuar maniobras.

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

**I.17.6.- PLANTILLA DE TRABAJADORES:** Para llevar a cabo las labores de explotación y rehabilitación de la Gravera "LABORDA", se dispuso del siguiente personal:

1	TITULADO DE MINAS.
1	ENCARGADO GENERAL.
2	MAQUINISTAS PALAS.
2	CONDUCTORES CAMIONES.

El personal siempre dispone del *CARNET DE MAQUINISTAS*, expedido por la Autoridad Minera, dando cumplimiento al punto 5.1.1. de la I.T.C. 07.1.03 del *Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera*.

## **PARTE II : MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DEL ESPACIO NATURAL AFECTADO POR LA EXPLOTACIÓN DE RECURSOS MINERALES**

Las Medidas Correctoras constituyen el cuerpo principal de un Plan de Restauración con el objetivo de rehabilitar en espacio natural afectado y contemplan las acciones destinadas a devolver a la superficie explotada un aspecto y situación similar a los de partida o a la modificación de las anteriores para la instauración de un nuevo uso del suelo. Se aplican fundamentalmente sobre el medio físico, el más modificado, y la cubierta vegetal.

Las acciones a acometer en el Plan de Restauración, deben orientarse en el sentido de garantizar la estabilidad de la superficie resultante frente a procesos geológicos superficiales como la erosión. También se debe asegurar la integración de los terrenos en los usos del suelo y del territorio.

Por ello, durante y una vez finalizada la extracción de las Gravas y Arenas es necesario llevar a cabo la restauración del área afectada, para que el relieve final, una vez agotado el recurso minero, se integre con el entorno, minimizando de esta forma los impactos visuales que la Gravera ha provocado.

Para la restauración de dicha zona se han llevado a cabo todas las actuaciones que a continuación se explican, y que son necesarias para realizar las tareas de la manera más adecuada y con el mínimo riesgo de afección al entorno.

**II.1.- LABORES PREVIAS DURANTE LA APERTURA Y EXPLOTACIÓN:** Estos trabajos se fundamentan en la retirada de las distintas capas de tierras que cubren el manto mineral para aflorarlo, así como el mantenimiento de esas tierras para que conserven las cualidades óptimas para, después, utilizarlas en la rehabilitación del terreno.

**II.1.1.- Separación y acopio de la montera de tierras:** Mediante pala cargadora y sin arrastres, previamente a la excavación de la zona donde se abrió la extracción y posteriormente sobre cada porción de terreno que fue explotado, se decapó la montera de tierra vegetal que tenía una potencia de no más de 30 cm. en las zonas de mayor concentración.

El horizonte vegetal así extraído se acopió en cordones de sección trapezoidal, de altura inferior a 1,20 metros y en zonas de la Parcela donde no supuso un estorbo a las actividades propias del trabajo.

**II.1.2.- Conservación de la montera de tierras:** Estas tierras así extraídas y acopiadas pueden conservarse en buenas condiciones de vitalidad durante la vida de una explotación, siempre y cuando se la voltee periódicamente y se le siembre " a voleo " ciertas semillas.

A estos acopios temporales de tierra vegetal se les ayudó con una siembra de una mezcla de Cebada y Alfalfa, para que proporcionase tras su ciclo vital materia orgánica y cierta fijación de Nitrógeno atmosférico.

No se propusieron otras especies, porque la superficie se dedicaría posteriormente al cultivo de Cereal de secano y la introducción de otras especies podría malograr esta dedicación posterior. No se propuso, tampoco, un abonado con carga de Nitrógeno de procedencia orgánica pues podría contribuir a una excesiva proliferación de quenopodiáceas y otras especies nitrófilas y ruderales en la posterior vida agrícola del área que estaba inicialmente proyectado.

Se evitó en todo momento el pisoteo o compactación de estos montones.

**II.1.3.- Acopio de estériles:** Los materiales de rechazo, tanto de Gravera como de Planta de Tratamiento, fueron acopiados en acopios temporales donde no causasen un estorbo para la explotación. Si se producía algún gran hoyo durante la explotación, éste podría ser rellenado con esos estériles antes de finalizar la explotación.

**II.2.- LABORES POSTERIORES:** Una vez finalizada la actividad extractiva en cada una de las zonas a restaurar y retirada la maquinaria que no se dedicase a la restauración, y sabiendo ya que se iban a instalar industrias en vez de devolver el terreno al ámbito agrícola, comenzó la rehabilitación.

Esta remodelación se ajustó a la Declaración de Impacto Ambiental y a la Autorización de Explotación en lo referente a la topografía resultante con taludes finales estables e integrados en el paisaje y plataformas adecuadas.

Para los trabajos de rehabilitación, se procedió como sigue:

**II.2.1.- Remoción del terreno: TRANSPORTES, ÁRIDOS Y EXCAVACIONES LABORDA, S.L.,** conociendo de la implantación de una Fábrica de Compostaje y de un Parque Solar, centró sus mayores esfuerzos en la rehabilitación orográfica de la superficie afectada por la Gravera, ejecutando así los siguientes trabajos:

- **Descompactación:** Como resultado de la circulación de maquinaria pesada y camiones sobre la superficie de la Gravera esto derivó en un compactado del terreno, de manera que la infiltración de las aguas de lluvia podían verse interrumpida en niveles relativamente superficiales, o al menos no los iniciales.

Para descompactar esta base se procedió a un ripado o subsolado con rejón en direcciones perpendiculares entre sí.

- **Relleno de huecos:** Los estériles de Gravera y Planta de Tratamiento previamente acopiados se extendieron sobre el terreno desfondado por tongadas, así como se arrimaron a ciertos taludes para disminuir su pendiente.

Una pala cargadora circuló con el cazo bajo sobre las tongadas depositadas para asentar bien el material.

- **Nivelado:** La nivelación de las plataformas resultantes de la Gravera, y lugar dónde se instalaron las industrias, fue ejecutada con nivelación láser para conseguir unos óptimos resultados.
- **Restauración de los taludes:** Los taludes resultantes de la extracción mineral quedaron totalmente verticales, por lo que **TRANSPORTES, ÁRIDOS Y EXCAVACIONES LABORDA, S.L.** ejecutó una serie de trabajos para obtener una menor pendiente de talud. Estos trabajos, basados en los métodos descritos en el *"Manual de Estabilización y Revegetación de Taludes " Ed.: Carlos López Gimeno. 1999*, fueron:
  - Descabezamiento de los taludes : Este método consiste en la retirada de una serie de cantidades de la parte superior de los taludes. Esta eliminación de material de la cabeza del talud reduce las fuerzas que favorecen el potencial deslizamiento del talud.

Es un método muy eficaz que incrementa el Factor de Seguridad final considerablemente.



**Fig. 9** : Descabezamiento de talud.

- Tendido o reperfilado de taludes : El tendido de taludes que se llevó a cabo fue con aportación de materiales para favorecer el asentamiento de la tierra vegetal y posterior implantación de la vegetación y su colonización.



**Fig. 10** : Reperfilado de talud con relleno.

La reducción de la pendiente de taludes en suelos es mucho más fácil que en roca, pudiendo, además, formar superficies de vegetación.

**II.2.2.- Embaste de tierra vegetal:** Una vez acabadas las labores de reperfilado de taludes con relleno se extendió sobre este tipo de superficies la tierra vegetal que se estuvo acopiando y tratando durante el periodo de explotación de cada zona.

Al desaparecer la revegetación de las superficies llanas para dedicarlo a la agricultura según lo proyectado en su momento, pudo colocarse todo el volumen de horizonte vegetal en este tipo de taludes rehabilitados.



**Fig. 10 :** Detalle de vegetación sobre cara de talud.

Con esto se consiguió un más que aceptable resultado que se puede apreciar en la actualidad.

El cambio de uso del suelo, motivo de este nuevo **Plan de Restauración de la Gravera "LABORDA" nº 190**, viene " *de facto* " con las Autorizaciones de la instauración de las Empresas, una Fábrica de Compostaje y un Parque Solar, en la superficie que todas las actividades han tenido en común. Aunque haya que adaptar el Plan de Restauración, según el Servicio Provincial de Industria e Innovación de la Provincia de Zaragoza.



**II.3.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL:** El Programa de Vigilancia Ambiental que **TRANSPORTES, ÁRIDOS Y EXCAVACIONES LABORDA, S.L.** hizo en la obra garantizó la correcta aplicación de las diferentes normativas municipales y autonómicas y debía cumplir con los siguientes objetivos:

- Comprobar y controlar la correcta ejecución de las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras previstas en el **Proyecto**.
- Confirmar que las Medidas Correctoras propuestas minimizan, de manera efectiva, las afecciones ambientales hacia las que van dirigidas.
- Definir los métodos y periodicidad de los controles a ejecutar en el transcurso de las actividades propias del **Proyecto**.
- Establecer controles durante las labores de retirada y acopio de las tierras, y las de restitución y revegetación del suelo tras finalizar cada fase de explotación.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en el **Proyecto**.
- Identificar y detectar posibles impactos que aparezcan como consecuencia de la ejecución del **Proyecto**, para definir el método y mejor forma de corrección de éstos.

Es responsabilidad de la Empresa explotadora el cumplimiento, control y seguimiento de las Medidas de Vigilancia Ambiental en todo momento, ya sea con personal propio o mediante asistencia técnica de Empresas especializadas en el sector.

En el presente Apartado, se describe el Plan de Vigilancia Ambiental en el que se contemplan los diversos factores con posibilidad de ser afectados. Estos factores son :

### **1. PROTECCIÓN DEL AIRE:**

1.1.- POLVO.

1.1.- RUIDO.

### **2. PROTECCIÓN DEL SUELO:**

2.1.- CAPACEO.

2.2.- ACOPIADO.

2.3.- EMBASTE.

2.4.- PLATAFORMA DE TRABAJO.

2.5.- GESTIÓN DE RESIDUOS.

**3. PROTECCIÓN DE LA GEOMORFOLOGÍA.**

**4. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN:**

4.1.- NATURAL Y CULTIVOS.

4.2.- RESTAURACIÓN VEGETAL.

**5. PROTECCIÓN DE LA FAUNA.**

**6. PROTECCIÓN DE LAS AGUAS:**

6.1.- VERTIDOS.

6.2.- EVACUACIÓN.

Al constituir el Plan de Vigilancia en forma de " fichas " se consigue una claridad y facilidad de entendimiento para los trabajadores involucrados en su ejecución y seguimiento. En cada una de las fichas se señalan los **Objetivos** que quisimos alcanzar, el **Método de Control**, en el que se especifican: los puntos de visualización, indicadores, periodicidad de los controles, informe correspondiente, el responsable de la acción preventiva, y el encargado de su ejecución, y por último se muestran las **Acciones** a tomar para el correcto funcionamiento de cada causa.



### **1.1.- PROTECCIÓN DEL AIRE : POLVO**

#### **OBJETIVOS**

- Afectar lo menos posible a la calidad del aire a lo largo del desarrollo del Proyecto de Explotación de las gravas.
- Reducir al máximo las emisiones de polvo y partículas a la atmósfera, generadas por las actividades extractivas y de transporte.

#### **CONTROL**

Se realizan mediciones periódicas en las zonas de mayor emisión de polvo y partículas a la atmósfera.

- **Material:** Las mediciones se realizan con un polvómetro, que es el aparato encargado de medir las partículas de polvo que hay en un ambiente determinado.
- **Puntos de medición:** Se toman muestras en cada uno de los puestos de trabajo.
- **Periodicidad:** Se realiza una medición cuatrimestral, durante las 8 horas del turno diario de trabajo.
- **Informe:** Se elabora un informe anual en el que se especifican los resultados obtenidos en cada una de las tres mediciones realizadas a lo largo de ese año, y se toman las medidas que se consideran necesarias.
- **Ejecución:** El encargado de realizar la actividad de medición en este caso es una Empresa especialista contratada.
- **Responsable:** El responsable de la supervisión de estas actividades será el Jefe de Obra o Encargado Ambiental designado por la Empresa.

#### **REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS**

Se tendrá en cuenta en todo momento el cumplimiento de las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras contra el polvo en la extracción de gravas.

- Reducción de la velocidad de circulación de vehículos y maquinaria a 20 Km./h.
- Acondicionamiento de cunetas y bandas de rodadura.
- Riego de la plataforma de trabajo previo a las labores de excavación.
- Riego periódico de los caminos y pistas de tierra.
- Cubrimiento de las cajas de los camiones con lonas y/o toldos.



### **1.2.- PROTECCIÓN DEL AIRE : RUIDO**

#### **OBJETIVO**

- Minimizar las emisiones de ruidos y vibraciones que la maquinaria y vehículos de transporte generan en el área de actuación y zonas de acceso, durante el desarrollo de las actividades asociadas al Proyecto de Explotación.

#### **CONTROL**

Se realizan mediciones periódicas en las zonas en las que se emite un mayor nivel de ruido y se producen más vibraciones.

- **Material:** Las mediciones se realizan con un sonómetro, que es el aparato encargado de medir el nivel de ruido que hay en un lugar y en un momento dado.
- **Puntos de medición:** Se toman muestras en los puntos donde mayor es la emisión, que en este caso se corresponde con el lugar en el que las palas excavadoras realizan su función.
- **Periodicidad:** Se realiza una medición al inicio de las actividades extractivas, durante las 8 horas del turno diario de trabajo.
- **Informe:** Se elabora un informe anual en el que se especifican los resultados obtenidos de los niveles de ruido detectados a lo largo de ese año.
- **Ejecución:** El encargado de realizar la actividad de medición en este caso es una Empresa especialista contratada.
- **Responsable:** El responsable de la supervisión de estas actividades será el Jefe de Obra o Encargado Ambiental designado por la Empresa.

#### **REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS**

Se dará cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas anteriormente contra el ruido y la vibración generados en el área de actuación y vías de acceso.

- Limitar el trabajo a 8 horas en horario diurno.
- Optimizar el uso de la maquinaria en operaciones de carga y transporte.
- Uso y ajuste adecuado de todos los elementos protectores en la maquinaria y vehículos.
- Mantenimiento periódico de la maquinaria, los vehículos y sus escapes.



### **2.1.- PROTECCIÓN DEL SUELO : CAPACEO**

#### **OBJETIVO**

- Retirar el horizonte vegetal minimizando pérdidas en cantidad y calidad.

#### **CONTROL**

Se realizan inspección visual de la ejecución.

- **Puntos de visualización:** Se observan las condiciones en las que la maquinaria encargada de su retirada y acopiado ejecuta la acción.
- **Indicadores:** El buen quehacer del maquinista teniendo en cuenta lo redactado en Proyectos y Documentos.
- **Periodicidad:** En el momento de la actuación.
- **Informe:** Se elabora un informe tras la ejecución del trabajo si hubiese acaecido algo anormal.
- **Ejecución:** La visualización de la retirada y acopio de tierra vegetal compete a todo el personal que se encuentre trabajando en la obra.
- **Responsable:** El Encargado ambiental de obra.

#### **REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS**

Para asegurar el correcto capaceo de la tierra vegetal al inicio del Proyecto, se dará cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas anteriormente.

- Retirada del horizonte vegetal mediante cargue en la cuchara de la pala y no mediante arrastre de la tierra.
- Demarcación, mediante estaquillado, de los límites que la maquinaria y personal no podrán superar para afectar lo mínimo posible a la tierra vegetal que aún no sea necesaria su retirada.

## **2.2.- PROTECCIÓN DEL SUELO : ACOPIADO**

### **OBJETIVO**

- Conservar los suelos vegetales retirados en el mejor estado posible para su uso posterior en la restauración.

### **CONTROL**

Se realizan inspecciones visuales del estado de los acopios.

- **Puntos de visualización:** Se observan las condiciones en las que se encuentran los acopios de tierra vegetal ubicados en zonas acotadas, y el estado del estaquillado que demarca los límites que no pueden superarse.
- **Indicadores:** El grado de compactación y nascencia de las hierbas que se desarrollan en estas tierras.
- **Periodicidad:** Los trabajadores de la obra realizan las inspecciones visuales diariamente.
- **Informe:** Se elabora un informe anual en el que se comunican los resultados obtenidos de las inspecciones realizadas, y las acciones desarrolladas sobre estas tierras a lo largo de ese tiempo.
- **Ejecución:** La visualización del estado de los acopios de tierra compete a todo el personal que se encuentre trabajando en la obra.
- **Responsable:** Todo el personal trabajador y el Encargado ambiental de obra.

### **REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS**

Para asegurar el correcto mantenimiento de los acopios de la tierra vegetal retirada al inicio del Proyecto, se dará cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas anteriormente.

- Disposición de los acopios en cordones perimetrales a la zona de actuación, de no más de 1,20 m. y 20º de pendiente en el talud.
- Demarcación mediante estaquillado, de los límites que la maquinaria y personal no podrán superar para afectar lo mínimo posible a los acopios y parcelas vecinas.
- Instrucción al personal de la prohibición de circular por las zonas de protección acotadas.
- Volteo, aireación y descompactación periódica de las tierras.
- En el caso de considerarse necesario, se aportaría una mezcla de semillas de leguminosas y mulch, previas a su reutilización en restauración.



### **2.3.- PROTECCIÓN DEL SUELO : EMBASTE**

#### **OBJETIVO**

- Reextendido el horizonte vegetal minimizando pérdidas en cantidad y calidad.

#### **CONTROL**

Se realizan inspección visual de la ejecución.

- **Puntos de visualización:** Se observan las condiciones en las que la maquinaria encargada de su reubicación sobre el terreno ejecuta la acción.
- **Indicadores:** El buen quehacer del maquinista teniendo en cuenta lo redactado en Proyectos y Documentos.
- **Periodicidad:** En el momento de la actuación.
- **Informe:** Se elabora un informe tras la ejecución del trabajo si hubiese acaecido algo anormal.
- **Ejecución:** La visualización del embaste desde el acopio de la tierra vegetal compete a todo el personal que se encuentre trabajando en la obra.
- **Responsable:** El Encargado ambiental de obra.

#### **REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS**

Para asegurar el correcto capaceo de la tierra vegetal al inicio del Proyecto, se dará cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas anteriormente.

- Reextendido del horizonte vegetal por tongadas de poco espesor.
- Alcance de la potencia reflejada en Proyectos y Documentos.
- Demarcación, mediante estaquillado, de los límites que la maquinaria y personal no podrán superar para afectar lo mínimo posible a la tierra vegetal que aún no sea necesaria su retirada.

### **2.4.- PROTECCIÓN DEL SUELO : PLATAFORMA DE TRABAJO**

**OBJETIVO**

- Mantener la plataforma de trabajo en las condiciones óptimas para que puedan desarrollarse todas las actividades asociadas al Proyecto con la mayor facilidad y comodidad.

**CONTROL**

Se realizan inspecciones visuales del estado de la plataforma de trabajo.

- **Puntos de visualización:** Se observa el estado de toda la superficie de terreno sobre la que se trabaja, así como las zonas y pistas por las que circula la maquinaria y los vehículos. Además se controla el estado de las señales de " Peligro Cantera " colocadas para indicar el área en la que se desarrollan actividades extractivas.
- **Indicadores:** Estado del terreno, aparición de hundimientos en plataforma y pistas, encharcamientos, etc.
- **Periodicidad:** Los trabajadores de la obra realizan las inspecciones visuales diariamente.
- **Informe:** Se elabora un informe anual en el que se comunican las acciones de mejora del terreno que se hayan realizado a lo largo de ese tiempo.
- **Ejecución:** La visualización del estado del área de actuación compete a todo el personal que se encuentre trabajando en la obra.
- **Responsable:** El Encargado ambiental de obra.

**REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS**

Se dará cumplimiento a las Medidas propuestas con anterioridad para asegurar el correcto mantenimiento de la plataforma sobre la que se desarrollan todas las actividades asociadas al Proyecto de Explotación.

- Colocación de señales de " Peligro Cantera ", alrededor del área de actuación.
- Recogida periódica de la chatarra que se pueda acumular y recogida selectiva de basuras para transportarlas al vertedero o punto limpio correspondiente del Municipio.
- Los desperfectos y hundimientos que puedan producirse en la plataforma de trabajo y pistas de circulación de vehículos, se arreglarán en el menor tiempo posible.

### **2.5.- PROTECCIÓN DEL SUELO : GESTIÓN DE RESIDUOS**

#### **OBJETIVO**

- Dar un correcto tratamiento y gestión a los residuos que se generan a lo largo del desarrollo de todas las actividades asociadas al Proyecto de Explotación.

#### **CONTROL**

La Empresa contratará los servicios de un Gestor Autorizado para la retirada de los residuos peligrosos generados en la obra.

- **Puntos de visualización:** Se tiene en cuenta toda la superficie de actuación y las pistas y caminos de acceso por los que circula la maquinaria y los vehículos de transporte, para la realización de inspecciones visuales de posibles vertidos accidentales.

- **Indicadores:** Estado del terreno, aparición de manchas de aceite u otras sustancias que puedan ser perjudiciales para los suelos.

- **Periodicidad:** Los trabajadores de la obra realizan las inspecciones visuales diariamente.

- **Informe:** En el caso de producirse algún tipo de vertido perjudicial para el suelo, se elaborará un informe que determinará el tipo de sustancia contaminadora, sus características y la cantidad vertida.

- **Ejecución:** La visualización del estado del suelo, y actuación en caso de accidente compete a todo el personal que se encuentre trabajando en la obra, y al Encargado ambiental.

- **Responsable:** Todo el personal trabajador, y el Encargado ambiental de obra.

#### **REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS**

Para asegurar el correcto tratamiento de las sustancias peligrosas que se manejan en la obra, y realizar una correcta actuación en caso de vertidos accidentales, se dará cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas.

- Para reducir riesgos de vertido de aceites u otros lubricantes, el mantenimiento de la maquinaria se llevará a cabo en un taller o almacén.

- Se dispone de un acopio de material absorbente ( arena, serrín ) en cantidad suficiente para afrontar un derrame accidental de alguna sustancia peligrosa y proceder a su inmediata recogida por medios mecánicos.

- En caso de incumplimiento por parte del Gestor Autorizado, se comunicará a la Autoridad competente.

### **3.- PROTECCIÓN DE LA GEOMORFOLOGÍA**

#### **OBJETIVO**

- Garantizar la estabilidad de los taludes, con el fin de evitar posibles movimientos de ladera a lo largo del desarrollo del Proyecto de Explotación.

#### **CONTROL**

Se realizan inspecciones visuales en busca de indicadores de síntomas de inestabilidad tales como: grietas, restos de material a pie del talud, movimientos de pie de talud, e incluso deslizamientos.

- **Puntos de visualización:** Se observará el estado de la cabeza del talud, el plano y los pies de los taludes en la extracción, y también caminos de acceso, por si se produce en ellos algún tipo de hundimiento o desperfecto debido principalmente al peso de la maquinaria y vehículos de transporte.
- **Periodicidad:** Los operarios de las palas excavadoras realizan las inspecciones visuales diariamente.
- **Informe:** Se elabora un informe anual en el que se comunican los resultados obtenidos de las inspecciones realizadas lo largo del año, y en el caso de encontrarse inestabilidad de algún tipo, se detallará en dicho informe.
- **Ejecución:** La visualización del estado de los taludes de explotación compete a todo el personal que se encuentre trabajando en la obra.
- **Responsable:** El responsable de la supervisión de estas actividades es el Jefe de Obra, aunque también se involucra al personal en obra.

#### **REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS**

Para asegurar el buen desarrollo de las actividades extractivas, y aportar en todo momento una garantía de seguridad. se dará correcto cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas.

- Desmontar el talud desde la parte más alta hacia la Plaza de Cantera.
- Llevar a cabo la extracción con el número de frentes y altura que se consideren más adecuados, para obtener una completa seguridad y el buen funcionamiento de la obra.
- Respetar la pendiente de talud que garantice en todo momento la estabilidad de éstos.
- En caso de considerarse necesario, se puede modificar la geometría del talud (descabezamiento, tacones de escollera, bermas, inclinación máxima de talud ).
- Frente a posibles hundimientos, se rellenan estos huecos con material de pequeña granulometría.

#### **4.1.- PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN : NATURAL Y CULTIVOS.**

##### **OBJETIVOS**

- Retirar la vegetación indispensable, presente en el terreno al inicio de las actividades, para la correcta ejecución de la obra.
- Protección de la vegetación en el caso de encontrarse zonas sensibles dentro del área de actuación.
- Protección y respeto de la vegetación, tanto natural como cultivos, colindante a la superficie destinada para la Explotación.

##### **CONTROL**

Se realiza una inspección visual del estado de la vegetación dentro de las zonas acotadas, y en las parcelas contiguas.

- **Puntos de visualización:** Se tiene en cuenta el entorno cercano al área afectada por las actividades extractivas y de transporte. También se controla el estado de la vegetación en las zonas jalonadas.
- **Indicadores:** Ausencia o presencia de vegetación natural y cultivos cercanos alterados.
- **Periodicidad:** Diaria en fase de desbroce y mensual en el resto.
- **Informe:** Inicial tras la ejecución de los desbroces para apertura de cantera e instalación de maquinaria y anual posteriormente.
- **Ejecución:** La visualización del estado de la vegetación colindante a la zona de actuación, tanto natural como cultivos, compete a todo el personal que se encuentre trabajando en la obra, y al Encargado ambiental.
- **Responsable:** El Encargado ambiental de obra.

##### **REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS**

Para asegurar el correcto mantenimiento de la vegetación colindante a la zona de actuación, se dará cumplimiento a las Medidas propuestas anteriormente.

- Delimitar bien, mediante estaquillado, los límites de las parcelas en las que se va a actuar.
- Revisiones periódicas del estaquillado, para comprobar que no se han invadido los límites, y/o en el caso de que esto ocurriera, se acotaría nuevamente el área y se arreglarían los desperfectos.
- Reducción de la velocidad de circulación de los vehículos de transporte, y riego de las pistas de tierra.
- Cubrimiento de la caja de los camiones con lonas.



#### **4.2.- PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN : RESTAURACIÓN VEGETAL.**

##### **OBJETIVO**

- Asegurar la viabilidad de la vegetación plantada para la restauración del terreno afectado por las actividades extractivas.

##### **CONTROL**

Se realiza una inspección visual del estado de las plantaciones ejecutadas.

- **Puntos de visualización:** Los puntos de control del estado de las plantaciones serán aleatorios a lo largo de las zonas revegetadas en la Restauración.
- **Indicadores:** Porcentaje de éxito / fracaso de las plantaciones realizadas, y estimación del grado de cobertura alcanzado con las siembras.
- **Periodicidad:** Se realizarán inspecciones semanales durante la plantación, y posteriormente dos controles después del primer verano tras la plantación.
- **Informe:** Se redactará un informe final de revisión tras el primer verano después de la plantación.
- **Ejecución:** La visualización del estado y desarrollo de la vegetación plantada para la Restauración de la zona afectada por las actividades extractivas la realizará el Encargado ambiental.
- **Responsable:** El Encargado ambiental de obra.

##### **REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS**

Con el fin de obtener un correcto desarrollo y mantenimiento de la vegetación plantada, se dará cumplimiento a las Medidas propuestas.

- Se llevará a cabo una reposición de marras en el caso de que se detecte un índice de fracaso que supere el 25% de la superficie.



### **5.- PROTECCIÓN DE LA FAUNA**

#### **OBJETIVO**

- Reducir al máximo las posibles molestias que puedan ejercerse sobre la fauna salvaje que habita en el área de actuación y sus alrededores, y el ganado que pasta en dicho territorio.

#### **CONTROL**

En primer lugar se comprobará el uso, por parte de la fauna, del territorio que se va a ver afectado. Posteriormente se realizará un seguimiento de las poblaciones en el área destinada a la extracción y su entorno cercano.

- **Puntos de visualización:** Se observará el estado de la fauna en el entorno de la obra y la posible área de afección contigua.
- **Indicadores:** Presencia habitual de fauna, en especial de aves, en las cercanías de la obra, y pautas de comportamiento de dicha fauna en el entorno afectado.
- **Periodicidad:** Quincenal en la época reproductora de las aves, y mensual el resto del año.
- **Informe:** Se elabora un informe anual en el que se comunican los resultados obtenidos de las observaciones realizadas a la fauna.
- **Ejecución:** La persona que se encargará de dichas observaciones será un Agente local de Protección de la Naturaleza, o el propio Encargado ambiental.
- **Responsable:** El responsable de la supervisión es el Encargado ambiental.

#### **REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS**

Se dará cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas anteriormente para afectar lo mínimo posible a la fauna que habita en la zona de actuación y sus alrededores, así como el ganado que pasta en el entorno cercano.

- Horario de trabajo se limitado a jornadas diurnas, para no interrumpir en exceso los ciclos vitales de la fauna que habite en las cercanías.
- Revisiones periódicas de la maquinaria y camiones, para evitar que se superen los niveles de ruido permitidos.
- Mantenimiento del estaquillado que delimita la superficie de actuación, para evitar molestias y cualquier tipo de afección sobre la fauna que pueda habitar en las cercanías.
- No usar o limitar el uso de los vehículos de transporte en los caminos y pistas que el ganado utiliza diariamente para sus desplazamientos.

### **6.1.- PROTECCIÓN DE LAS AGUAS : VERTIDOS**

**OBJETIVO**

- Evitar vertidos a cauces permanentes o intermitentes cercanos a la superficie de explotación de la Gravera.

**CONTROL**

Se realiza una inspección visual de posibles vertidos accidentales.

- **Puntos de visualización:** Se analizarán visualmente los cauces presentes en la zona, especialmente en los tramos más expuestos a vertientes desde el camino.
- **Indicadores:** Ausencia / presencia de materiales u otras sustancias vertidas accidentalmente en los cauces, o en zonas próximas a ellos con riesgo de ser arrastrados.
- **Periodicidad:** Las inspecciones en dichos cauces serán semanales.
- **Informe:** Se redactará un informe en el caso de encontrarse algún vertido que pueda ser contaminante para las aguas.
- **Ejecución:** La visualización del estado y desarrollo de los cauces cercanos a la Gravera la realizará el Encargado ambiental. En el caso de producirse accidentalmente algún tipo de vertido contaminante, un Gestor Autorizado de residuos se encargaría de limpiarlo.
- **Responsable:** El Encargado ambiental de obra.

**REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS**

Para asegurar la calidad de las aguas de cauces cercanos a la obra, se dará cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas.

- Prohibición de verter cualquier clase de escombros, desechos u otro tipo de residuos en barrancos o cauces de agua tanto permanentes como intermitentes.
- Retirada de los materiales depositados en lugares inapropiados, y traslado a su lugar correspondiente ( escombreras, vertederos de RSU, gestión de residuos, etc. ).
- En caso de accidente con vertido de alguna sustancia perjudicial para las aguas, tanto superficiales como subterráneas, el gestor autorizado contratado, se encargaría de recoger los residuos tóxicos en el menor tiempo posible, con el fin de evitar la infiltración y la afección a las aguas.

## **6.2.- PROTECCIÓN DE LAS AGUAS : EVACUACIÓN**

### **OBJETIVO**

- Garantizar las correctas condiciones de evacuación de aguas de precipitación y evitar estancamientos.

### **CONTROL**

Se realiza una inspección visual del flujo de la escorrentía superficial en la superficie de actuación.

- **Puntos de visualización:** Se analizará visualmente toda la zona de explotación y el entorno cercano del área afectada por los trabajos.
- **Indicadores:** Ausencia / presencia de láminas de agua no circulantes hacia sus vertientes naturales y zonas con encharcamientos.
- **Periodicidad:** Las inspecciones se llevarán a cabo especialmente en épocas de lluvias y fusión de nieves.
- **Informe:** Se redactará un informe en el caso de encontrar este tipo de efectos.
- **Ejecución:** La visualización del estado del terreno, vertientes, cunetas y desagües de la zona de actuación compete al Encargado ambiental.
- **Responsable:** El Encargado ambiental de obra.

### **REVISIÓN MEDIDAS TOMADAS**

Para asegurar la correcta evacuación de las aguas de escorrentía, se dará cumplimiento a las Medidas Preventivas, Protectoras y Correctoras propuestas con anterioridad.

- Intentar conservar las vertientes y redes de drenaje en la medida de lo posible.
- Realización de cunetas y desagües necesarios para encauzar la escorrentía superficial en ellas. La Plaza de Cantera llevará una pendiente de un dos por mil, con el fin de tener una correcta evacuación de las aguas durante el tiempo que duren las actividades.
- Ejecución y mantenimiento de las cunetas y desagües realizados previamente en la fase de adecuación de accesos y apertura de obra.
- En el caso de producirse encharcamientos en alguna de las zonas de actuación, debido por ejemplo, a lluvias torrenciales, se procedería a tapar estas acumulaciones de agua para evitar entorpecer las actividades cotidianas de la superficie de extracción de las gravas.
- Por otro lado, se evitará afectar a las aguas subterráneas llevando a cabo una adecuada profundidad de excavación.

## **PARTE III : MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS A LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS MINERALES**

El mineral extraído en la Gravera "LABORDA " nº 190 fue conducido por los camiones hasta la obra directamente, si éste no es necesario tratarlo, o a la Planta de Tratamiento de Áridos que **TRANSPORTES, ÁRIDOS Y EXCAVACIONES LABORDA, S.L.** posee en el Término Municipal de Villafranca de Ebro. La maquinaria existente en estas instalaciones, es:

<b>MAQUINARIA</b>	<b>CV.</b>
<b><u>PLANTA DE LAVADO Y CLASIFICADO</u></b>	
. Tolva metálica de 30 m <sup>3</sup>	--
. Alimentador de banda de 150 m <sup>3</sup> /h.	2
. Cinta a criba de 40 m .x 650 mm.	20
. Criba de 1.500x4.000 mm. de 4 tamices	15
. Grupo compacto. Escurridor, hidrociclón	45
<b><u>PLANTA DE ARENAS</u></b>	
. Tolva metálica de recepción	--
. Cinta de finos de 8 x 500 mm.	2
. Criba vibrante de 1,20 x 1 m.	2
<b><u>PLANTA DE ARTIFICIAL</u></b>	
. Tolva de recepción	--
. Alimentador vibrante	2
. Cinta de 10 x 600 mm.	7,5
. Molino ALQUEZAR	180
. Cinta de 6 x 600 mm.	7,5
. Cinta de 10 x 600 mm.	7,5
<b><u>PLANTA DE ARENAS</u></b>	
. Tolva de recepción	--
. Alimentador vibrante bajo tolva	2
. Cinta	5
. Molino TURBO	220
. Cinta alimentadora	5
. Cinta de 2 bandejas	12
. Criba de 2 bandejas	5
. Cinta de arenas	5
. Cinta de retorno	5
. Cinta de rechazo	1,5
. Cinta móvil de limpiezas	1,5
<b><u>PLANTA MÓVIL FINLAY 683 SUPERTRACK</u></b>	



**MINERVOL**  
MINERÍA Y VOLADURAS, S.L.

Julio 2018

**PLAN DE RESTAURACIÓN  
GRAVERA “LABORDA”  
TÉRMINO MUNICIPAL DE PINA DE EBRO ( ZARAGOZA )**

**M E M O R I A**



Hoja nº.: 59 Total nº.: 64

La Empresa, dentro de la Planta de Tratamiento de Áridos, tiene las instalaciones auxiliares necesarias para la correcta realización de los trabajos y condiciones óptimas para los trabajadores.

Por ello, dentro de la Gravera “LABORDA” no se ubicó ningún tipo de Planta ni servicio anejo o auxiliar.

La no presencia de Plantas de Tratamiento e Instalaciones Auxiliares dentro del **Proyecto de Explotación de la Gravera “LABORDA”** hace innecesario el desarrollo de la presente Parte III del **Plan de Restauración**.

## **PARTE IV : PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

La rehabilitación orográfica mediante el relleno del hueco con los materiales descritos anteriormente:

- Materiales de rechazo de la propia Gravera.
  - Gravas y Arenas ensuciadas por otros minerales, como arcillas.
  
- Materiales de rechazo de la Planta de Tratamiento.
  - Limos del lavado de los áridos.
  - Bolos de gran tamaño no aprovechables en Planta.

Se fue realizando a la vez que las labores de explotación del recurso mineral, es decir, la Rehabilitación del Medio se llevó por el " Método de Transferencia " .

Con esto, junto con lo indicado de que el tratamiento mineral tuvo lugar fuera de la Gravera " LABORDA " , nos acogemos al Punto g) del Apartado 7 del Artículo 3 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*, que dice:

*... Los huecos de explotación rellenos con residuos mineros tras el aprovechamiento del mineral con fines de rehabilitación o de construcción no tienen la consideración de instalaciones de residuos mineros,...*

Por lo que consideramos que la Gravera " LABORDA " no poseyó en ningún momento alguna estructura o zona que se pudiera considerar como instalación de residuos mineros.

## **PARTE V : CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y COSTE ESTIMADO DE LOS TRABAJOS DE REHABILITACIÓN**

Con una Restauración por el "Método de transferencia" se facilita la remodelación del terreno, porque el relleno de los huecos sigue a la extracción en el frente, por ello es el que se va a llevar a cabo en nuestra Explotación.

**V.1.- PROGRAMA DE EJECUCIÓN:** La extracción de gravas llevó un ritmo de producción superior a los 100.000 m<sup>3</sup>/año brutos durante los seis años que se ejecutó la explotación, en los que existían un 15% de rechazo por gravas de gran granulometría, "bolos ", y gravas ensuciadas por arcillas, de las cuales el 5% se rechazaba en la Gravera y el 10% restante en la Planta de Tratamiento.

Las producciones a lo largo de la vida de la Gravera, según Planes de Labores, fueron:

<b>AÑO</b>	<b>MINERAL BRUTO</b>	<b>MINERAL VENDIBLE</b>
<b>2003</b>	130.000 m <sup>3</sup>	110.500 m <sup>3</sup>
<b>2004</b>	160.000 m <sup>3</sup>	136.000 m <sup>3</sup>
<b>2005</b>	160.000 m <sup>3</sup>	136.000 m <sup>3</sup>
<b>2006</b>	175.000 m <sup>3</sup>	148.750 m <sup>3</sup>
<b>2007</b>	140.000 m <sup>3</sup>	119.000 m <sup>3</sup>
<b>2008</b>	150.000 m <sup>3</sup>	127.500 m <sup>3</sup>

El último año ( año 2009 ) no se extrajo mineral y se dedicó a terminar de complementar la rehabilitación del espacio afectado que se iba llevando durante los años anteriores, ya que aplicó la restauración tras explotación en el menor periodo de tiempo posible, para dejar la orografía según la Declaración de Impacto Ambiental y la Autorización.

**V.2.- PRESUPUESTO DE LA REHABILITACIÓN:** A continuación de adjunta el Costo según lo declarado en los Planes de Labores Anuales y entregados a la Administración competente de la Rehabilitación del Medio afectado por las labores descritas en la PARTE III : MEDIDAS PREVISTAS PARA LA REHABILITACIÓN DE LOS SERVICIOS E INSTALACIONES ANEJOS A LA EXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS MINERALES del presente **Plan de Restauración**. Estos costos fueron:

<b>AÑO</b>	<b>COSTO</b>
2003	15.900 €
2004	16.000 €
2005	16.200 €
2006	12.750 €
2007	18.020 €
2008	12.420 €
2009	

El costo de restauración en 2009 no tiene documento donde se exprese ya que la solicitud de caducidad y levantamiento del Aval de Restauración se hizo en Diciembre de 2009, no existiendo obligación de entrega del Plan de Labores para 2010 que es donde saldría. Pero no es descabellado pensar en que correspondería un montante similar al de los años anteriores.

El montante económico desde el año 2003 al año 2008 asciende a 91.290 €, siendo esta cantidad de coste sin aplicarle el IVA ni gastos generales y beneficio industrial (19%) como aplica el Gobierno de Aragón para el cálculo de Avaes/Fianzas de Restauración, debido a que los trabajos los ejecutó directamente la Empresa Explotadora **TRANSPORTES, ÁRIDOS Y EXCAVACIONES LABORDA, S.L.** Es decir, a la empresa explotadora le costó más la restauración que el Aval depositado de 60.101,21 €.



**V.3.- AVAL DE RESTAURACIÓN:** Como es preceptivo en la legislación sobre la restauración de espacios afectados por labores mineras, se depositó el Aval de Restauración para la Gravera "LABORDA" nº 190, el cual ascendió a la cantidad de 60.101,21 €. Este Aval se solicitó por la Administración competente por la totalidad del terreno que implica esta Autorización.

Esta Fianza de Restauración es la que, tras la aprobación del presente **Plan de Restauración**, se desea levantar contando que la rehabilitación orográfica es la adecuada según la Declaración de Impacto Ambiental y la Autorización de Explotación cambiando, ahora, el uso del suelo. Pasando el uso del suelo a contemplar la ubicación de las dos industrias instaladas en la superficie afectada.

## **4.- CONSIDERACIONES FINALES:**

La redacción del presente **Plan de Restauración de la Gravera “LABORDA “ nº 190** espera satisfacer el *Real Decreto 975/2009, de 12 de Junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras,* modificado por el *Real Decreto 777/2012, de 4 de Mayo.*

Asimismo, deseamos que este nuevo **Plan de Restauración de la Gravera “LABORDA “ nº 190** consiga integrar todas las actuaciones ejecutadas sobre esa superficie y contemplar el cambio de uso del suelo, para poder solicitar la devolución de la Fianza de Restauración depositada en su momento y poder caducar la Explotación Minera.

Considerando todo, afirmamos que el presente **Plan de Restauración de la Cantera “LABORDA” nº 190** es capaz de adquirir un Informe de Plan de Restauración **FAVORABLE.**

ALFREDO OBESO LIAÑO

*Graduado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía*

*Ingeniero Técnico de Minas*

*Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales*

*Auditor de los Sistemas de Prevención*