



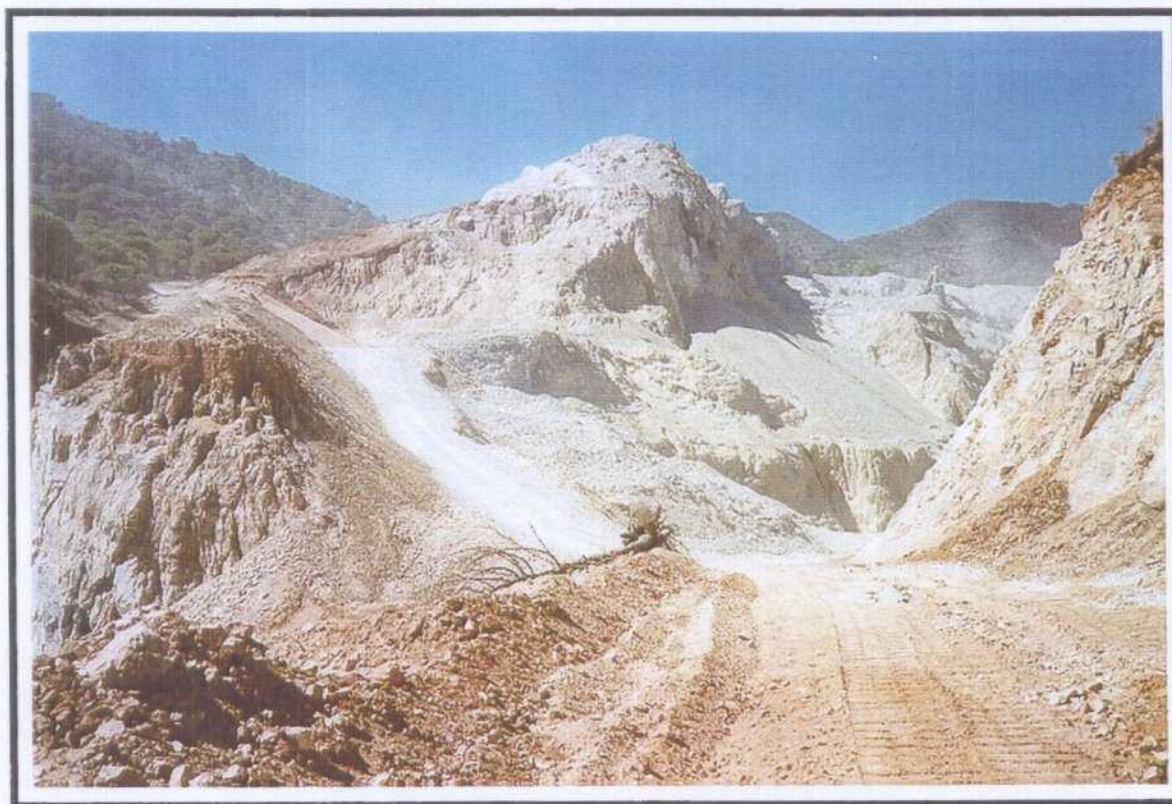
Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España



JUNTA DE ANDALUCÍA  
Consejería de Trabajo e Industria

**ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL DE LA EXPLOTACIÓN  
DE ÁRIDOS EN ALHAURÍN DE LA TORRE (MÁLAGA).**

**MAPA DE ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL.**  
**Caracterización técnica y ambiental de las explotaciones.**



MARZO DE 2000



UNION EUROPEA

Fondo Europeo  
de Desarrollo Regional

El presente Proyecto ha sido llevado a cabo por el Instituto Tecnológico Geominero de España, a través del Área de Evaluación e Infraestructura Geoambiental, en el marco del “Protocolo de actuación conjunta entre la CONSEJERÍA DE TRABAJO E INDUSTRIA DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA y el ITGE para la realización del proyecto de ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL DE LA EXPLOTACIÓN DE ÁRIDOS EN ALHAURÍN DE LA TORRE (MÁLAGA)”.

Este Proyecto está estructurado en los siguientes documentos:

- MAPA DE ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL.
  - Inventario ambiental.
  - Caracterización técnica y ambiental de las explotaciones.
  - Zonificación del territorio.
  
- DISEÑO MINERO-AMBIENTAL DE EXPLOTACIONES.
  
- CRITERIOS Y MODELOS DE RESTAURACIÓN.
  
- PLAN DIRECTOR MINERO-AMBIENTAL.

Se completa el Proyecto con un MODELO VIRTUAL PAISAJÍSTICO que ilustra, mediante una animación tridimensional en soporte CD-ROM, los trabajos realizados.

**ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL DE LA EXPLOTACIÓN DE ÁRIDOS EN  
ALHAURÍN DE LA TORRE (MÁLAGA).**

Dirección del Proyecto:

- Daniel BARETTINO FRAILE.  
Ingeniero de Minas.

Coordinador del Proyecto:

- Bruno MARTÍNEZ PLÉDEL.  
Ingeniero de Minas.

Equipo de trabajo:

- Esther ALBERRUCHE DEL CAMPO.  
Geógrafo.
- Miguel APARICIO MUÑOZ.  
Ingeniero de Minas.
- Julio César ARRÁNZ GONZÁLEZ.  
Ingeniero Agrónomo.
- Cristina CLAMAGIRAND GARCÍA.  
Biólogo.
- Guillermo ORTÍZ FIGUEROA.  
Ingeniero de Minas.

# MAPA DE ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL.

## Caracterización técnica y ambiental de las explotaciones.

<b><u>1.- INTRODUCCIÓN.</u></b>	<b>1</b>
<b><u>2.- DESCRIPCIÓN DE LAS FICHAS DE CARACTERIZACIÓN.</u></b>	<b>7</b>
2.1.- FICHA I: DATOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS.	7
2.2.- FICHA II: HUECO DE EXPLOTACIÓN.	7
2.3.- FICHA III: APROVECHAMIENTO MINERO.	8
2.4.- FICHA IV: IMPACTO AMBIENTAL.	8
2.5.- FICHA V: FOTOGRAFÍAS.	11
<b><u>3.- CARACTERIZACIÓN TÉCNICA DE LAS EXPLOTACIONES.</u></b>	<b>12</b>
3.1.- MATERIALES EXPLOTADOS.	12
3.2.- CONCENTRACIÓN DE LAS EXPLOTACIONES Y ESTADO ACTUAL.	13
3.3.- CANTERAS.	15
<u>3.3.1.- Hueco de cantera.</u>	<u>15</u>
<u>3.3.2.- Arranque.</u>	<u>22</u>
3.3.2.1.- Métodos de arranque.	22
3.3.2.2.- Caracterización de las voladuras actuales.	23
<u>3.3.3.- Carga y transporte.</u>	<u>33</u>
<u>3.3.4.- Escombreras.</u>	<u>35</u>
<u>3.3.5.- Desagües.</u>	<u>35</u>
<u>3.3.6.- Pistas y accesos.</u>	<u>36</u>
3.4.- INSTALACIONES Y PLANTAS DE TRATAMIENTO.	37
<u>3.4.1.- Fases del tratamiento.</u>	<u>38</u>
<u>3.4.2.- Emplazamiento.</u>	<u>40</u>
<u>3.4.3.- Sistemas de control del polvo.</u>	<u>40</u>
<u>3.4.4.- Abastecimiento de agua.</u>	<u>41</u>
<u>3.4.5.- Localización de los apilamientos.</u>	<u>41</u>
<u>3.4.6.- Grado de tecnificación.</u>	<u>42</u>
<b><u>4.- CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DE LAS EXPLOTACIONES.</u></b>	<b>43</b>
4.1.- RESTAURACIÓN DE ESPACIOS AFECTADOS POR LA ACTIVIDAD MINERA.	43
4.2.- IMPACTOS SOBRE EL ENTORNO.	45
<u>4.2.1.- Identificación y valoración de impactos sobre el medio.</u>	<u>45</u>
4.2.1.1.- Polvo.	45
4.2.1.2.- Aguas.	50
4.2.1.3.- Procesos geofísicos.	55
4.2.1.4.- Suelo.	57
4.2.1.5.- Vegetación.	57
4.2.1.6.- Paisaje.	58
<u>4.2.2.- Visibilidad.</u>	<u>59</u>
<u>4.2.3.- Medidas preventivas y correctoras existentes.</u>	<u>63</u>
<b>ANEJO I: Fichas de caracterización de las explotaciones.</b>	<b>64</b>

## **1.- INTRODUCCIÓN.**

Todas las explotaciones situadas en la zona de estudio explotan mármol dolomítico sacaroideo de grano medio de la Unidad Blanca (T<sub>1</sub> de la cartografía geológica realizada dentro del presente Proyecto). Existen actualmente siete explotaciones activas: Aripisa, El Pinar (I y II), El Troconal, Pinos de Alhaurín, Retamero, Sierra Llana y Taralpe. En la concesión Jarapalos se explotarán los mismos materiales, pero no se ha abierto todavía ningún frente. La caracterización se refiere consecuentemente a las siete explotaciones activas y a las afecciones que se derivan de su explotación.

Se ha partido de la recopilación y análisis de la documentación existente sobre la actividad minera, y de la visita a todas las explotaciones y toma de datos rellenando una serie de fichas diseñadas a tal efecto.

Se han diseñado cinco fichas que han sido rellenadas para cada explotación por separado. En la primera, además de la fecha en que se han rellenado las fichas, se recogen los datos generales y administrativos de la explotación, así como un esquema general de la misma. Las dos fichas siguientes se refieren específicamente al hueco de explotación y al aprovechamiento minero. La cuarta contempla los temas referentes al impacto ambiental y a su valoración. Una última ficha incluye algunas fotografías representativas de distintos aspectos de la explotación en la fecha de las visitas realizadas.

No se ha diseñado ficha para escombreras dado que no existen. El porcentaje aprovechable alcanza valores comprendidos entre el 95 y el 100 % de la roca explotada y no se realizan desmontes de consideración previos a la explotación del recurso dado que la roca aprovechada se encuentra directamente bajo el escaso suelo existente. No obstante, y aunque no haya escombreras, sí se han observado vertidos de estéril rellenando parte de huecos mineros.

En las páginas que siguen se pueden ver las fichas diseñadas sin rellenar. En el apartado siguiente se describen. Al final de la memoria de caracterización se incluyen en un anejo las fichas ya rellenadas para cada una de las explotaciones.

**I.- DATOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS**

Fecha:

Nombre de la explotación:

Concesionario:

Explotador:

Término municipal:

Punto de referencia fijo de la explotación: Coordenadas UTM (Huso 30): X:

Y:

Estado actual:  Activa.  Inactiva.

Superficie autorizada: m<sup>2</sup>.

Usos del entorno:  Minero.

Matorral arbolado.

Predominio de suelo descubierto.

Arbolado forestal.

Matorral.

Otros (especificar):

Aplicación de los productos extraídos:

Esquema en planta de la explotación:

Escala gráfica aproximada: 0 \_\_\_\_\_ 00 m

Instalaciones, servicios y acopios.  Zonas restauradas

Fichas rellenadas:  II.- Hueco de explotación.  
 III.- Aprovechamiento minero.  
 IV.- Impacto ambiental.  
 V.- Fotografías.

Observaciones:



## II.- HUECO DE EXPLOTACIÓN.

Nombre de la explotación:

### II.1.- Hueco.

Área total (proyectada sobre la horizontal):

ha.

Taludes finales:

Taludes parciales:

Número de bancos:

Anchura de bermas:

Alturas máximas de taludes::

parciales:

totales:

Desagües:  Cunetas de guarda.  Drenaje de taludes.  Drenaje de plazas.  Drenaje de pistas.

Problemas observados:

Observaciones:

### II.2.- Restauración del hueco.

Retirada y acopio de tierra vegetal.

Remodelación/restitución:

Plaza.

Taludes.

Extendido de tierra vegetal:

Plaza.

Taludes

Bermas.

Revegetación:

Plaza.

Taludes

Bermas.

Otras labores:

Revegetación natural:

Observaciones:

### II.3.- Perfiles (situados en el esquema de la ficha I).

### III.- APROVECHAMIENTO MINERO.

Nombre de la explotación:

#### III.1.- Cantera.

Materiales aprovechados:

Método de arranque:

Porcentaje aprovechable:

Porcentaje que pasa a tratamiento:

Maquinaria utilizada (indíquese el número de unidades en los recuadros):

- Perforación:  Perforadoras.  Compresores  Martillos. Otros:  
- Arranque y carga:  Retroexcavadoras.  Bulldozers.  Palas. Otros:  
- Transporte interior:  Volquetes.  Camiones. Otros:

Observaciones:

#### III.2.- Instalaciones.

Superficie ocupada por instalaciones y acopios:            ha

Emplazamiento:

Tipo de tratamiento:  Cribado.  Lavado  Clasificado.  Trituración Otros:

Equipos de trituración primaria:

- Tipo de alimentación:  Tolva.  Cinta o alimentador.  
- Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado  
- Tipo de equipo:  Trituradora de mandíbulas.  Trituradora giratoria primaria  
 Trituradora de impactos. Otros:

Equipos de trituración secundaria:

- Tipo de alimentación:  Tolva.  Cinta o alimentador.  
- Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado.  
- Tipo de equipo:  Trituradora de cilindros.  Conos secundarios.  
 Trituradora de impactos. Otros:

Equipos de molienda:

- Tipo de alimentación:  Tolva.  Cinta o alimentador.  
- Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado.  
- Tipo de equipo:  Molino de martillos.  Molino de impactos. Otros:

Equipos de clasificación y cribado:

- Cribas fijas.  Cribas móviles.  Número de cintas. Otros:

Equipos de control y eliminación de polvo:  Sí.  No.

Granulometrías seleccionadas:

Otros equipos:

Observaciones:

#### III.3.- Servicios auxiliares.

- Vestuarios e higiene.  Talleres.  Báscula.  Polvorín.  
 Depósito de combustibles.  Centro de transformación eléctrica

Abastecimiento de agua:

Otros (especificar):

Observaciones:



**IV.- IMPACTO AMBIENTAL.**

Nombre de la explotación:

**IV.1. Tabla de causas productoras de impacto – afecciones.**

**CAUSAS PRODUCTORAS DE IMPACTO**

● : Afección importante.  
○ : Afección poco importante.

Valoración general de la afección: 1: Mínima.  
4: Máxima

AFECCIONES	Operación					Pistas	Zona de instalaciones.	Huecos	Valoración general
	Perforación	Voladura	Arranque y carga	Transporte interno	Tratamiento				
Emisiones de polvo									
Niveles sonoros									
Modificación de la red de drenaje									
Calidad de aguas superficiales									
Procesos de erosión									
Procesos de sedimentación									
Inestabilidad de laderas									
Pérdida de suelo vegetal									
Pérdida de vegetación									
Cambio de estructura del paisaje									
Cambio estructura cromática del paisaje									

Observaciones. Otras afecciones y causas de impacto no contempladas en la tabla:

**IV.2. Visibilidad.**

Núcleos urbanos:  
Otras zonas urbanizadas:  
Carreteras:

Valoración: PP: Poco perceptible. A: Apreciable. N: Notable.

Observaciones:

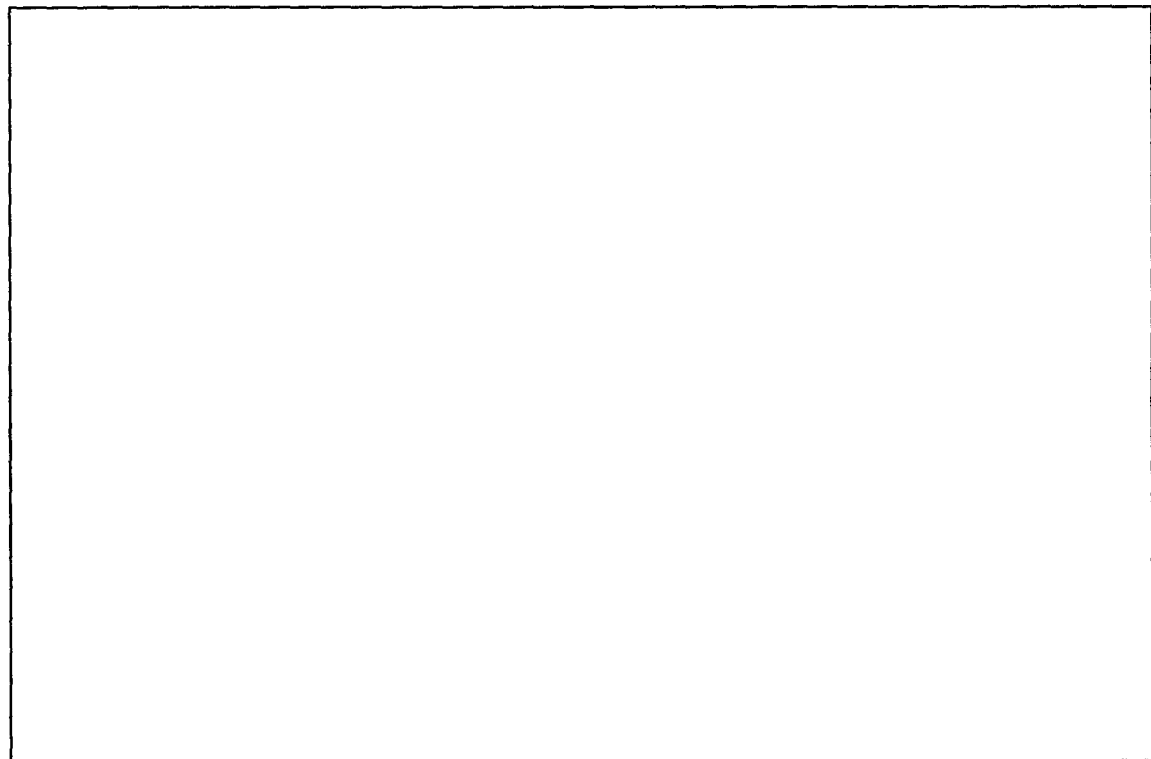
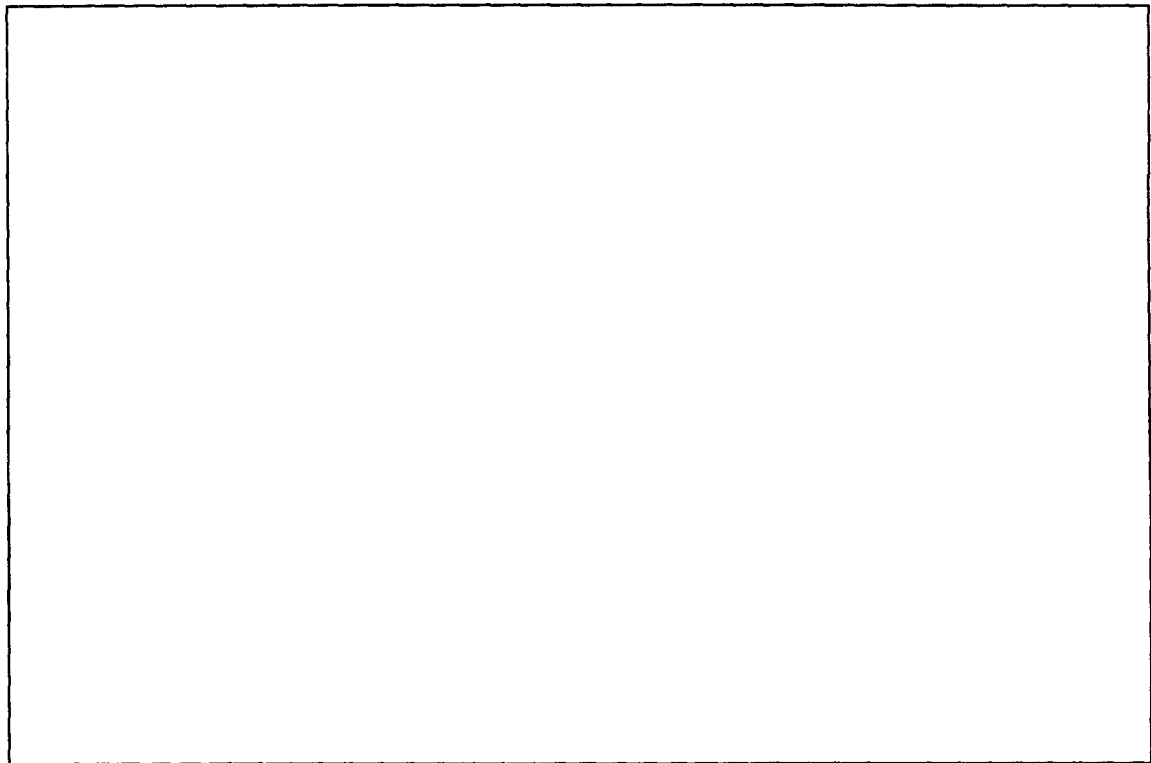
**IV.3. Medidas preventivas y correctoras existentes.**

Alteración:	Causa:	Medidas preventivas y correctoras existentes:

Observaciones:

**V.- FOTOGRAFÍAS**

Nombre de la explotación:



## **2.- DESCRIPCIÓN DE LAS FICHAS DE CARACTERIZACIÓN.**

### **2.1.- FICHA I: DATOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS.**

Como se ha indicado anteriormente, además de la fecha, se recogen datos generales y administrativos. Entre los primeros se encuentran: término municipal, coordenadas U.T.M., superficies autorizadas, usos del entorno de las zonas actualmente afectadas, y aplicación de los productos obtenidos en la actualidad, así como un esquema general donde se diferencian hueco y zona de instalaciones y servicios.

Entre los segundos se incluyen el nombre de la explotación, concesionario y explotador. No se incluye el tipo de derecho minero por ser todos de la Sección A. Existe actualmente una Concesión Derivada de Explotación denominada Jarapalos nº 6.408 que ocupa seis cuadrículas mineras, pero aún no se ha abierto ningún frente.

La ficha se completa con indicación de las restantes fichas rellenas y un apartado para observaciones.

### **2.2.- FICHA II: HUECO DE EXPLOTACIÓN.**

Esta ficha se divide en tres bloques. El primero se refiere al hueco de explotación. Se incluye el área ocupada, datos relativos a taludes finales, obras hidráulicas y problemas observados, aparte del correspondiente apartado para observaciones. Respecto al “área total”, en general, se ha seguido el criterio de considerar toda la superficie afectada. El antiguo hueco de Pinos de Alhaurín no ha sido considerado en la ficha, dado que no se explota ya y no se encuentra en los límites de la autorización de explotación vigente. La planta de aglomerado asfáltico junto a El Troconal no ha sido considerada, dado que tampoco se encuentra en los límites de la autorización vigente. La zona afectada que bordea el arroyo del Pinar y se encuentra bordeada por canteras, tampoco ha sido considerada por no poder asignarse a una explotación en concreto. No obstante, la superficie total afectada se contempla en el apartado *Concentración de las explotaciones y estado actual*.

El segundo bloque se refiere a la restauración. Ha sido diseñado para que se pueda responder a una serie de preguntas básicas respecto a la aplicación de las siguientes labores básicas de restauración: retirada y acopio de “tierra vegetal”, remodelado/restitución topográfica, extendido de tierra vegetal, y revegetación antrópica, reservando un apartado para anotar otras labores de restauración que se estén aplicando. Se completa lo anterior, aparte de con el correspondiente apartado para observaciones, con un apartado denominado revegetación natural, enfocado fundamentalmente a recoger las especies espontáneas y la capacidad colonizadora de las mismas.

El tercer bloque recoge los perfiles que en cada caso se han considerado oportunos.

### **2.3.- FICHA III: APROVECHAMIENTO MINERO.**

La ficha se divide en tres bloques. El primero, denominado Cantera, incluye materiales aprovechados, método de arranque, porcentaje de material extraído aprovechable, porcentaje de este último que se trata en instalaciones, y maquinaria utilizada desde las labores propias de la extracción hasta su destino a venta o instalaciones de tratamiento. No se incluyen datos relativos a geometría por estar estos recogidos en la ficha anterior.

El segundo, denominado Instalaciones, se centra en las instalaciones de tratamiento, recogiendo la superficie ocupada, emplazamiento, tipos de tratamiento y equipos.

El último bloque recoge los Servicios auxiliares existentes en la superficie del derecho minero.

Los tres bloques se completan con sus correspondientes apartados de observaciones.

### **2.4.- FICHA IV: IMPACTO AMBIENTAL.**

Está dedicada al estudio de los impactos ambientales generados por las explotaciones sobre el entorno. Las cuestiones relativas al interior de las explotaciones se recogen en las fichas II y III.

El impacto sobre el medio socioeconómico no se ha contemplado en la ficha, por no poder basarse únicamente en datos que se pueda rellenar simplemente en visitas a las explotaciones. Dentro del *Documento I* se incluye un extenso estudio del medio socioeconómico, realizado expresamente en el presente Proyecto, del cual se desprende que los problemas derivados del tráfico de camiones procedentes o con destino a las canteras a través de Alhaurín de Torre y por la carretera A-366, junto con la alarma social existente respecto al daño que las explotaciones pudieran ocasionar sobre la salud, constituyen el origen de los potenciales impactos socioeconómicos. La visibilidad ha sido contemplada en el *Mapa de Ordenación Minero-Ambiental*. Además, en el diseño de modelos de explotación y restauración, realizados de manera interdependiente, se ha considerado, hasta el punto de condicionar la geometría de las explotaciones, cuestiones relativas a la integración paisajística.

En la ficha IV pueden diferenciarse claramente tres partes.

#### Tabla de causas productoras de impacto - afecciones.

Básicamente se trata de una matriz de doble entrada completada como se indica al final de este apartado.

En las filas se contemplan las afecciones producidas. Se han considerado inicialmente los distintos elementos que componen el medio. Dentro de cada uno se han considerado los distintos factores ambientales susceptibles de ser afectados en el caso que nos ocupa. Para cada factor ambiental se han considerado los distintos impactos potenciales. De esta manera, y ciñéndose al caso de las explotaciones de áridos de Alhaurín de la Torre, consideramos las afecciones correspondientes a los distintos impactos que pueden verse en la ficha. La realización de todo este proceso de selección de las afecciones a considerar se ha basado en dos visitas previas a las explotaciones y su entorno. En la tabla de la ficha se pueden ver las afecciones seleccionadas.

En las columnas se contemplan las acciones potencialmente productoras de los distintos

impactos considerados. Las primeras cinco columnas se refieren a operaciones de la explotación minera: perforación, voladura, arranque y carga, transporte interno y tratamiento. Las siguientes dos columnas contemplan la infraestructura y servicios, para los cuales se consideran las afecciones no derivadas de su utilización, ya que esta cuestión está considerada en las columnas relativas a operaciones de la explotación minera. Entre las modificaciones fisiográficas se ha considerado exclusivamente la creación de huecos, ya que no existe prácticamente estéril y no se han observado otras causas de modificaciones fisiográficas en las visitas realizadas.

La forma de rellenar el cuadro consiste en identificar en cada cruce de filas y columnas la afección producida por cada causa. En la última columna se anota una valoración global de cada alteración producida usando una escala de 1 y 4 según sea menor o mayor. En esta fase inicial de rellenado de las fichas de campo se valora el efecto en sí, no si la afección es muy perturbadora sobre el medio. De esta forma, la modificación de la red de drenaje será valorada como máxima si se intercepta totalmente un cauce, debiéndose considerar otras cuestiones, como la cuenca receptora o la categoría del mismo, para definir la importancia del impacto sobre el elemento medio, cuestión ésta no valorable únicamente con los datos de campo recogidos en la ficha.

Es importante recordar que se consideran en esta tabla las afecciones al medio y no los efectos que repercuten únicamente sobre la propia explotación. De este modo, por ejemplo, no se considera como afección la erosión de taludes si únicamente afecta al hueco (esta cuestión sería recogida en la ficha "Hueco de explotación"), considerándose en las fichas afección al medio si produce un efecto sobre el entorno, aunque sea inmediato, de la cantera en los límites que alcanza actualmente.

También conviene recordar siempre que las fichas son rellenadas en las visitas realizadas a las explotaciones. Otros datos son incorporados y considerados con posterioridad dentro de este Proyecto, como las afecciones al medio socioeconómico, dentro del cual son consideradas cuestiones como el tráfico o la posibilidad de afección al patrimonio cultural. En los apartados siguientes se caracterizan las explotaciones existentes considerando ya los datos tomados en campo y mediciones efectuadas, utilizando las cartografías generadas, y

otros tipos de información.

Completando el cuadro se abre un apartado de observaciones.

#### Visibilidad.

Se ha contemplado la visibilidad de las explotaciones desde zonas habitadas y vías de comunicación. En la valoración se ha tenido en cuenta la integración cromática, la integración morfológica, la distancia al observador potencial y la focalización, esto último en el caso de vías de comunicación. La valoración se ha realizado entre varias personas con objeto de minimizar la componente subjetiva de la misma. Se han diferenciado tres rangos: poco perceptible, apreciable, y notable.

#### Medidas preventivas y correctoras existentes.

Si bien las medidas preventivas y labores correctoras son muy escasas en la zona en estudio, se ha incluido una tabla para recogerlas, indicando también la afección que se pretende prevenir o corregir y la causa que la origina o podría originar. La terminología utilizada para las afecciones y sus causas es la misma que en la primera tabla de la ficha, siempre que esto es posible.

Se completa la información anterior con un apartado de observaciones fundamentalmente enfocado a recoger lo adecuado de las medidas aplicadas y la efectividad de las mismas.

### **2.5.- FICHA V: FOTOGRAFÍAS.**

Se incluyen fotografías de aquello que se considera más relevante o más representativo de cada explotación. Cada fotografía va acompañada de su correspondiente pie explicativo.

### **3.- CARACTERIZACIÓN TÉCNICA DE LAS EXPLOTACIONES.**

La caracterización técnica de las explotaciones existentes se basa fundamentalmente en el análisis de los datos y observaciones recogidos durante las visitas de campo efectuadas a las explotaciones, complementando lo seguidamente expuesto a los datos recogidos en las fichas rellenas que se recogen en el anejo de este tomo. La caracterización geotécnica se contempla en otro documento del Proyecto.

#### **3.1.- MATERIALES EXPLOTADOS.**

Todas las canteras activas de la zona en estudio en Alhaurín de la Torre explotan mármoles dolomíticos sacaroideos de grano medio.

Se trata de una enorme masa de mármoles dolomíticos muy blancos, de grano medio generalmente y de textura sacaroidea deleznable que los hace fácilmente alterables. Esta última característica facilita que se formen suelos arenosos donde cada grano es un cristal de carbonato. Presentan un bandeo grisáceo, fácilmente reconocible en los taludes de las explotaciones de áridos existentes, cuyos niveles no suelen superar 1 m de potencia y se hallan suavemente plegados en general.

Los mármoles dolomíticos sacaroideos explotados se hallan muy fracturados. Esta facturación se da tanto a gran escala por medio de fallas como a pequeña escala a través del intenso diaclasado.

Estos materiales se explotan casi exclusivamente para áridos de machaqueo dada la textura sacaroidea deleznable y el diaclasado del macizo que facilitan el arranque y el posterior tratamiento. En las escasas zonas donde el material no está tan roto o existen cementaciones en las juntas, se obtienen bloques para escollera.



### 3.2.- CONCENTRACIÓN DE LAS EXPLOTACIONES Y ESTADO ACTUAL.

Si exceptuamos la zona de instalaciones de Sierra Llana y la cantera El Troconal, las autorizaciones mineras de Alhaurín de la Torre en la zona de estudio limitan unas con otras conformando una superficie continua atravesada por una estrecha franja en torno al arroyo del Pinar y su afluente Cañada del Diablo. El conjunto de las explotaciones activas, salvo las instalaciones de Sierra Llana, quedan reflejadas en el fotograma siguiente.



*Fotografía 1. Foto aérea en la cual se aprecia la concentración de las explotaciones activas de Alhaurín de la Torre, salvo las instalaciones de Sierra Llana situadas 150 m al Norte de El Troconal. (Septiembre de 1999).*

Las zonas afectadas por labores mineras en la actualidad suman 202,2 ha, de las cuales 4,1 corresponden a la única explotación abandonada, la cual está situada en el arroyo del Troconal. A Pinos de Alhaurín corresponden dos zonas separadas del resto: una zona más alta con 4,5 ha afectadas, y la zona baja con 20,5 ha en la cual se ha realizado alguna labor de restauración en aproximadamente la mitad de la superficie y se corresponde con la antigua zona explotada que actualmente no está incluida en el derecho minero. La zona afectada por las demás canteras forma una superficie continua de 173,1 ha, incluyendo la planta de aglomerado asfáltico situada junto a El Troconal. Salvo los casos de Taralpe y Pinos de Alhaurín, la mayor parte de la superficie de las autorizaciones ha sido ya afectada, sin que ello suponga, en la mayoría de los casos, que en toda la superficie afectada las reservas estén agotadas.

En el “Mapa de derechos mineros” se representan las autorizaciones de explotación situadas en Alhaurín de la Torre, la concesión y el permiso de investigación denominados Jarapalos, y las zonas actualmente afectadas por labores mineras. Los límites de los derechos representados son los proporcionados por el Departamento de Minas de la Delegación Provincial de Málaga de la Consejería de Trabajo e Industria. Los límites de las zonas afectadas por labores mineras se han establecido a partir de la topografía a escala 1/2.000 y por fotointerpretación del vuelo a escala 1/10.000 con fecha de septiembre de 1999, ambos realizados dentro del presente Proyecto.

En el cuadro que sigue se recogen las superficies autorizadas.

<b>NOMBRE DE LA EXPLOTACIÓN</b>	<b>AUTORIZADO (m<sup>2</sup>)</b>	<b>NOMBRE DE LA EXPLOTACIÓN</b>	<b>AUTORIZADO (m<sup>2</sup>)</b>
Aripisa	254.000	Pinos de Alhaurín	340.000
El Pinar I	90.700	Retamero	194.000
El Pinar II	160.000	Sierra Llana	99.772
El Troconal	224.000	Taralpe	4.000.000
<b>SUPERFICIE TOTAL AUTORIZADA: 5.362.472 m<sup>2</sup></b>			

*Cuadro 1. Superficies totales de las autorizaciones de explotación.*

Como se ha comentado anteriormente, las siete canteras se encuentran en estado activo. En esta fase del proyecto no se va a entrar en la cuestión del tiempo aproximado que podrían seguir explotando las distintas canteras debido a que no se pueden calcular reservas antes de definir la geometría final de los huecos. Una de las aportaciones de este Proyecto es precisamente el cálculo y diseño de geometrías estables y restaurables aplicables a las explotaciones actuales y futuras.

Existe también una Concesión de seis cuadrículas mineras denominada Jarapalos en la cual no se ha abierto ningún frente todavía.

### **3.3.- CANTERAS.**

#### **3.3.1.- Hueco de cantera.**

La geometría de los huecos mineros difiere notablemente de unas canteras a otras, ocurriendo lo mismo con los problemas derivados de la geometría de las explotaciones. Por ello trataremos cada explotación por separado. La geometría de todas las canteras queda ilustrada en las fotografías del anejo que contiene las fichas de caracterización.

Entre los problemas generalizados caben destacar, por lo que implican en relación con la seguridad, la falta de saneo de algunos frentes y taludes finales, el arranque a pié de taludes de frecuentemente varias decenas de metros de altura (desde arranque directo a perforación y voladura), y el movimiento de maquinaria a pié de taludes no saneados, frecuentemente de gran altura y, en ocasiones, con problemas claros de estabilidad (especialmente para cargar materiales vertidos desde cabecera de talud con bulldozers y retroexcavadoras).

- **ARIPISA.**

La forma general del hueco actual es el de un cuarto de luna menguante envolviendo un importante macizo cuya explotación desde arriba ha comenzado recientemente. Existe, además, una superficie al Sureste que también ha comenzado a explotarse recientemente

y conserva aún cotas parecidas a la original.

La plaza de cantera es sensiblemente llana, excepción hecha de la zona de instalaciones que aprovecha los cambios de cota. En la parte nororiental se está reprofundizando el hueco, circunstancia que queda más patente en la fotografía de la ficha que en las topografías.

Las alturas y pendientes de los taludes son muy variables, alcanzándose los 110 m. La pendiente de la mayoría de los taludes es muy acentuada, no existiendo bermas. Aquellos taludes que se pueden considerar finales por haber alcanzado los límites del derecho minero alcanzan los 58 m, con pendientes entre 54 y 64 °, y sin bermas.



*Fotografía 2. Talud de la zona Norte de Aripisa.*

Con la geometría actual no se podrían aplicar labores de restauración, salvo en una pequeña parte al Sur del hueco actual y otra al Noroeste. No obstante, si se explota con un diseño adecuado, esta situación quedaría notablemente mejorada dado que no existe hueco en buena parte del límite oriental del derecho minero y limita al Sur con otra explotación.

Los problemas de erosión están bastante ligados a la fracturación. Respecto a inestabilidad de taludes, lo único destacable es la existencia, en enero del 2000, del bloque ilustrado en la fotografía.

- EL PINAR I.

Consideramos en este apartado el hueco sensiblemente centrado en El Pinar I.

Básicamente se trata de una plaza con taludes al Norte, Este y Sur, y el terreno a su cota original por el Oeste. En la plaza de cantera existe todavía un pequeño frente de unos 8 metros de altura máxima. Los taludes alcanzan una altura máxima de 65 m divididos por una berma en la parte Norte y Este, y por otra en la parte Sur, procediendo el acceso a la primera de la cantera Retamero. La berma no es inferior a 10 m en ningún punto, aunque precisaría algún acondicionamiento para su utilización como acceso. La pendiente de los taludes parciales es muy variable, alcanzando máximos de 65°. Todo el hueco está rodeado de otros derechos mineros vigentes.

Aparte de la erosión a favor de diaclasas y fallas, existen problemas de acarcavamiento en el talud inferior orientado al Oeste.

- EL PINAR II.

El hueco de El Pinar II tiene una geometría de aspecto bastante ordenado, consistente en una plaza, taludes al Norte, Este y Sur, y limitado al Oeste por el terreno original, salvo en la parte más alta.

El talud del Norte alcanza una altura de 20 m y corresponde al pequeño macizo que separa hoy las zonas explotadas por las canteras El Pinar y Retamero.

El talud Este alcanza los 90 m, existiendo restos de bermas hoy no transitables, siendo la pendiente del talud general de 40-50°.

En dirección Sur desde la plaza de cantera, se cortan cuatro taludes parciales de alturas entre 8 a 35 m que deben ser considerados bancos en explotación, aunque ésta sea realizada de forma discontinua. Además de los problemas de erosión ligados a la fracturación del macizo rocoso, la inexistencia de accesos más allá de la segunda berma y el método ascendente de explotación, cabe señalar que la mayor parte de las bermas de estos bancos de la parte Sur tienen una anchura tal que imposibilitan la restauración por no poderse considerar acabada de explotar prácticamente ninguna superficie.

- EL TROCONAL.

La geometría de esta cantera presenta un aspecto bastante ordenado, aunque impactante por las dimensiones y pendiente de los taludes que miran en dirección a Alhaurín de la Torre.

Algo más de la mitad de su superficie, la más occidental, ha alcanzado una geometría que lleva tiempo sin ser modificada. Esta superficie consta de una plaza de cantera, prácticamente ocupada por instalaciones y acopios, un talud sin bermas por el Sur y Oeste que alcanza los 50 m y pendientes de hasta 63°, y un talud por el Norte, que va creciendo hasta los 20 m, alcanzando pendientes de casi 60°.

El talud suroriental debe hoy considerarse final a partir de la cota de la pista que bordea la explotación por el Norte dado que alcanza el límite del derecho minero. Llega a tener alturas de 86 m, siendo la pendiente de 50 a 65°. No existen bermas, aunque se aprecien aún las huellas de antiguos bancos.

Respecto al resto de la explotación, caben destacar dos zonas activas que

denominaremos Este y Sur. La zona Este presenta, en un corte desde la zona de instalaciones hasta el pie del talud del Sureste, dos bancos de alturas de unos 30 y 20 m, el segundo de los cuales es atravesado por una pista, y un tercer banco menor, de unos 10 m. Gran parte de la superficie de la zona Este se encuentra a cota de la pista que bordea y limita el derecho minero por el Norte, siendo posible la explotación por bancos descendentes y la aplicación de cualquier diseño geométrico, dada la distancia al siguiente banco.

La zona que hemos denominado Sur, que es la topográficamente más alta, alcanza una diferencia de cota máxima de 140 m dividida por tres bermas, todas ellas con acceso. La geometría actual permite la realización de geometrías finales que permitan una adecuada restauración, al menos en la mitad superior.

Los problemas de erosión observados están muy ligados a la fracturación del macizo rocoso.

- PINOS DE ALHAURÍN.

En el actual derecho minero existen dos huecos. El hueco más alto presenta una geometría irregular en su parte Oeste, constando su parte Este básicamente de un talud que alcanza los 60 m, dividido por una berma amplia (hasta 20 m), alcanzando las pendientes de los taludes parciales los 50° y alturas de hasta 30 m. Dado que este hueco no alcanza los límites del derecho minero o lindan con Taralpe, es planteable la aplicación de diseños geométricos que posibiliten una adecuada explotación y restauración.

El hueco principal, situado junto a la pista asfaltada, consta de una plaza, en parte ocupada por instalaciones y acopios, y un talud que alcanza los 88 m. Este talud está dividido en tres por dos accesos que constituyen a su vez bermas. Las alturas que alcanzan los taludes parciales son 24, 24 y 40 m, empezando por el inferior. Las pendientes son variables, alcanzándose los 68° en el talud parcial superior. Los taludes están bastante deteriorados debido en parte al vertido libre del material extraído desde

una berma a la inferior o a la plaza. Los dos taludes parciales inferiores deben considerarse bancos al menos parcialmente en explotación.

- **RETAMERO.**

El caso de Retamero es muy peculiar como consecuencia, en buena medida, de la no utilización de explosivos. Dado que la extracción se realiza por arranque directo, aparecen numerosos pequeños macizos sin explotar en lo que podríamos llamar plaza de cantera, dándole un aspecto caótico, con numerosas pistas que conducen de unos a otros pequeños huecos donde se han realizado labores extractivas, apareciendo taludes de variadas alturas (entre 2 y 15 m la mayoría) y pendientes (desde muy tendidos a extraplomados).

Respecto a los taludes que bordean la explotación por el Este, presentan una pendiente variable y alcanzan los 90 m sin bermas en la parte Sur, con pendientes de hasta 58°, con tramos prácticamente verticales de hasta 10 m. La erosión está bastante desarrollada en este talud, y no existen accesos salvo a la cabecera de la parte Norte, debiéndose para ello utilizar una pista procedente de Aripisa.

- **SIERRA LLANA.**

En el hueco de Sierra Llana se pueden diferenciar dos partes: la Norte, que está siendo rellenada parcialmente en la actualidad, y la Sur, en explotación.

La parte Norte presenta una plaza sensiblemente horizontal, aunque con los pequeños taludes con pendiente de vertido libre derivados del relleno parcial al que se está procediendo de forma discontinua. Los taludes del hueco en esta parte presentan alturas máximas de 30 m y pendientes de hasta 73°.

La parte Sur presenta una reprofundización de unos 20 m respecto al acceso desde la pista que separa Aripisa de Sierra Llana. En la parte Norte se está procediendo al vertido de estéril rellenando una parte pequeña de la mencionada reprofundización. El



talud que limita el hueco por Este, Sur y Oeste, talud que ha alcanzado hace tiempo el límite del derecho minero, debe considerarse como un talud único de pendiente variable entre 50 y 75° y alturas que alcanzan los 80 m. Actualmente se siguen realizando voladuras y extrayendo a pie del mismo. Los problemas de erosión son muy graves en todo el talud de esta zona. No existe ningún acceso a partes altas o medias del talud, salvo en su parte suroccidental por la pista que separa esta explotación de Aripisa.



*Fotografía 3. Erosión del talud principal de Sierra Llana.*

- TARALPE.

La geometría de Taralpe, excepción hecha de la Loma de los Castillejos, la cual se trata al final del presente apartado, presenta una geometría de aspecto bastante ordenado. Gran parte de la superficie hasta hoy afectada es sensiblemente llana, con un talud que alcanza los 15 m cortado por un acceso. Este talud corresponde a un largo banco de explotación que avanza de forma discontinua hacia el Sur y Este. El principal problema que presenta este hueco radica en que imposibilita la restauración de gran parte de la superficie de Taralpe, pues a partir de él todavía no se puede considerar explotada esta

superficie.

Los taludes que bordean por el Sur la explotación presentan una altura total que ronda los 30 m, existiendo una berma salvo en la parte occidental, parte en la cual la altura alcanza los 40 m. El mogote que destaca en la parte Sureste está actualmente en explotación.

Los problemas observados tienen principalmente que ver, como se ha comentado, con el condicionamiento de la restauración al avance de la explotación, tanto por explotar ascendentemente como por la gran distancia entre bancos de explotación.

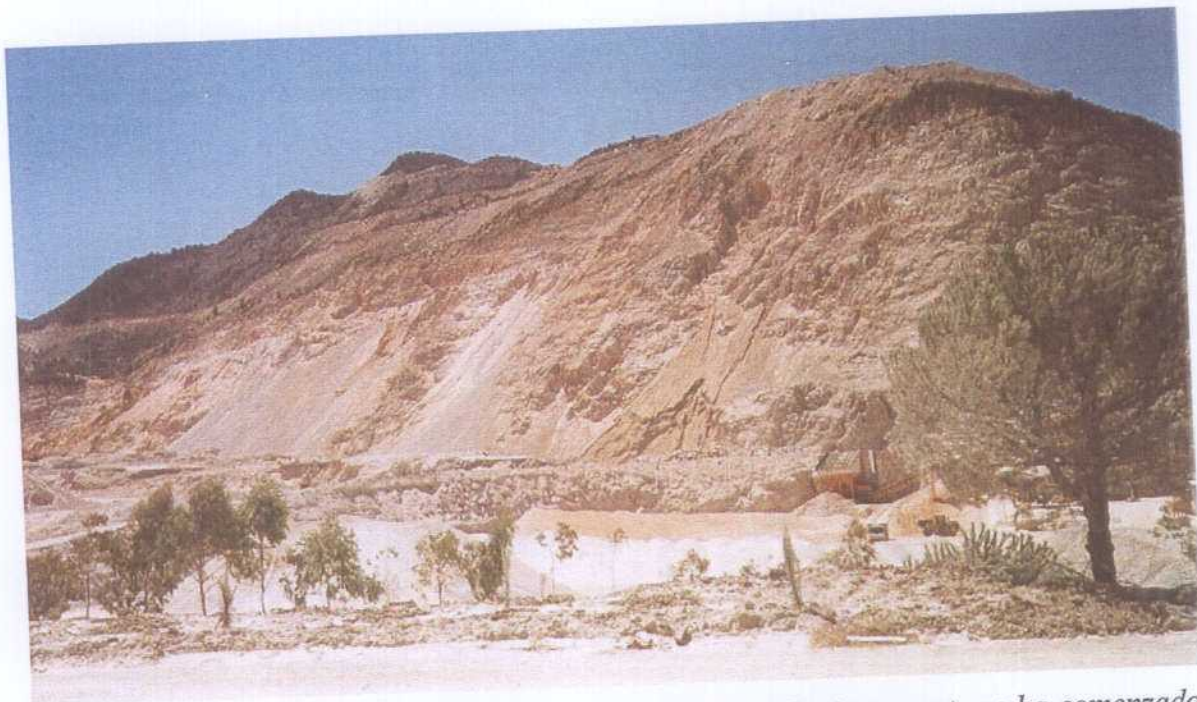
La Loma de los Castillejos ha sido explotada en su superficie Sur, dando por resultado un talud que alcanza un máximo de 150 m, rondando las pendientes los 45°, aunque con tramos subverticales de hasta 20 m de altura. Existe en su mitad suroccidental un acceso que divide este talud. Los problemas de erosión son patentes, y no se podría restaurar con la actual geometría. Hoy existe un frente, poco desarrollado aún, en la cima de la loma. Se nos ha indicado la intención de explotar por bancos descendentes, opción que parece adecuada siempre que exista un correcto diseño de la geometría final y se conformen los taludes con métodos adecuados.

### **3.3.2.- Arranque.**

#### **3.3.2.1.- Métodos de arranque.**

Tres son los métodos utilizados actualmente: arranque por voladura, prevoladura y ripado, y arranque directo.

El arranque por voladura es utilizado, prácticamente como único método, en El Troconal, en El Pinar II, y Pinos de Alhaurín.



*Fotografía 4. Talud de altura máxima 150 m en Taralpe. Recientemente se ha comenzado a explotar por bancos descendentes.*

El método más extendido consiste en fragmentar la roca con prevoladura y completar el trabajo con el posterior ripado. Este método se utiliza en Aripisa, Sierra Llana y Taralpe. Se utiliza en estas canteras también el arranque directo con retroexcavadora en las zonas en que la roca lo permite.

En Retamero no se utiliza explosivo, recurriéndose únicamente al arranque directo, consecuencia de lo cual es la particular geometría caótica de esta cantera, donde se pueden ver infinidad de pequeños frentes temporalmente abandonados, donde no existe una geometría definida.

La aplicación de unos u otros métodos condiciona la geometría de los huecos como se ha apuntado en el apartado anterior.

#### **3.3.2.2.- Caracterización de las voladuras actuales.**

Los datos que a continuación se presentan están tomados en parte de los proyectos de voladuras tipo presentado en la Consejería de Trabajo e Industria de la Junta de Andalucía

en su Delegación de Málaga, y por otro lado, de los datos obtenidos tras las sucesivas entrevistas mantenidas con los directores facultativos, con los encargados de las diferentes explotaciones y con la empresa contratista encargada de realizar las voladuras en cuatro de las seis canteras en las que se realizan voladuras.

Los datos que se presentan como complementarios han sido suministrados por los responsables directos de cada voladura, y se refieren a valores medios. En algunos casos no se habían contemplado inicialmente y, en otros casos, se han introducido como datos aclaratorios a los dados en los diferentes informes, ya que se cree que pueden estar más cerca de la realidad al tener en cuenta el trabajo día a día.

A modo de resumen, se exponen a continuación las características de las voladuras que se realizan en cada una de las explotaciones.

- **ARIPISA.**

Las voladuras que se realizan en la cantera Aripisa son diseñadas y realizadas por la propia explotación.

Según los datos suministrados por el informe sobre el proyecto de voladuras tipo, en dicha cantera se tenían previsto realizar un total de 21 voladuras, divididas en tres tipos y con un consumo total de explosivo de 58.200 kg de nagolita y 24.705 m de cordón detonante con un gramaje de 12 g/ml.

Los parámetros característicos de cada voladura son los que aparecen en el cuadro 2.

El iniciado de todas las voladuras se realiza mediante detonadores eléctricos de microrretardo y cordón detonante.

Hay que reseñar que con relación a la voladura tipo 3, la Dirección General de Industria ordenó en el informe reducir la carga máxima instantánea a 150 kg.

PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS	TIPO DE VOLADURA		
	VOLADURA 1	VOLADURA 2	VOLADURA 3
Nº de voladuras	7	7	7
Nº de barrenos	48	52	65
Carga de nagolita	2.400	2.600	3.250
Altura de banco (m)	15	15	15
Carga Instantánea (kg)	150	150	200
Piedra (m)	4	2	2,4
Espaciamiento (m)	4	2,5	3
Inclinación (°)	20	20	20
Retacado (m)	4	3	3,7

*Cuadro 2. Parámetros característicos de las voladuras de Aripisa.*

Todas estas voladuras están clasificadas como especiales y, dentro de ellas, pertenecen al tipo de grandes voladuras

- EL PINAR.

La cantera El Pinar tiene dos frentes abiertos y en los dos se realizan voladuras, clasificándose ambas en el apartado de voladuras especiales y, dentro de éste, como grandes voladuras. Además, debido a la proximidad a instalaciones eléctricas, las voladuras que se realicen en el frente uno se clasifican también como voladuras próximas a instalaciones eléctricas.

Según los datos extraídos del informe sobre las voladuras tipo a realizar en esta explotación, se tenía previsto realizar a lo largo de 1999 un total de 42 voladuras de las que 41 estaban formadas por 57 barrenos y la restante 55 barrenos, consumiéndose un total de 11.425 kg de goma 2EC y 88.300 kg de nagolita, siendo la carga máxima instantánea de 40,3 kg.

La iniciación de la pega se realiza mediante la combinación de detonadores eléctricos de microretardo, cordón detonante y relés de microrretardo.

Otros datos complementarios obtenidos, son los siguientes:

- **Inclinación de los barrenos.** La inclinación media está entre 19 y 20 grados respecto a la vertical.
  - **Diámetro de los barrenos.** La máquina perforadora es de martillo en cabeza realizando barrenos de 75 mm de diámetro, aunque en la práctica, debido a las condiciones del terreno, normalmente es de mayor valor.
  - **El esquema de perforación utilizado es al tresbolillo,** con una piedra de 2,5 m y un espaciamiento de 3 m.
  - **Longitud de los barrenos.** Aunque la longitud de los barrenos varía de una voladura a otra, como se ha indicado anteriormente, el valor medio es de 6 m.
  - **Consumo específico.** El consumo específico está actualmente en 350 g/m<sup>3</sup>, consiguiendo con ello una fracturación y una buena salida del material, por lo que no es necesario realizar un posterior ripado del terreno.
  - **Distribución de la carga.** Se están usando, como se ha visto anteriormente, dos tipos de explosivo: goma 2 EC como carga de fondo y nagolita como carga de columna, consiguiendo una distribución de 4 kg/ml.
  - **Iniciado del explosivo.** El iniciado se realiza en la práctica mediante una combinación de detonadores eléctricos y no eléctricos, consiguiendo una secuencia de encendido más amplia.
  - **Retacado.** La longitud de retacado está entre los 2 y 2,5 m dependiendo de la longitud de los barrenos.
- **EL TROCONAL.**

Las voladuras realizadas en la cantera El Troconal, hasta el momento en el que se realizó la toma de medidas de vibraciones y de onda aérea, las estaba llevando a cabo

una empresa especializada llamada Voladuras Cerromar. La última información que se tiene al respecto, es que la dirección de la empresa estaba en conversaciones para que fuera otra empresa la encargada de realizar dichas voladuras, por lo que los datos que se ofrecen a continuación pueden variar en un futuro próximo.

Según el informe sobre las voladuras tipo a realizar en la explotación El Troconal, se tenía prevista realizar a lo largo de 1999 un total de 40 voladuras, con un consumo de 28.980 kg de goma 2EC y 176.916 kg de nagolita. Estas 40 voladuras se clasifican en cinco tipos, diferenciándose en la altura media de los bancos, que son de 8, 10, 12, 15 y 17 metros. La voladura más desfavorable tiene previsto consumir 630 kg de goma EC y 3.846 kg de nagolita, repartiendo la carga entre 84 barrenos de 18,5 m de altura.

Según los datos extraídos del informe, el encendido de los barrenos se realiza mediante detonadores eléctricos de microretardo con una carga máxima instantánea de 211,5 kg, aunque según los datos suministrados por la empresa encargada de realizar las voladuras, muy difícilmente se puede conseguir este valor, estando la totalidad de las veces en 75 kg, lo cual parece más acorde con las características de la roca. Actualmente se están usando de forma combinada detonadores eléctricos y no eléctricos, consiguiendo así una secuencia de encendido mucho más amplia.

Otros datos complementarios que pudieron conseguirse mediante las entrevistas mantenidas son:

- **Inclinación de los barrenos.** La inclinación media está entre 19 y 20 grados respecto a la vertical.
- **Diámetro de los barrenos.** La máquina perforadora es de martillo en cabeza, realizando barrenos de 75 mm de diámetro, aunque en la práctica, debido a las condiciones del terreno, normalmente es de mayor valor.
- **El esquema de perforación utilizado es al tresbolillo con una piedra de 2,5 m y un espaciamiento de 3 m.**

- Longitud de los barrenos. Aunque la longitud de los barrenos varía de una voladura a otra, como se ha visto anteriormente, el valor medio es de 12 m.
  - Consumo específico. Los consumos de explosivos que se están consiguiendo en esta cantera están entre 325 y 350 g/m<sup>3</sup>, logrando con ello una fracturación y un desplazamiento del material, por lo que no es necesario realizar un posterior ripado del terreno.
  - Distribución de la carga. Se están usando, como se ha visto anteriormente, dos tipos de explosivo: goma 2 EC como carga de fondo y nagolita como carga de columna, consiguiendo una distribución de 4 kg/ml.
  - Iniciado del explosivo. El iniciado se realiza en la práctica mediante una combinación de detonadores eléctricos y no eléctricos, consiguiendo una secuencia de encendido más amplia.
  - Retacado. La longitud de retacado está entre los 2 y 2,5 m, dependiendo de la longitud de los barrenos.
- PINOS DE ALHAURÍN.

Las voladuras realizadas en la cantera Pinos de Alhaurín, son llevadas a cabo por la empresa Voladuras Cerromar. Debido a la proximidad de esta cantera al conjunto residencial Pinos de Alhaurín, fue elegida por los técnicos del I.T.G.E. para realizar en ella registros del nivel de vibraciones y del ruido provocado por la onda aérea, midiendo en todos los casos niveles siempre inferiores a los marcados por la ley.

Según los datos extraídos del informe sobre las voladuras tipo a realizar en esta explotación, se tenía previsto realizar a lo largo de 1999 un número máximo de 40 voladuras formadas por 38 barrenos dispuestos al tresbolillo en dos filas, consumiéndose un total de 2.676 kg de goma 2 EC y 56.224 kg de nagolita, y un total de 23.000 m de cordón detonante con un gramaje de 12 g/ml.



Estas voladuras están clasificadas como voladuras especiales y, dentro de éstas, como grandes voladuras. Además, debido a la proximidad a instalaciones eléctricas, hay que sumar, en este caso en particular, la consideración de voladuras próximas a instalaciones eléctricas.

Los datos complementarios son los siguientes:

- **Inclinación de los barrenos.** La inclinación media está entre 19 y 20 grados respecto a la vertical.
- **Diámetro de los barrenos.** La máquina perforadora es de martillo en cabeza realizando barrenos de 75 mm de diámetro, aunque en la práctica, debido a las condiciones del terreno, normalmente es de mayor valor.
- **El esquema de perforación utilizado en esta cantera es al tresbolillo con unos esquemas que pueden ir desde los 2,5 m x 2,5 m a los 3 m x 3 m.**
- **Longitud de los barrenos.** Aunque la longitud de los barrenos varía de una voladura a otra, como se ha indicado anteriormente, el valor medio es de 9 m.
- **Consumo específico.** El consumo específico está actualmente en 350 g/m<sup>3</sup>, consiguiendo con ello una fracturación.
- **Distribución de la carga.** Se están usando, como se ha visto anteriormente, dos tipos de explosivo: goma 2 EC como carga de fondo y nagolita como carga de columna, consiguiendo una distribución de 4 kg/ml.
- **Iniciado del explosivo.** El iniciado se realiza en la práctica mediante una combinación de detonadores eléctricos y no eléctricos, consiguiendo una secuencia de encendido más amplia.

- Retacado. La longitud de retacado está entre los 2 y 2,5 m, dependiendo de la longitud de los barrenos.

- SIERRA LLANA.

Las voladuras realizadas en la cantera Sierra Llana son llevadas a cabo por la empresa contratista Voladuras Cerromar.

Según el informe sobre las voladuras tipo a realizar en esta explotación, se tenía previsto realizar a lo largo de 1999 un total de 14 voladuras, con un consumo total de 3.864 kg de goma 2 EC y 38.640 kg de nagolita. Estas 14 voladuras se clasifican en tres tipos, diferenciándose en la altura media de los bancos, que son de 8, 12 y 15 metros. La voladura más desfavorable tiene previsto consumir 240 kg de goma EC y 2.400 kg de nagolita, repartiendo la carga entre 48 barrenos de 18 m de altura.

El encendido de los barrenos se realiza mediante detonadores ordinarios en fondo, unidos mediante un cordón a detonadores Rionel situados en cabeza, y que son los encargados de secuenciar la salida de los barrenos. La carga máxima instantánea conseguida de este modo es de 55 kg.

Otros datos complementarios son los siguientes:

- Inclinación de los barrenos. La inclinación media está entre 19 y 20 grados respecto a la vertical.
- Diámetro de los barrenos. La máquina perforadora es de martillo en cabeza realizando barrenos de 75 mm de diámetro, aunque en la práctica, debido a las condiciones del terreno, normalmente es de mayor valor.
- El esquema de perforación utilizado en esta cantera es al tresbolillo con una piedra de 3 m y un espaciamiento de 3 m.

- Longitud de los barrenos. Aunque varía de una voladura a otra, como se ha visto anteriormente, el valor medio es de 9 m.
  - Consumo específico. El consumo específico está actualmente en 300 g/m<sup>3</sup>, consiguiendo con ello una fracturación y una buena salida del material, por lo que no es necesario realizar un posterior ripado del terreno.
  - Distribución de la carga. Se están usando, como se ha visto anteriormente, dos tipos de explosivo: goma 2 EC como carga de fondo y nagolita como carga de columna. La carga de fondo está normalmente entre el 5 y el 10 por ciento de la carga total.
  - Iniciado del explosivo. El iniciado se realiza en la práctica mediante una combinación de detonadores eléctricos y no eléctricos, consiguiendo una secuencia de encendido más amplia.
  - Retacado. La longitud de retacado está entre los 2 y 2,5 m dependiendo de la longitud de los barrenos.
- TARALPE.

Las voladuras que se realizan actualmente en la cantera Taralpe son diseñadas y llevadas a cabo por el personal de la propia empresa, sin tener que subcontratar de este servicio con empresas externas.

Según el informe sobre voladuras tipo realizado por la Delegación Provincial de Málaga de la Consejería de Trabajo e Industria, se tenía previsto realizar durante el año 1999 un total de 14 voladuras para el arranque de 210.000 m<sup>3</sup> de roca, con un consumo de explosivos que se estimaba en 4600 kg de goma 2 EC y de 79.700 kg de nagolita, con un posible incremento de un 15 % en el caso de que hubiera que realizar operaciones secundarias tales como taqueo de piedras gruesas, eliminación de repiés, o perfilado del frente.

Los datos característicos de cada una de las voladuras tipo están reflejados en el cuadro 3.

PARÁMETROS CARACTERÍSTICOS	TIPO DE VOLADURA		
	VOLADURA A	VOLADURA B	VOLADURA C
Nº de barrenos	64	100	200
Explosivo de fondo (Goma 2 EC)	160	250	1628
Explosivo de columna (Nagolita)	4766	5000	5000
Detonadores no eléctricos	64	100	200
Cordón detonante	12	12	12
Nº de voladuras	3	8	3
Altura de banco (m)	13	10	7
Carga Instantánea (kg)	153,94	105	55

*Cuadro 3. Parámetros característicos de las voladuras de Taralpe.*

El encendido de los barrenos se realiza mediante detonadores no eléctricos Rionel SD500.

Los datos complementarios que se pudieron recoger tras la sucesivas entrevistas que se mantuvieron con el encargado de realizar las voladuras, se exponen a continuación:

- Inclinación de los barrenos. Los barrenos se perforan con un ángulo entre 5 y 6 grados respecto a la vertical.
- Diámetro de perforación. El diámetro de perforación es de 105 mm, aunque, debido a las características del terreno, el diámetro en la práctica es más grande.
- Esquema de perforación. Los esquemas varían en función del tipo de material que se pretenda extraer. Cuando el material es escollera, los barrenos se perforan en línea con una relación piedra-espaciamiento de 4,5 m x 4,5 m, mientras que cuando la voladura se realiza para la obtención de árido de machaqueo, el esquema de perforación es al tresbolillo conservando la misma relación piedra-espaciamiento.

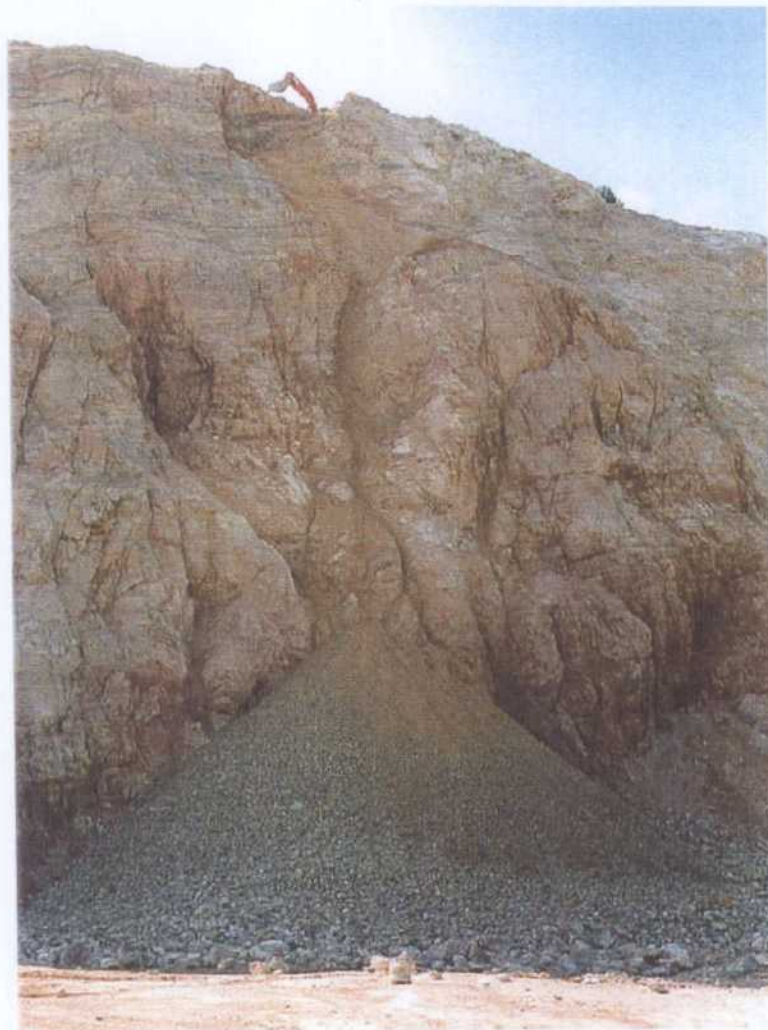
- Longitud de los barrenos. La longitud media de los barrenos es de 8 m, siendo la longitud media máxima de perforación 12 m.
- Consumo específico. Se realizan prevoladuras con el objetivo de fracturar el material y favorecer el arranque mediante medios mecánicos. Debido a las condiciones del macizo rocoso en esta explotación, con un alto grado de fracturación en comparación con las demás explotaciones, el consumo específico de explosivo es más bajo, estando como media en  $230 \text{ g/m}^3$ , lo cual concuerda bastante bien con la definición de prevoladura.
- Distribución de la carga. La carga se distribuye en función del tipo de material que se quiera obtener, al igual que pasaba con los esquemas de perforación. Así, cuando el material es para árido de machaqueo normal, se usa como carga de fondo un cartucho de goma 2EC y como carga de columna Nagolita con un consumo medio por barreno de 25 kg. Cuando el material arrancado es para escollera, la carga de fondo está constituida por un cartucho de goma 2EC y como carga de columna cargas seccionadas de Nagolita separadas entre sí con arena y unidas con cordón detonante.
- El iniciado del explosivo se realiza en la mayoría de los casos mediante detonadores no eléctricos y cebados en fondo.
- Retacado. Las longitudes de retacado, independientemente de que la voladura sea para escollera o para árido de trituración, tienen unos valores medios que están entre los 4 y 5 m.

### **3.3.3.- Carga y transporte.**

La carga se realiza con palas y retroexcavadoras. Las retroexcavadoras son utilizadas, en la mayoría de los casos, para cargar el material extraído en los frentes, utilizándose más las palas para el movimiento y carga de materiales en la zona de instalaciones y para los productos finales, tras ser tratados en las plantas.

Para el transporte interno se utilizan volquetes en El Troconal, Sierra Llana y Taralpe, utilizándose únicamente camiones en las demás canteras.

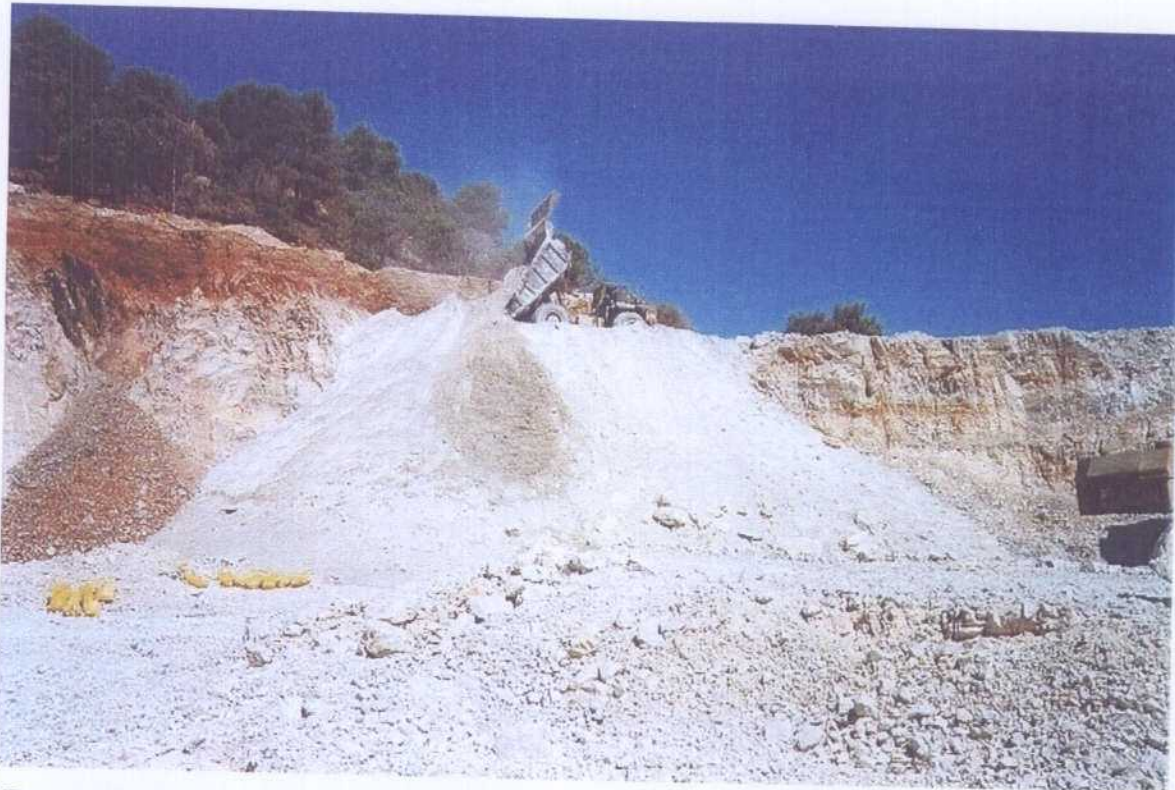
Existe además un método que podríamos llamar de transporte, aunque en realidad lo sustituye, consistente en el vertido libre del material arrancado desde una berma hasta la inferior o hasta la plaza de cantera utilizando retroexcavadoras o bulldozers tras ripado. Es muy utilizado actualmente en Aripisa, Pinos de Alhaurín y, en menor grado, Taralpe. Este método afecta claramente al deterioro de los taludes, aparte de exigir un control muy estricto para garantizar la seguridad de los trabajadores (véanse las fotografías 5 y la incluida en la ficha de Aripisa).



*Fotografía 5. Vertido con retroexcavadora desde berma a plaza de cantera y efectos sobre el talud en Pinos de Alhaurín.*

#### **3.3.4.- Escombreras.**

En las explotaciones contempladas en este proyecto no se generan escombreras dado el alto grado de aprovechamiento del material explotado. No obstante, se han observado algunos vertidos de finos en huecos mineros.



*Fotografía 6. Vertido de estéril (finos fundamentalmente) en el hueco de Sierra Llana en agosto de 1999. Esta escombrera desaparecería con posterioridad.*

#### **3.3.5.- Desagües.**

En la actualidad no existen obras de drenaje, cunetas de guarda, ni obras relacionadas con la evacuación natural de aguas de lluvia o con la recogida, depósito y posterior evacuación de las mismas. Los problemas derivados de ello se centran en aspectos ambientales y deterioro de taludes más que en problemas para la producción, aunque existen serios problemas para el tráfico de camiones en las dos pistas asfaltadas que dan acceso a la zona de canteras, ya que se superponen al cauce de los arroyos del Pinar y Blanquillo y por ellas circula el agua

de escorrentía arrastrando gran cantidad de sólidos de tamaños hasta decimétricos, si bien dominan tamaños centimétricos e inferiores, por lo que se ha podido observar in situ.

### **3.3.6.- Pistas y accesos.**

Existen dos pistas de uso común a varias explotaciones. Ambas parten de Alhaurín de la Torre.

La primera, que se superpone al cauce del arroyo Blanquillo y su afluente arroyo de Sierra Blanca, da acceso a El Troconal y Sierra Llana. Parte de la travesía de la N-344 a su paso por Alhaurín de la Torre, estando la unión con esta carretera regulada por semáforos. En esta pista se pueden diferenciar dos tramos. El primero, partiendo de Alhaurín de la Torre, está asfaltado. Se trata de una pista de un solo carril, con numerosas curvas, que permite el cruce de camiones en buena parte de sus tramos rectos y dispone de varios apartaderos, normalmente junto a curvas. Acaba en la planta asfáltica de El Troconal. El principal problema que se presenta en esta pista es el hecho de que su trazado se superpone al cauce del arroyo, estando gran parte del trazado encajado hasta el punto de ser imposible construir cunetas sin estrechar la pista o acometer obras de cierta importancia y presumiblemente alto impacto. El segundo tramo, prolongación del anterior hasta el hueco de Sierra Llana no está asfaltado. Este segundo tramo es de un solo carril, presentando problemas relacionados con la generación de polvo y la falta de un adecuado sistema de cunetas. El cauce del arroyo por el que discurría este tramo es hoy inexistente por haberse explotado o estar explotándose en ambas márgenes a lo largo de todo su recorrido hasta el límite de las autorizaciones mineras. La cuenca receptora del punto en que la pista sale de las autorizaciones mineras es misma que antes de abrirse las explotaciones por la antigua margen derecha y es cada día menor por la antigua margen izquierda, debido a que esta margen está siendo sustituida por el hueco de Aripisa, cantera que drena hacia el arroyo del Pinar. No obstante, si tenemos en cuenta que buena parte del agua queda retenida en el hueco de Sierra Llana, este tramo no presentaría excesivos problemas en épocas de lluvia de existir unos drenajes y mantenimiento adecuados.

La otra pista se superpone al cauce del arroyo del Pinar y da acceso a Pinos de Alhaurín,



Taralpe, Aripisa, El Pinar (I y II) y Retamero. Parte de las inmediaciones de Alhaurín de la Torre, junto a la subestación eléctrica, y la unión con la carretera está ayudada de un tercer carril y señalización vertical. También en este caso se pueden diferenciar dos tramos. El primero está asfaltado. Se trata de una pista con muchas menos curvas y más abiertas que en el caso anterior, pudiéndose cruzar en todo su recorrido dos camiones. En esta pista sería más sencillo que en el caso anterior la realización de cunetas. Acaba en la entrada a Taralpe, no estando asfaltado el tramo que la prolonga hasta el hueco de El Pinar II. Este segundo tramo es de un solo carril, presentando problemas relacionados con la generación de polvo y la falta de un adecuado sistema de cunetas, aparte de los derivados de la invasión de cauces, hoy prácticamente irreconocibles.

Respecto a pistas internas y accesos, si bien no cumplen en todos los casos las I.T.C. de trabajos a cielo abierto (drenajes, anhura de calzada, pendientes, etc.), no se han observado serios problemas, salvo la generación excesiva de polvo en la mayoría de ellas. Cabe destacar el escaso tráfico por muchas pistas y accesos como consecuencia del vertido libre del material arrancado hacia cotas inferiores utilizando bulldozers y retroexcavadoras, frecuentemente hasta la plaza de cantera, cuando se explota en ladera.

### **3.4.- INSTALACIONES Y PLANTAS DE TRATAMIENTO.**

Las canteras situadas en el término municipal de Alhaurín de la Torre tienen como fin el suministro de áridos a las diferentes obras de infraestructura que se están llevando a cabo actualmente en las proximidades de Málaga capital, y al sector de la construcción en general, que tiene a lo largo de la Costa del Sol uno de sus máximos exponentes. Un número tan importante de destinos obliga a que el material cumpla una gama muy amplia de especificaciones y requerimientos. Este hecho queda sobre todo de manifiesto en lo que se refiere al tamaño del árido, demandándose desde los grandes bloques de escollera, que no necesitan ningún tratamiento después de ser volados, hasta el material destinado a la fabricación de mortero seco, que conlleva un laborioso proceso de trituración, molienda y clasificación.

La complejidad de las plantas de tratamiento de cada una de las canteras depende de las

características que con relación a la granulometría el mercado marca para cada caso, aumentando el tamaño y la complejidad de éstas en función de la amplitud del rango granulométrico que se requiera.

### **3.4.1.- Fases del tratamiento.**

El proceso de fragmentación del material está formado, en el caso más general, por las siguientes fases:

- Trituración primaria.
- Trituración secundaria.
- Molienda.

En cada una de las fases anteriores, se obtiene un rango de tamaños que se ajusta a las necesidades de cada obra. No existe un límite normalizado para cada uno de estos rangos, aunque el que más se ajusta a las condiciones de trabajo que en la actualidad se están dando en las canteras situadas en la zona de estudio, es el marcado por Hükki y que se representa en el cuadro siguiente.

<b>TAMAÑO</b>	<b>DENOMINACIÓN DE LA FASE</b>
> 1 m	Arranque
1 m a 100 mm	Trituración primaria
100 mm a 10 mm	Trituración secundaria
10 mm a 1 mm	Molienda gruesa
1 mm a 100 µm	Molienda fina

*Cuadro 4. Denominación de las fases del proceso de fragmentación del material en función de los rangos de tamaño según Hükki*

El material, una vez conminurado en el equipo de trituración o de molienda, se transporta bien hacia otro equipo de trituración o hacia un equipo de clasificación por el cual se obtienen los tamaños nominales de corte, característicos de sus mallas. Una vez que el

material ha sido clasificado, se transporta hacia los apilamientos, desde los cuales se carga y se transporta hasta los puntos de trabajo.

El transporte dentro de las plantas de tratamiento está constituido predominantemente por complejos sistemas de cintas transportadoras que en algún caso se combinan con alimentadores vibrantes.

Como se ha podido comprobar durante las visitas realizadas a las explotaciones, los equipos utilizados en la mayoría de las instalaciones son de la misma familia, situación normal si se tiene en cuenta que el material que tratan tiene en general las mismas características mineralógicas y texturales, variando únicamente las condiciones granulométricas que el mercado le especifique en cada caso.

A continuación se realiza una descripción general de los tipos de máquinas que en la actualidad se están usando en cada una de las fases, así como de los métodos de clasificación del material utilizados.

Los equipos de trituración primaria están constituidos en su mayoría por trituradoras de impactos, aunque también son utilizadas por parte de algunos explotadores las trituradoras de mandíbulas clásicas. La forma de trabajo durante esta etapa es en circuito abierto, obteniéndose en algunos casos directamente tamaños comerciales a la salida de los equipos.

La trituración secundaria está regida, en la mayoría de los casos, por molinos de impactos con los reglajes ajustados a los tamaños característicos de esta etapa y complementados, en algunos casos, por molinos de martillos. Las condiciones de trabajo de los equipos durante esta fase son normalmente en circuito abierto, aunque en algunas explotaciones, dependiendo del tamaño de la planta y de las especificaciones requeridas para el material, se dé el caso de que parte el equipo trabaje en circuito cerrado.

La etapa de molienda está enfocada a la producción de los tamaños más finos. En las explotaciones de Alhaurín de la Torre, la etapa de molienda está gobernada en su totalidad por la presencia de los molinos de impactos trabajando en circuito cerrado y a un gran

número de revoluciones, viéndose complementada, en algunos casos, por la presencia de molinos de martillos. Los tamaños más finos producidos en la molienda entran en el rango de los tamaños característicos de la molienda gruesa y fina.

El rango de tamaños que se consigue, teniendo en cuenta a la totalidad de las explotaciones, es el siguiente:

(0-2), (0-2,5), (0-3), (0-4), (0-5), (0-6), (0-7), (2-5), (2,5-7), (4-15), (5-7), (5-15), (6-12), (15-25), (25-40), (40-70), (70-120)

Al anterior rango granulométrico, indicado en milímetros, se deben sumar los tamaños característicos del material destinado como escollera y los tamaños característicos destinados a la fabricación de mortero seco.

#### **3.4.2.- Emplazamiento.**

Salvo en un caso (Sierra Llana), la totalidad de las plantas de tratamiento están emplazadas en el interior del hueco minero. Esto favorece no sólo la producción a unos costes menores al disminuir los tiempos de acarreo sino que también ayuda a tener integrados todos los elementos del sistema de producción en un espacio limitado y concreto, con lo que los problemas derivados del impacto ambiental quedan reducidos, limitándose además la superficie afectada.

La situación óptima, teniendo en cuenta la proximidad entre explotaciones, sería aquella en la que el emplazamiento y la utilización de las instalaciones fuera común a las canteras englobadas en una misma zona. Esta utilización conjunta reduciría de forma notable los costes de producción y restauración, a lo que habría que sumar el menor impacto sobre el entorno al requerir una menor necesidad de espacio y estar concentradas geográficamente las fuentes potencialmente contaminantes.

#### **3.4.3.- Sistemas de control del polvo.**

En la práctica totalidad de las explotaciones visitadas existen sistemas de prevención y corrección del polvo, aunque no en la cantidad ni calidad deseables para poder afirmar que el impacto originado por este contaminante esté minimizado. No obstante, las mediciones periódicas realizadas indican que los niveles de polvo están por debajo de los límites fijados por la legislación (véase el apartado *Caracterización ambiental de las explotaciones*).

Los sistemas de prevención y control más utilizados son los cerramientos instalados en las cintas y la eliminación húmeda mediante dosificadores en el interior de los molinos y en parte de las cribas. En la mayoría de las explotaciones visitadas se nos ha hablado de la intención de realizar inversiones a corto plazo para corregir en lo posible la presencia de este agente contaminante.

#### **3.4.4.- Abastecimiento de agua.**

En la totalidad de las explotaciones visitadas, el tratamiento de la roca se realiza por vía seca, por lo que el abastecimiento de agua sólo se hace necesario para las operaciones auxiliares y no para las de producción. Salvo en Sierra Llana, la totalidad de las explotaciones se abastece de sondeos propios ubicados en el propio derecho minero. Ésta explotación se abastece del sondeo de El Troconal, aunque está realizando actualmente un sondeo para autoabastecerse.

#### **3.4.5.- Localización de los apilamientos.**

El material, una vez triturado y clasificado, es almacenado en apilamientos a la espera de ser cargado en los camiones que lo transportarán hasta las zonas en las que se utilizará tanto para la construcción como para infraestructuras.

La forma en la que se realiza el almacenamiento del material depende de la granulometría. El material que procede directamente de las etapas de trituración y que puede ser comercializado directamente se almacena, como en la práctica totalidad de los casos, en grandes acopios cercanos a la planta y sin ningún tipo de cubrición. Por el contrario, los materiales más finos procedentes de la molienda gruesa y fina son almacenados en tolvas o

en recintos cerrados. El ejemplo más evidente de recinto cerrado corresponde a Taralpe, donde se ha instalado una estructura no fija de superficie apreciable para almacenar estos materiales.

Las superficies ocupada por instalaciones, servicios y acopios es la siguiente: Aripisa: 3,3 ha; El Pinar: 2,5 ha; El Troconal: 6,6 ha; Pinos de Alhaurín: 1,6 ha; Retamero: 2 ha (casi exclusivamente acopios); Sierra Llana: 2,23 ha; y Taralpe: 13 ha (incluyendo Hormisur). El cálculo de estas superficies es aproximado y corresponde a un momento determinado, habiéndose basado en la foto aérea a escala 1/10.000 de septiembre de 1999.

#### **3.4.6.- Grado de tecnificación.**

El grado de tecnificación es muy variable de unas explotaciones a otras, estando íntimamente relacionado con la producción. En este sentido, se puede afirmar que las canteras con una capacidad de producción mayor son las que han realizado o están realizando un mayor número de inversiones, tanto en equipos como en instalaciones auxiliares, con el fin de ajustarse a las condiciones actuales del mercado, a diferencia de las canteras más pequeñas, en las que el grado de tecnificación actual es el mínimo para conseguir la producción requerida y dentro de un rango granulométrico muy poco flexible.

Como ejemplos de mayor grado de tecnificación destacan Taralpe y El Troconal. En el extremo opuesto destaca Retamero.

#### **4.- CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DE LAS EXPLOTACIONES.**

La caracterización ambiental de la situación actual se basa fundamentalmente en el análisis de los datos y observaciones recogidos en las fichas de campo, mediciones, y cartografías temáticas básicas con sus correspondientes memorias realizados en este Proyecto.

En primer lugar se analizan las labores de restauración realizadas en las canteras, y posteriormente se analizan los impactos producidos sobre el entorno, tratando la identificación y valoración de impactos sobre el medio natural, la visibilidad, y las medidas preventivas y correctoras existentes.

Los aspectos socioeconómicos se tratan en un capítulo aparte.

##### **4.1.- RESTAURACIÓN DE ESPACIOS AFECTADOS POR LA ACTIVIDAD MINERA.**

Respecto a restauración de los huecos creados, sólo son mencionables dos rellenos parciales, uno de ellos revegetado.

El primero de los rellenos se está realizando de forma discontinua en la parte Norte del Sierra Llana con materiales en su mayor parte aparentemente no contaminantes, por lo que se ha podido ver en las visitas (véase una de las fotos de la ficha), aunque puntualmente se han vertido materiales diversos, entre los que destaca el asfalto. No obstante, hay que considerar que sólo se han podido ver los materiales de superficie. Esta medida no va acompañada de otras labores de restauración. Parte de los materiales podrían usarse como tierra vegetal, habiéndose simplemente vertido en el hueco y habiendo sido parcialmente recubiertos por otros materiales, especialmente finos procedentes, por el aspecto del material, del tratamiento del material explotado.

El otro caso corresponde al relleno con residuos realizado en la antigua zona explotada por Pinos de Alhaurín, al Norte del actual derecho minero. Esta zona está actualmente revegetada con especies herbáceas fundamentalmente (véase la fotografía 7.). No se puede

considerar una restauración realizada con esmero ni con grandes resultados; pero sí se ha realizado un relleno parcial, básicamente y en vista de los materiales en superficie, utilizando un tiempo el antiguo hueco como vertedero de residuos, y sí se ha conseguido una aceptable integración cromática de la superficie cubierta por los vertidos. Los taludes de esta zona presentan sin embargo un aspecto caótico y en ellos no se ha realizado labor alguna de restauración. Estos taludes alcanzan los 80 m en sus zonas más altas.



*Fotografía 7. Zona revegetada en Pinos de Alhaurín. A la derecha, taludes finales de la antigua zona en explotación. Al fondo, zona activa. Los arbustos que se ven en primer plano corresponden al borde de una pista en uso.*

Actualmente existen acopios de tierra vegetal en Taralpe y, en menor cantidad, en El Troconal. Hasta el momento, sólo se ha extendido tierra vegetal en zonas de instalaciones. Pinos de Alhaurín está utilizando tierra vegetal para cubrir zonas más o menos llanas del hueco minero, aunque en una superficie muy reducida aún.

Respecto a revegetación con especies arbustivas y arbóreas, únicamente se han realizado plantaciones en alguna zona de servicios auxiliares e instalaciones, y bordeando algún tramo



de pista.

El problema principal para la ejecución de labores de restauración en las donde ya no se va a explotar radica en la geometría de las explotaciones y falta de accesos a taludes y bermas.

Respecto a las zonas activas, cabe destacar que no se explota de forma descendente y considerando una geometría final que contemple una adecuada restauración.

## **4.2.- IMPACTOS SOBRE EL ENTORNO.**

### **4.2.1.- Identificación y valoración de impactos sobre el medio.**

En el presente apartado se explican y desarrollan los impactos sobre el medio con origen en las canteras. Los datos y observaciones recogidos en las fichas de caracterización han sido completados con información recopilada y estudios específicos realizados dentro de este Proyecto, como en los casos de ruido y vibraciones, además de la consideración del inventario ambiental realizado también dentro de este Proyecto. El orden de exposición sigue básicamente el contemplado en la “Tabla de causas productoras de impacto – afecciones” de la ficha IV.

#### **4.2.1.1.- Polvo.**

Si bien se ha podido comprobar en las visitas realizadas a las explotaciones la generación de polvo, en mayor o menor medida en todas las fases del proceso de producción, también se ha comprobado que la mayor parte del mismo procede de las plantas de tratamiento, seguida del generado en las pistas (véanse las fotografías 8 y 9). Como se ha indicado anteriormente, los sistemas de prevención y control más utilizados son los cerramientos instalados en las cintas y la eliminación húmeda mediante dosificadores en el interior de los molinos y en parte de las cribas. No obstante, y aunque la dimensión del problema es muy variable de unas explotaciones a otras, se puede afirmar que las medidas existentes en la actualidad son claramente insuficientes.

La generación de polvo en pistas y accesos está provocada por el tráfico de las unidades de transporte que con su paso sobre las mismas van triturando continuamente los materiales que forman la capa de rodadura de las pistas. Las pistas están normalmente constituidas por materiales seleccionados de la misma explotación. En el caso que nos ocupa, el espesor de polvo alcanza en muchos casos valores decimétricos, en unas épocas del año más que en otras, en clara relación con la pluviometría. Los problemas generados por la dispersión del polvo, principalmente por el paso de maquinaria, se ven agravados por el arrastre del mismo hasta el exterior de las explotaciones en épocas de lluvia. No existen actualmente medidas preventivas ni correctoras, debiéndose éstas diseñar desde el doble enfoque de evitar la producción de finos y controlar los que inevitablemente se formen.



*Fotografía 8. Generación de polvo en instalaciones.*



*Fotografía 9. Polvo procedente del paso de camiones por pista y depositado sobre la vegetación.*

Cabe destacar también la importancia de la perforación de barrenos por ser esta operación la principal fuente de polvo dentro de la fracción respirable, siempre y cuando no se realice ningún tipo de control. En el caso que nos ocupa, la perforación es un proceso de poca entidad, ya que tanto por el tamaño de las voladuras como por las características de la roca no es necesario realizar un gran número de barrenos.

La Agencia de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía encargó a varias Entidades Colaboradoras de la Administración la realización de una serie de medidas con el objeto de medir las concentraciones de partículas en inmisión y de partículas sedimentables. Dichas medidas se realizaron durante 59 días desde el 30/09/97 al 28/11/97, dependiendo la decisión de la ubicación de los captadores del asesor técnico de calidad ambiental de la Delegación Provincial de Málaga. La instalación de estos captadores fue realizada en las urbanizaciones más próximas a las canteras y en un punto cercano al edificio de Servicios Sociales del Ayuntamiento de Alhaurín de la Torre. Los valores medidos quedan reflejados en los dos cuadros siguientes:

MEDICIONES DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )				
FECHA	LOCALIZACIÓN			
	Urb. Pinos de Alhaurín (P- 296)	Urb. Pinos de Alhaurín (P- 636)	Urb. Fuensanguínea. Algibe	Centro urbano
30/09/97	45	60	45	13
1/10/97	48	118	89	86
2/10/97	38	179	92	114
3/10/97	48	93	64	72
6/10/97	26	83	55	59
7/10/97	20	27	45	28
8/10/97	19	34	71	52
MEDIA	35	85	66	61

*Cuadro 5. Mediciones de partículas en suspensión ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ) en el t.m. de Alhaurín de la Torre efectuadas por la Entidad Colaboradora de la Administración EGMASA.*

LOCALIZACIÓN	CONCENTRACIÓN MEDIA ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{día}$ )
Urbanización Pinos de Alhaurín. (P-296)	109
Junto al edificio de Servicios Sociales	15

*Cuadro 6. Mediciones de partículas sedimentables en el t.m. de Alhaurín de la Torre efectuadas por la Entidad Colaboradora de la Administración EGMASA.*

Además de este tipo de medidas, que dan una idea de los niveles de partículas en suspensión a los que pudieran estar expuestos los habitantes de los núcleos más cercanos a las canteras, se realizó una serie de medidas en el interior y en las proximidades de las explotaciones para conocer el problema en su origen. Dichas mediciones también fueron realizadas por ECA's, realizándose informes desde 1995. Los valores promedio registrados, así como la localización de los puntos de medición, quedan reflejados en las siguientes tablas:

<b>MEDICIONES DE PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}</math>)</b>			
<b>FECHA</b>	<b>LOCALIZACIÓN</b>	<b>VALOR PROMEDIO</b>	<b>ENTIDAD COLABORADORA</b>
7/04/97	Arroyo Blanquillo: Cantera Troconal	259,3	I.G.C.
12/09/97	Arroyo de El Pinar	236,2	ATISAE
5/06/97	Sierra Llana	226,5	ATISAE
7/07/97	Arroyo de El Pinar	202,6	ATISAE
18/03/97	Arroyo de El Pinar	642	I.G.C.
28/10/97	Arroyo de El Pinar	643	I.G.C.
7/04/97	Arroyo de El Pinar: Cantera El Pinar I	95	E.C.A.
12/05/97	Cantera Pinos de Alhaurín – Planta	240,1	ATISAE
13/05/97	Cantera Pinos de Alhaurín – Planta	220,4	ATISAE
14/05/97	Cantera Pinos de Alhaurín – Planta	248,5	ATISAE
5/05/97	Cantera Aripisa	237,9	ATISAE
6/05/97	Cantera Aripisa	235,1	ATISAE
7/05/97	Cantera Aripisa	211,3	ATISAE
3/03/98	Instalaciones de la Cantera Sierra Llana	275,7	ATISAE
20/05/97	Cantera Taralpe	207,1	ATISAE
21/05/97	Cantera Taralpe	197,3	ATISAE
22/05/97	Cantera Taralpe	158,9	ATISAE
13/04/98	Cantera Retamero	256	I.G.C.
14/04/98	Cantera Retamero	143,7	I.G.C.
15/04/98	Cantera Retamero	194,1	I.G.C.
16/04/98	Cantera Retamero	162,5	I.G.C.
17/04/98	Cantera Retamero	240,9	I.G.C.

*Cuadro 7. Mediciones de partículas en suspensión en la zona de canteras ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ).*

<b>LOCALIZACIÓN</b>	<b>CONCENTRACIÓN MEDIA (<math>\text{mg}/\text{m}^2/\text{día}</math>)</b>
Cantera Pinos de Alhaurín.	292,8
Cantera Aripisa	286,2
Cantera Taralpe	248,7

*Cuadro 8. Mediciones de partículas sedimentables en la zona de canteras*

Como se puede ver, las mediciones de las partículas en suspensión y de polvo sedimentable

indican que los niveles en los que se encontraba la calidad del aire en aquella época estaban por debajo de los límites máximos admitidos por la ley ( $300 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  y  $300 \text{mg}/\text{m}^2/\text{día}$  en cumplimiento del Decreto 833/1975 y el Real Decreto 1321/1992, y según se indica en la Orden Ministerial de 18.12.76). No obstante, en muchos de los casos, aunque no se superen los límites máximos admisibles, los valores están muy próximos a ellos.

#### **4.2.1.2.- Aguas.**

El impacto sobre las aguas debe ser considerado permanente dado que el principal problema proviene de la intercepción de cauces y la inexistencia de desagües. Por otro lado, existe también un impacto temporal derivado del arrastre de finos producidos como consecuencia de la actividad minera (véanse las fotografías 10 y 11).

En lo que sigue, utilizamos los nombres de los arroyos que aparecen en el plano del I.G.N. a escala 1/25.000 basado en el vuelo fotogramétrico de 1973, dado que las cartografías posteriores, incluida la del I.C.A. a escala 1/10.000, varios arroyos aparecen sin nombre o no aparecen por haber sido afectados por labores mineras. Estas denominaciones pueden verse en la figura 1.

El arroyo de Sierra Blanca, afluente del Blanquillo, se ve afectado por la cantera Sierra Llana, fundamentalmente por estar el hueco emplazado en la cabecera del arroyo por su margen derecha, por las pistas que sirven de acceso a esta cantera y sus instalaciones, y por El Troconal, cantera esta última que no afecta al arroyo salvo por los sólidos que puede arrastrar el agua.

Esta última explotación intercepta totalmente el arroyo Cañada de Sierra Larga, aunque la cota inferior del hueco es algún metro inferior a la de la salida de la explotación.

Los frentes que en el futuro puedan abrirse en la concesión de explotación Jarapalos afectarán al arroyo de la Miel, afluente del Blanquillo, si no se toman las medidas oportunas.

La pista asfaltada que da acceso a estas canteras se superpone totalmente al cauce del

arroyo Blanquillo con los problemas que ello en sí supone, alcanzándose alturas de la lámina de agua de varios decímetros por lo que hemos podido constatar directamente, a lo cual se suma el de arrastre de sólidos en suspensión provenientes de finos generados en El Troconal y las instalaciones y pista de acceso al hueco de Sierra Llana.

El arroyo del Pinar tiene su cauce seriamente afectado por las explotaciones que lo bordean, hasta el punto de no poderse hablar de cauce de este arroyo ni de sus afluentes a partir de su llegada a las canteras (véase la fotografía 12). Este arroyo desaparece al llegar a la zona afectada por Taralpe. Su afluente cañada del Diablo, aparte de los primeros 500 m, ha desaparecido prácticamente a pesar de no estar incluido en los límites de los derechos de El Pinar, Retamero, y Taralpe que lo bordean, siendo su antiguo cauce sólo reconocible por algunos restos muy puntuales de la antigua vegetación de ribera que sobrevive entre pistas y estériles de las canteras. La situación se ve agravada aguas abajo de las canteras, ya fuera del perímetro de los derechos mineros, por no haberse respetado tampoco el cauce al construir la pista asfaltada de acceso a las canteras, hasta el punto de ser la propia pista por donde discurre el agua en épocas de lluvias, alcanzándose alturas de varios decímetros, y llegando los sólidos arrastrados a tamaños decimétricos, como se ha podido constatar en las visitas realizadas. Existe un corto tramo donde se ha intentado controlar este problema realizando un pequeño cordón lineal con materiales de las propias canteras que, por su falta de correcto diseño, se ha convertido más en fuente de sólidos que en solución al problema. Aguas abajo de las explotaciones, los pequeños huecos que salpican el cauce original del arroyo como consecuencia de antiguas extracciones de grava se están rellenando actualmente con residuos, destacando los urbanos o municipales (véase la fotografía 13). Este relleno se está realizando sin considerar ni que se está rellenando el cauce del arroyo ni la alta permeabilidad de los materiales sobre los que se ubican los vertederos.

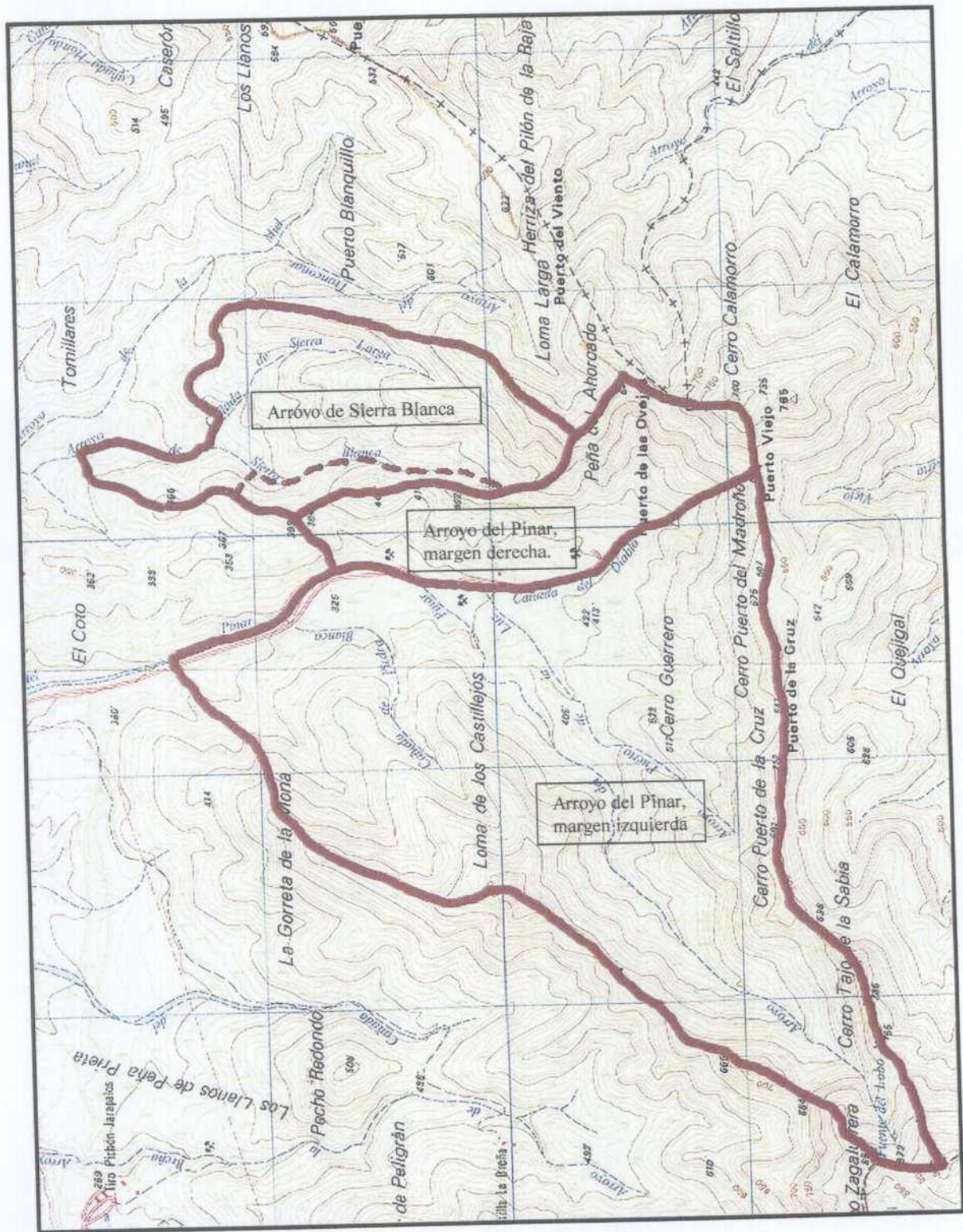


Figura 1. Cuencas receptoras hasta el límite de las superficies alteradas por la minería.  
 E:1/25.000. (En discontinua: modificación de cuencas por explotación de Aripisa).





*Fotografía 10. Pista sobre el arroyo del Pinar a la salida de las explotaciones. (Agosto de 1999).*



*Fotografía 11. Pista sobre el arroyo Blanquillo a algunos cientos de metros aguas abajo de las explotaciones. (Septiembre de 1999)*



*Fotografía 12. Estado actual del cauce del arroyo del Pinar entre Taralpe y El Pinar I.*



*Fotografía 13. Relleno con residuos de antiguos huecos en el aluvial del arroyo del Pinar aguas abajo de las explotaciones activas.*

En el cuadro siguiente se indican las superficies de cuenca que recogen las aguas que se ven afectadas por la minería hasta la salida de las explotaciones. Para enfocar el problema correctamente, conviene recordar que el agua de las precipitaciones, además de repartirse naturalmente entre escorrentía, infiltración y evapotranspiración, queda en parte retenida en los huecos mineros (tanto procedente de precipitaciones directas como de escorrentía) y posteriormente se infiltra o evapora. Las superficies de estas cuencas y el nombre de los arroyos quedan reflejados en la figura 1.

ARROYO.	SUPERFICIE (ha).	CANTERAS QUE AFECTAN.
Arroyo del Pinar, margen izquierda.	397	Taralpe.
Arroyo del Pinar, margen derecha.	81	El Pinar (I y II), Retamero y Aripisa.
Arroyo del Pinar, margen derecha modificada. *	94	El Pinar (I y II), Retamero y Aripisa.
Arroyo de Sierra Blanca.	115	Sierra Llana, El Troconal y Aripisa.
Arroyo de Sierra Blanca modificado. *	102	Sierra Llana y El Troconal.
Arroyos del Pinar y Sierra Blanca (total).	593	El conjunto de todas.

\*: Considerando cuenca del Arroyo del Pinar todo Aripisa, como será realidad en breve.

*Cuadro 9. Superficies de cuenca que recogen las aguas que se ven afectadas por la minería hasta la salida de las explotaciones*

Respecto a desagües, no existen canales de guarda, drenaje de taludes, plazas de cantera ni pistas, ni desvío ni encauzamiento de los arroyos afectados por las explotaciones.

El impacto sobre la calidad de las aguas deriva del arrastre de sólidos. Aunque éste sólo se produce en épocas de lluvia, la generación de los materiales arrastrados se produce a lo largo de todo el año. No existe ninguna balsa de decantación para las aguas meteóricas ni en las explotaciones ni a la salida de las mismas.

**4.2.1.3.- Procesos geofísicos.**

No se ha constatado inestabilidad en laderas naturales ni procesos de erosión inducidos sobre el medio provocados por las explotaciones. No obstante, existen problemas de erosión en muchos taludes mineros, siendo previsible el probable crecimiento de los surcos

y cárcavas más allá de los límites explotados, aunque la superficie que probablemente sea afectada sería pequeña. Se han observado en numerosos taludes desprendimientos continuos de piedras, normalmente de tamaños inferiores al decímetro, problema que se ve agravado en épocas de lluvias; pero siempre hacia el interior de las canteras o hacia pistas mineras.

Aunque los problemas de erosión afectan casi exclusivamente al interior de las canteras, sí se producen procesos de sedimentación sobre el entorno como consecuencia del arrastre de finos fundamentalmente, aunque también de piedras de tamaño hasta decimétrico, fuera de las explotaciones. Salvo los materiales más finos, la mayor parte de lo arrastrado por las aguas queda sedimentado en las dos pistas asfaltadas de acceso a la zona de cantera. En el caso de la pista del arroyo Blanquillo, estos materiales son retirados de la pista y depositados al borde de la misma, o al menos así ha sido hecho tras las lluvias de septiembre de 1999. No tenemos constancia del destino de los materiales depositados en la pista del arroyo del Pinar, si bien parece lo más probable que hayan sido depositados en los vertederos que actualmente rellenan o están rellenoando los huecos de las antiguas extracciones de grava en el arroyo del Pinar.



*Fotografía 14. Materiales arrastrados por el arroyo Blanquillo y sedimentados en la pista que le sirve de cauce. (Septiembre de 1999).*

#### **4.2.1.4.- Suelo.**

Los suelos dominantes en todas las áreas circundantes a las zonas actualmente explotadas pertenecen a la unidad Leptosol lítico, que es el tipo de suelo más extendido en la zona de trabajo. Estos suelos ocupan posiciones con pendientes fuertes, en las que los fenómenos de erosión ralentizan la formación del suelo. Son suelos muy delgados, de espesor inferior a los 10 cm y elevada pedregosidad.

Asociados a la unidad anterior aparecen también Leptosoles eútricos, Leptosoles réndricos y Phaeozems calcáricos. Dichos suelos suponen, con respecto a los primeros, una progresiva mejora en el sentido de un aumento de espesor (de 10 a 30 cm en los dos tipos de Leptosoles y más de 30 cm en los Phaeozems) y un incremento de los contenidos en materia orgánica y mejora de la estructura en el horizonte superficial hasta que éste puede calificarse como *móllico* en los Leptosoles réndricos y Phaeozems calcáricos.

Desde el punto de vista de la afección producida por las diferentes explotaciones, Taralpe ocupa áreas donde netamente dominaron los Leptosoles líticos, con existencia muy esporádica de Phaeozems y presencia próxima a un 5% en superficie de los otros tipos. Lo mismo puede decirse de las nuevas superficies que se verán afectadas por el crecimiento de dicha explotación.

El resto de las explotaciones, aparentemente, se desarrollaron sobre áreas en las que los mejores suelos (Phaeozems calcáricos) pudieron alcanzar una proporción superficial de hasta el 30%, aunque manteniéndose las características de elevada pendiente, pedregosidad y existencia de abundantes afloramientos rocosos. En términos generales, el crecimiento previsible de todas ellas seguirá afectando a superficies ocupadas por los mismos tipos de suelos.

#### **4.2.1.5.- Vegetación.**

La vegetación dominante en las zonas circundantes a los actuales frentes de El Troconal,

Sierra Llana, Aripisa, Retamero y la zona inferior de El Pinar están dominadas por pinares de repoblación con cobertura arbórea del 60%, acompañados de espinares y carrascales con cobertura del 10% y matorral-tomillar con cobertura del 20%.

Pinos de Alhaurín, en los límites del actual derecho minero, afecta a zonas dominadas por pinares de repoblación acompañadas de espinares y carrascales y matorral tomillar, salvo la parte noroccidental del hueco superior que afecta predominantemente a espinares y carrascales con presencia escasa de pinos.

Taralpe se extiende por áreas en las que domina el monte alto de espinares y carrascales, que alcanzan una cobertura del 30%. Éstos están acompañados de matorral-tomillar que cubre un 20% y pinos de repoblación hasta un nivel de cobertura del 10%.

La explotación El Pinar, en su parte superior, ocupa áreas que previsiblemente estuvieron cubiertas por las dos formaciones anteriormente descritas, dominando la primera hacia el este y la segunda hacia el sureste.

#### **4.2.1.6.- Paisaje.**

El impacto de las canteras de Alhaurín de la Torre sobre el paisaje, distinto de la visibilidad, es producido tanto por el cambio de estructura del paisaje como, especialmente, por cambio de la estructura cromática del mismo.

Los cambios en la estructura del paisaje son causados por la creación de huecos al introducir formas no naturales en el paisaje como consecuencia de la inexistencia de un diseño geométrico final que considere esta cuestión.

Los cambios en la estructura cromática del paisaje son muy grandes debido al gran contraste entre los materiales explotados y el verde del entorno, y a la inexistencia de labores de restauración que minimicen el impacto producido.

#### 4.2.2.- Visibilidad.

La visibilidad de las explotaciones desde núcleos de población, otras zonas urbanizadas y carreteras queda reflejada en el cuadro siguiente. La valoración incluida en el cuadro es la utilizada en la ficha IV.

	POBLACIONES Y OTRAS ZONAS URBANIZADAS					CARRETERAS.				
	ALHAURÍN DE LA TORRE	TORREALQUERÍA	ALQUERÍA	EL ROMERAL (zona urbanizada del Sur)	URBANIZ. PINOS DE ALHAURÍN (zona SE)	A-366	AUTOVÍA A-357	MA-307	MA-402	MA-417 (CHSE)
ARIPISA	PP	N	N	PP	N	PP	PP	N	A	PP
EL PINAR I		N			N			N		PP
EL PINAR II		N			PP			N		
EL TROCONAL	A	N	N	N	PP	A	A	N	A	A
PINOS DE ALHAURÍN	A			N	N	PP	A		PP	PP
RETAMERO		N			PP			N		
SIERRA LLANA		N	A	PP				A		
TARALPE		PP		PP			PP	PP		PP

Valoración de la visibilidad: PP: poco perceptible. A: apreciable. N: notable.

*Cuadro 10. Núcleos de población, otras zonas urbanas y vías de comunicación desde los que son visibles las explotaciones.*

Los puntos más cercanos de las poblaciones, otras zonas urbanas y vías de comunicación a las explotaciones visibles están a las distancias recogidas en el cuadro siguiente.

Poblaciones y otras zonas urbanas		Vías de comunicación	
Alhaurín de la Torre:	2.3 km	A-366:	2.5 km
Torrealquería:	6.5 km	A-357:	9 km
Alquería:	5.8 km	MA-307:	3.7 km
El Romeral:	5.8 km	MA-417:	5 km
Urb. Pinos de Alhaurín:	0.8 km		

*Cuadro 11. Distancias mínimas entre las explotaciones visibles y poblaciones, otras zonas urbanas y vías de comunicación.*

Entre los núcleos de población y otras zonas habitadas destaca la urbanización Pinos de Alhaurín, especialmente por la distancia del observador potencial a las canteras. Desde la mayoría de las parcelas no se divisan las canteras. Las canteras son visibles desde parcelas que sirven de límite a la urbanización por el Este, y, más concretamente, las que están en la mitad Sur. La visibilidad desde Torrealquería se debe a su posición topográficamente dominante (borde de la sierra del Almendral). Parecido es el caso de Alquería y El Romeral. Desde Alhaurín de la Torre, destacan la parte alta de la explotación El Troconal, y los taludes orientados al Sur del hueco bajo de Pinos de Alhaurín.



*Fotografía 15. Visibilidad de la zona en explotación desde el extremo Sureste de la urbanización Pinos de Alhaurín. Se aprecian, de izquierda a derecha, las cantera, Aripisa, El Pinar I, Retamero y El Pinar II. (Objetivo de 50 mm. Fotografía recortada sólo en altura.)*



Entre las vías de comunicación destacan la MA-307, sobre todo por tener un tramo sensiblemente recto de 2 km desde el cual los ocupantes de vehículos que circulen en sentido SE ven casi todas las canteras justo enfrente, siendo 2,5 km la distancia media a las canteras más cercanas. Desde la autovía A-357 destacan El Troconal y Pinos de Alhaurín, si bien el sentido de avance de los vehículos es siempre sensiblemente perpendicular a las visuales sobre las canteras, y la distancia media es de 10 km. La autovía constituye el límite de las zonas consideradas para rellenar el apartado de visibilidad de las fichas de caracterización.



*Fotografía 16. Visibilidad desde el extremo Sur de la zona urbanizada alrededor de El Romeral. Destacan las canteras El Troconal (izquierda) y los huecos de Pinos de Alhaurín (derecha). En la zona central asoman Sierra Llana y Aripisa. (Objetivo de 70 mm).*

Entre las canteras visibles, destaca El Troconal, seguido de Pinos de Alhaurín y Aripisa.

De El Troconal son visibles las partes altas de los taludes al Sur del hueco. Este talud es

visible en aproximadamente sus 60 m superiores como media, a ambos márgenes del arroyo Cañada de Sierra Larga, llegándose a ver sus 100 m superiores desde algunos puntos. La parte oriental corresponde a talud final, estándose actualmente trabajando en la parte occidental. La verticalidad y ausencia de bermas del talud final, unido a que se ha alcanzado el límite del derecho minero, hace inviable la configuración de una geometría final adecuada para la restauración. La parte aún activa, de no cambiar sus criterios actuales, presentará, una vez explotada, el mismo problema.

Pinos de Alhaurín explotó los terrenos situados a noreste del actual derecho una zona que ha sido parcialmente rellenada y se encuentra más o menos revegetada salvo taludes, habiéndose conseguido al menos evitar el contraste cromático. De esta parte son sólo visibles los taludes, pudiéndose considerar en general poco perceptibles. Lo más visible de la actual explotación corresponde a la mayor parte del talud de dirección aproximada Este-Oeste y orientación Norte del hueco bajo. El talud alcanza una cota que, al menos por el momento, no se pretende superar, no habiéndose considerado la restauración en su diseño. El correcto diseño y planificación de la explotación del hueco alto puede hacer que se minimice el problema de visibilidad, pudiendo este problema llegar a ser grave de no definirse previamente la geometría final y el orden en que se han de realizar los trabajos de explotación y restauración. La parte más occidental de la autorización de explotación se corresponde con la parte superior de la última ladera antes de que el paisaje se convierta en sensiblemente llano y antropizado, no existiendo pantallas visuales naturales y estando a 600 m de la urbanización Pinos de Alhaurín.

El caso de Aripisa es sensiblemente distinto. La parte más visible en la actualidad corresponde a la parte alta del cerro actualmente en explotación que está bordeado al Norte, Sur y Oeste por taludes de la propia explotación. Está previsto explotar este cerro hasta cotas que lo harán poco perceptible, salvo desde Torrealquería. Dada la situación actual, es posible la aplicación a esta parte de la explotación de un diseño final de taludes adecuado para la restauración, consiguiendo con ello reducir sensiblemente la visibilidad de los taludes finales. De haberse planificado la explotación de este cerro considerando la visibilidad, es decir sin crear taludes hacia en Norte, la visibilidad sería mucho menor.

**ANEJO I: Fichas de caracterización de las explotaciones.**

**I- DATOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS**

Fecha: **Agosto de 1999**

Nombre de la explotación: **ARIPISA.**

Concesionario: **Áridos El Pinar S.A.**

Explotador: **Áridos El Pinar S.A.**

Término municipal: **Alhaurín de la Torre.**

Punto de referencia fijo de la explotación: Coordenadas UTM (Huso 30): X: **359.933** Y: **4.055.341**

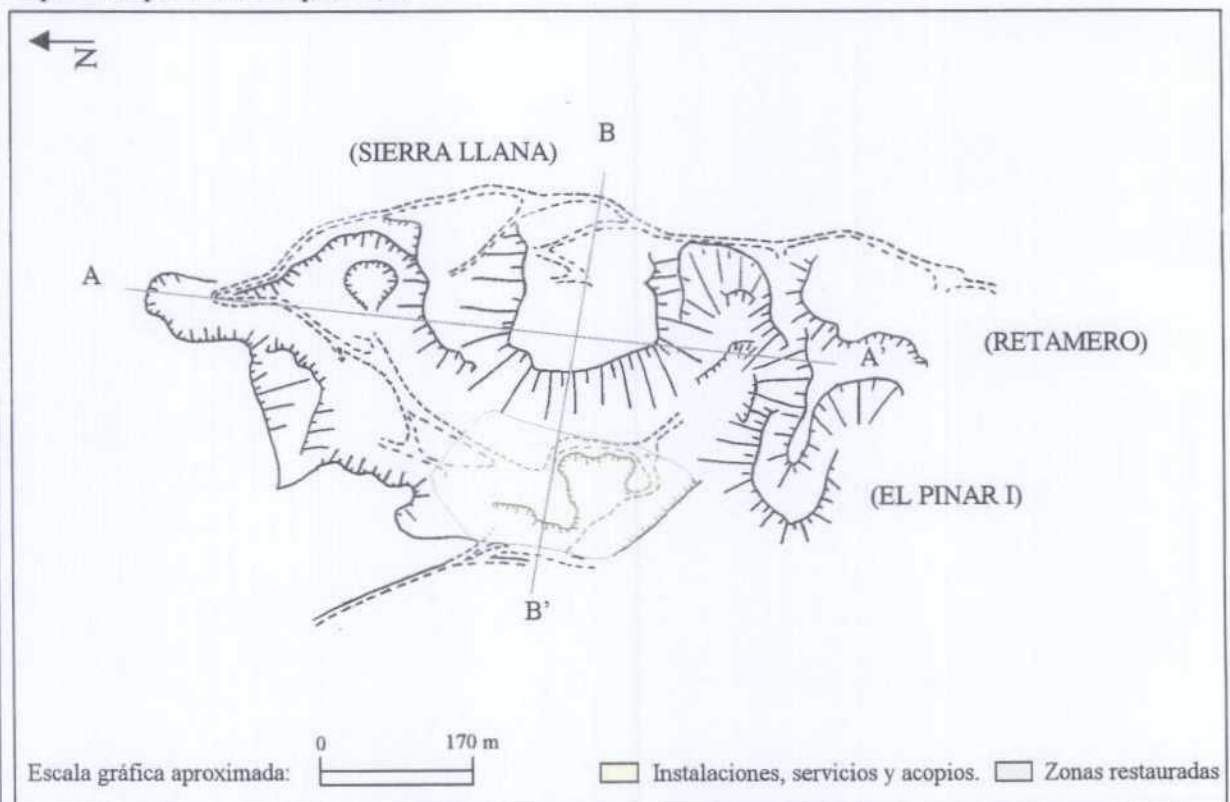
Estado actual:  Activa.  Inactiva.

Superficie autorizada: **254.000 m<sup>2</sup>.**

Usos del entorno:  Minero.  Matorral arbolado.  
 Predominio de suelo descubierto.  Arbolado forestal.  
 Matorral. Otros (especificar):

Aplicación de los productos extraídos: **Obra pública, fabricación de aglomerado asfáltico, fabricación de hormigones.**

Esquema en planta de la explotación:



Fichas rellenadas:  II.- Hueco de explotación.  
 III.- Aprovechamiento minero.  
 IV.- Impacto ambiental.  
 V.- Fotografías.

Observaciones:

**II.- HUECO DE EXPLOTACIÓN.**

Nombre de la explotación: **ARIPISA**

**II.1.- Hueco.**

Área total (proyectada sobre la horizontal): 25,3 ha.

Taludes finales: Taludes parciales: 54-64 ° Número de bancos: 1 Anchura de bermas: -  
Alturas máximas de taludes:: parciales: 58 totales: 58

Desagües:  Cunetas de guarda.  Drenaje de taludes.  Drenaje de plazas.  Drenaje de pistas.

Problemas observados:

Observaciones: Sólo se consideran taludes finales los del N.

**II.2.- Restauración del hueco.**

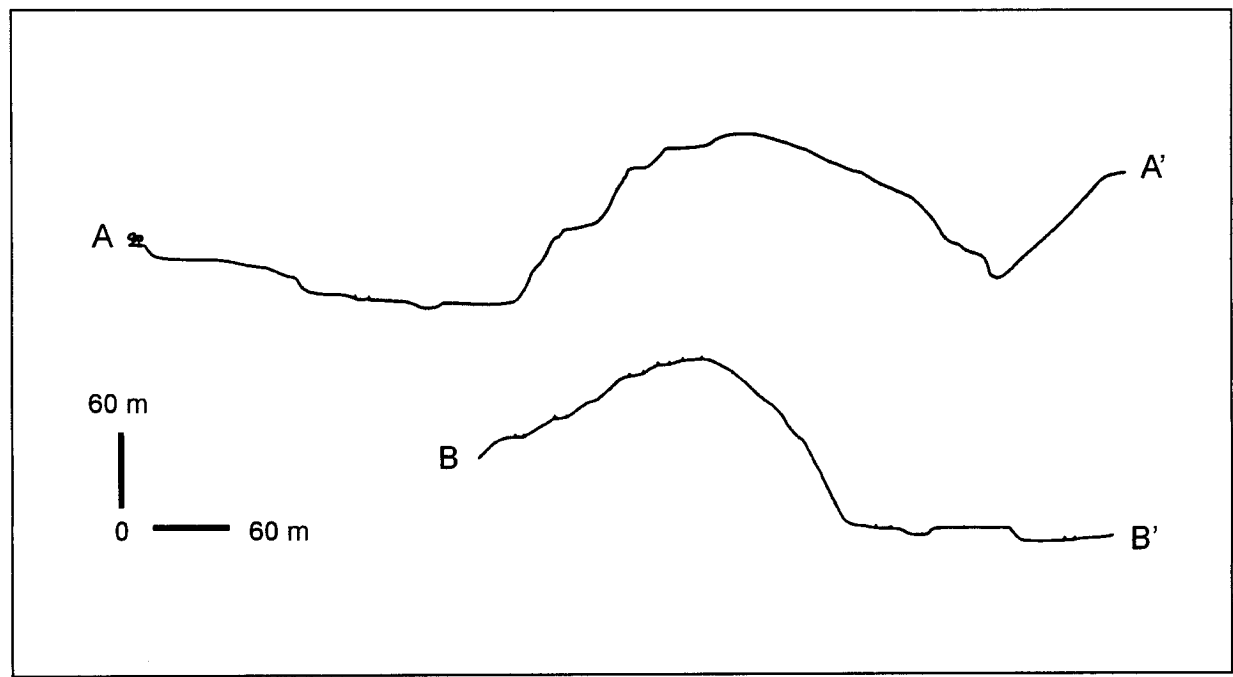
- Retirada y acopio de tierra vegetal.  
 Remodelación/restitución:  Plaza.  Taludes.  
 Extendido de tierra vegetal:  Plaza.  Taludes  Bermas.  
 Revegetación:  Plaza.  Taludes  Bermas.

Otras labores:

- Revegetación natural:

Observaciones:

**II.3.- Perfiles** (situados en el esquema de la ficha I).



### III.- APROVECHAMIENTO MINERO.

Nombre de la explotación: **ARIPISA**

#### III.1.- Cantera.

Materiales aprovechados: Material para trituración y molienda, y escollera (5 %).

Método de arranque: Arranque directo, y prevoladura y ripado.

Porcentaje aprovechable: 100 Porcentaje que pasa a tratamiento: 95

Maquinaria utilizada (indíquese el número de unidades en los recuadros):

- Perforación:  1 Perforadoras.  1 Compresores Otros:  
 - Arranque y carga:  1 Retroexcavadoras.  1 Bulldozers.  2 Palas. Otros:  
 - Transporte interior:  2 Volquetes.  Camiones. Otros:

Observaciones: Retro: 375 Caterpillar con cazo de 4,5 m<sup>3</sup>

Bulldozers: Komatsu de gama media.

Palas: Komatsu 470 con cazo de 2,5 m<sup>3</sup> y Komatsu 980 con cazo de 2,5 m<sup>3</sup>.

Transporte exterior: fundamentalmente con 14 camiones de la empresa y cuatro más.

#### III.2.- Instalaciones.

Superficie ocupada por instalaciones y acopios: 3,3 ha

Emplazamiento: Hueco minero.

Tipo de tratamiento:  Cribado.  Lavado  Clasificado.  Trituración Otros:

Equipos de trituración primaria:

- Tipo de alimentación:  Tolva.  Cinta o alimentador.  
 - Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado  
 - Tipo de equipo:  Trituradora de mandíbulas.  Trituradora giratoria primaria  
 Trituradora de impactos. Otros:

Equipos de trituración secundaria:

- Tipo de alimentación:  Tolva.  Cinta o alimentador.  
 - Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado.  
 - Tipo de equipo:  Trituradora de cilindros.  Conos secundarios.  
 Trituradora de impactos. Otros:

Equipos de molienda:

- Tipo de alimentación:  Tolva.  Cinta o alimentador.  
 - Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado.  
 - Tipo de equipo:  Molino de martillos.  Molino de impactos. Otros:

Equipos de clasificación y cribado:

Cribas fijas.  Cribas móviles.  12 Número de cintas. Otros:

Equipos de control y eliminación de polvo:  Sí.  No.

Granulometrías seleccionadas: (0-2), (0-5), (5-15), (25-40), (40-70)

Otros equipos:

Observaciones: Equipos de control y eliminación de polvo existentes: aspersores a la entrada de la tolva, en el interior de los molinos, y en cintas con tensoactivos; una cinta está carenada; tolvas para almacenar parte de los materiales más finos.

#### III.3.- Servicios auxiliares.

Vestuarios e higiene.  Talleres.  1 Báscula.  Polvorín.  
 Depósito de combustibles.  Centro de transformación eléctrica

Abastecimiento de agua: Sondeo propio de 360 m junto a la báscula

Otros (especificar): Servicio de recogida de aceites usados.

Observaciones: La oficina central está en Málaga.

El gasto medio de agua es de 15.000 l/día.

**IV.- IMPACTO AMBIENTAL.**

 Nombre de la explotación: **ARIPISA**
**IV.1. Tabla de causas productoras de impacto – afecciones.**
**CAUSAS PRODUCTORAS DE IMPACTO**

● : Afección importante.  
○ : Afección poco importante.

Valoración general de la afección: 1: Mínima.  
4: Máxima

AFECCIONES	Operación					Pistas	Zona de instalaciones.	Huecos	Valoración general
	Perforación	Voladura	Arranque y carga	Transporte interno	Tratamiento				
Emisiones de polvo	○	○	●	●	●				2
Niveles sonoros	○	○	●	○	●				3
Modificación de la red de drenaje								●	3
Calidad de aguas superficiales				●	●			○	2
Procesos de erosión								○	1
Procesos de sedimentación						●	●		2
Inestabilidad de laderas									
Pérdida de suelo vegetal								●	3
Pérdida de vegetación								●	3
Cambio de estructura del paisaje								●	4
Cambio estructura cromática del paisaje								●	4

Observaciones. Otras afecciones y causas de impacto no contempladas en la tabla:

**IV.2. Visibilidad.**

Núcleos urbanos: Alhaurín de la T: PP; Torrealquería: N; Alquería: N; El Romeral: PP  
 Otras zonas urbanizadas: Urb. Pinos de Alhaurín(\*): N.  
 Carreteras: A-366: PP; A-357: PP; MA-307: N; MA-402: A; MA-417: PP.

Valoración: PP: Poco perceptible. A: Apreciable. N: Notable.

Observaciones: \*: sólo zona Sureste de la urbanización.

**IV.3. Medidas preventivas y correctoras existentes.**

Alteración:	Causa:	Medidas preventivas y correctoras existentes:

Observaciones:

V.- FOTOGRAFÍAS

Nombre de la explotación: **ARIPISA**



Vista hacia el Oeste. Al fondo: Taralpe.



I.- DATOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

Fecha: **Agosto de 1999**

Nombre de la explotación: **EL PINAR I.**

Concesionario: **ARIPRESA.**

Explotador: **ARIPRESA.**

Término municipal: **Alhaurín de la Torre.**

Punto de referencia fijo de la explotación: Coordenadas UTM (Huso 30): X: **359.800,2** Y: **4.055.285,4**

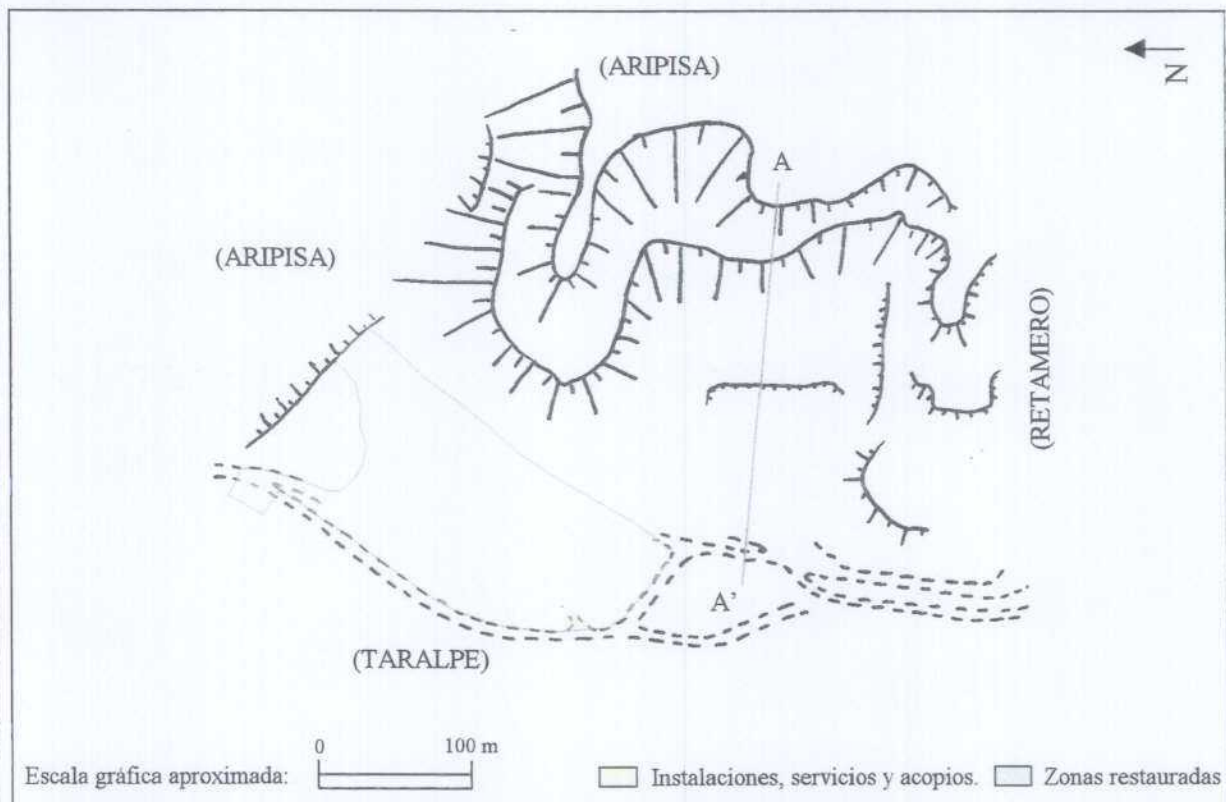
Estado actual:  Activa.  Inactiva.

Superficie autorizada: **90.700 m<sup>2</sup>.**

Usos del entorno:  Minero.  Matorral arbolado.  
 Predominio de suelo descubierto.  Arbolado forestal.  
 Matorral. Otros (especificar):

Aplicación de los productos extraídos: **Obras públicas, marítimas, hidráulicas.**

Esquema en planta de la explotación:



Fichas rellenadas:  II.- Hueco de explotación.  
 III.- Aprovechamiento minero.  
 IV.- Impacto ambiental.  
 V.-. Fotografías.

Observaciones: **El Pinar consta de dos huecos. El hueco Norte, donde se ubican las instalaciones, es denominado El Pinar I. El Pinar II, correspondiente al hueco Sur, se trata en otra ficha.**

**II.- HUECO DE EXPLOTACIÓN.**

Nombre de la explotación: **EL PINAR I**

**II.1.- Hueco.**

Área total (proyectada sobre la horizontal): 9,7 ha.

Taludes finales: Taludes parciales: - Número de bancos: - Anchura de bermas: -  
Alturas máximas de taludes:: Parciales: - totales: -

Desagües:  Cunetas de guarda.  Drenaje de taludes.  Drenaje de plazas.  Drenaje de pistas.

Problemas observados:

Observaciones: No se consideran taludes finales por estar completamente rodeada por otras explotaciones.  
Los taludes existentes alcanzan los 70 m en total, existiendo una berma de 10-15 m accesible desde Aripisa y Retamero, aunque no desde la propia explotación.  
El hueco entra en la parte Norte del derecho denominado Retamero.

**II.2.- Restauración del hueco.**

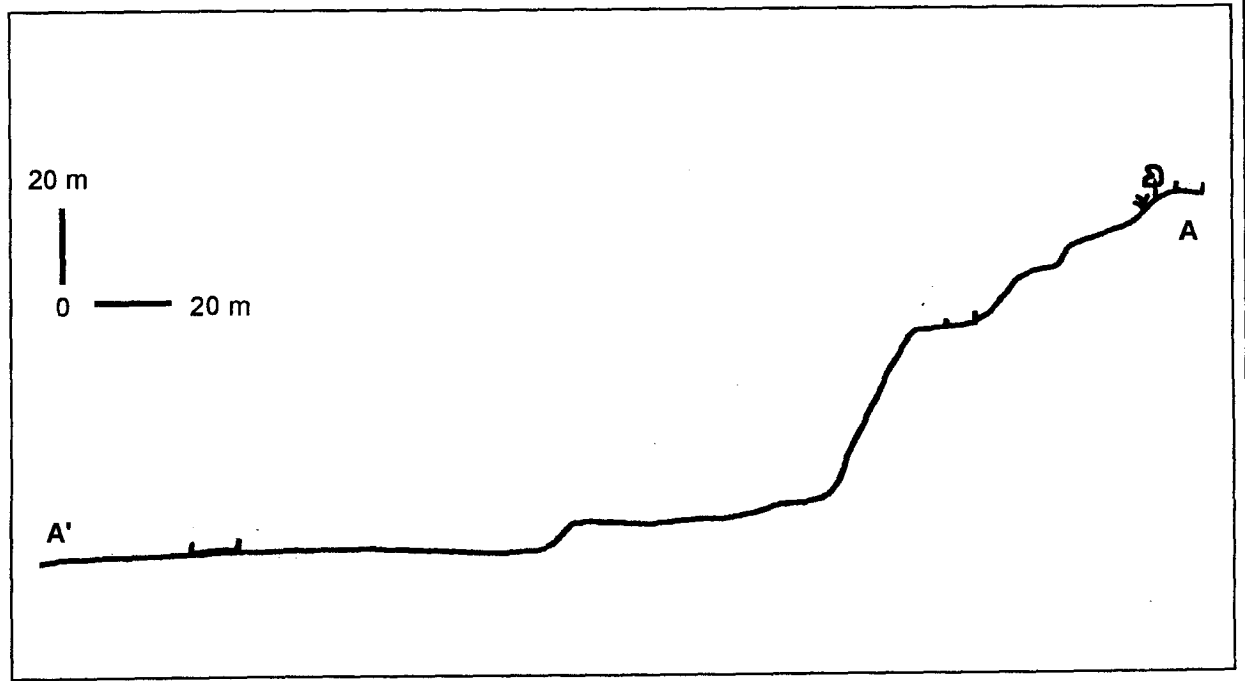
- Retirada y acopio de tierra vegetal.  
 Remodelación/restitución:  Plaza.  Taludes.  
 Extendido de tierra vegetal:  Plaza.  Taludes  Bermas.  
 Revegetación:  Plaza.  Taludes  Bermas.

Otras labores:

- Revegetación natural:

Observaciones:

**II.3.- Perfiles** (situados en el esquema de la ficha I).



**III.- APROVECHAMIENTO MINERO.**Nombre de la explotación: **EL PINAR I****III.1.- Cantera.**

Materiales aprovechados: Materiales para trituración y molienda y escollera (5 %).

Método de arranque: Voladura.

Porcentaje aprovechable: 100 Porcentaje que pasa a tratamiento: 95

Maquinaria utilizada (indíquese el número de unidades en los recuadros):

- Perforación:  1 Perforadoras.  1 Compresores Otros:  
- Arranque y carga:  Retroexcavadoras.  1 Bulldozers.  2 Palas. Otros:  
- Transporte interior:  Volquetes.  3 Camiones. Otros:

Observaciones: La perforación y transporte están contratados. Para el transporte exterior se utilizan 22 camiones ajenos a la empresa.

**III.2.- Instalaciones.**

Superficie ocupada por instalaciones y acopios: 2,5 ha

Emplazamiento: Hueco minero.

Tipo de tratamiento:  Cribado.  Lavado  Clasificado.  Trituración Otros:

Equipos de trituración primaria:

- Tipo de alimentación:  Tolva.  Cinta o alimentador.  
- Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado.  
- Tipo de equipo:  Trituradora de mandíbulas.  Trituradora giratoria primaria  
 Trituradora de impactos. Otros:

Equipos de trituración secundaria:

- Tipo de alimentación:  Tolva.  Cinta o alimentador.  
- Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado.  
- Tipo de equipo:  Trituradora de cilindros.  Conos secundarios.  
 Trituradora de impactos Otros: Molino de martillos

Equipos de molienda:

- Tipo de alimentación:  Tolva.  Cinta o alimentador.  
- Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado.  
- Tipo de equipo:  Molino de martillos.  Molino de impactos. Otros: .

Equipos de clasificación y cribado:

- Cribas fijas.  Cribas móviles.  16 Número de cintas. Otros:

Equipos de control y eliminación de polvo:  Sí.  No.

Granulometrías seleccionadas: 0-2; 2,5-7; 0-3; 0-4; 4-15; 15-25; 25-40.

Otros equipos:

Observaciones: Existen sistemas de eliminación húmeda en los molinos y captadores de polvo.  
Está planificado aplicar cerramientos a todas las cintas.**III.3.- Servicios auxiliares.**

- Vestuarios e higiene.  Talleres.  1 Báscula.  Polvorín.  
 Depósito de combustibles.  Centro de transformación eléctrica

Abastecimiento de agua: Por sondeo propio de 250-300m.

Otros (especificar): Almacén para piezas de cintas, barrotos, correas y placas, piezas de camiones, etc.

Observaciones: Servicio de recogida de aceites.

**IV.- IMPACTO AMBIENTAL.**

Nombre de la explotación: EL PINAR I

**IV.1. Tabla de causas productoras de impacto – afecciones.**
**CAUSAS PRODUCTORAS DE IMPACTO**

● : Afección importante.  
○ : Afección poco importante.

Valoración general de la afección: 1: Mínima.  
4: Máxima

AFECCIONES	Operación					Pistas	Zona de instalaciones.	Huecos	Valoración general
	Perforación	Voladura	Arranque y carga	Transporte interno	Tratamiento				
Emisiones de polvo	○	○	○	●	●				2
Niveles sonoros	○	○	○	○	●				2
Modificación de la red de drenaje								●	2
Calidad de aguas superficiales				●	●			○	2
Procesos de erosión									
Procesos de sedimentación						●	●		2
Inestabilidad de laderas									
Pérdida de suelo vegetal								●	2
Pérdida de vegetación								●	2
Cambio de estructura del paisaje								●	3
Cambio estructura cromática del paisaje								●	4

Observaciones. Otras afecciones y causas de impacto no contempladas en la tabla:

**IV.2. Visibilidad.**

Núcleos urbanos: Torrealquería: N.  
 Otras zonas urbanizadas: Urb. Pinos de Alhaurín\*: N.  
 Carreteras: MA-307: N; MA-417: PP.

Valoración: PP: Poco perceptible. A: Apreciable. N: Notable.

Observaciones: (\*): sólo zona Sureste de la urbanización.

**IV.3. Medidas preventivas y correctoras existentes.**

Alteración:	Causa:	Medidas preventivas y correctoras existentes:

Observaciones:

V.- FOTOGRAFÍAS

Nombre de la explotación: **EL PINAR I**



Hueco de El Pinar I y los macizos que lo separan de Aripisa (izquierda) y Retamero (derecha).

**I- DATOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS**

Fecha: Agosto de 1999

Nombre de la explotación: **EL PINAR II.**

Concesionario: ARIPRESA.

Explotador: ARIPRESA.

Término municipal: Alhaurín de la Torre.

Punto de referencia fijo de la explotación: Coordenadas UTM (Huso 30): X: 359.840,8 Y: 4.054.729,9

Estado actual:  Activa.  Inactiva.

Superficie autorizada: 160.000 m<sup>2</sup>.

Usos del entorno:  Minero.

Matorral arbolado.

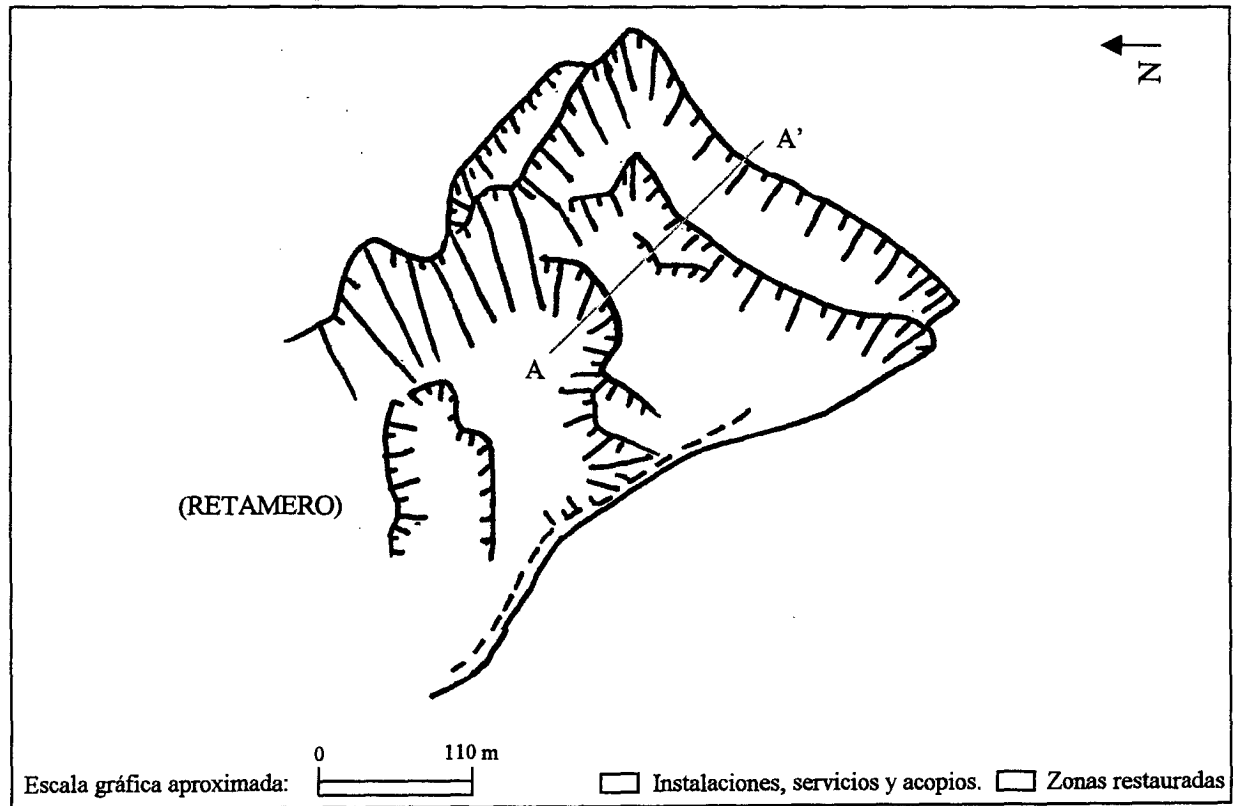
Predominio de suelo descubierto.  Arbolado forestal.

Matorral.

Otros (especificar):

Aplicación de los productos extraídos: Obras públicas, marítimas, hidráulicas.

Esquema en planta de la explotación:



Fichas rellenadas:  II.- Hueco de explotación.

III.- Aprovechamiento minero.

IV.- Impacto ambiental.

V.-. Fotografías.

Observaciones: El Pinar II corresponde al hueco Sur del aprovechamiento denominado El Pinar. La maquinaria, instalaciones y servicios son los mismos que se recogen en la ficha de El Pinar I.

**II.- HUECO DE EXPLOTACIÓN.**

Nombre de la explotación: **EL PINAR II**

**II.1.- Hueco.**

Área total (proyectada sobre la horizontal): 8 ha.

Taludes finales: Taludes parciales: 40-50° Número de bancos: 1-3 Anchura de bermas: 0-10 m  
Alturas máximas de taludes: parciales: 50 m totales: 90 m

Desagües:  Cunetas de guarda.  Drenaje de taludes.  Drenaje de plazas.  Drenaje de pistas.

Problemas observados: Las bermas son intransitables. Hoy sirven de apoyo a pequeños canchales producidos por la erosión de los taludes.

Observaciones: Se consideran taludes finales los del Noreste, por alcanzar éstos el límite del derecho. El hueco, por su parte Norte, entra en el derecho denominado Retamero.

**II.2.- Restauración del hueco.**

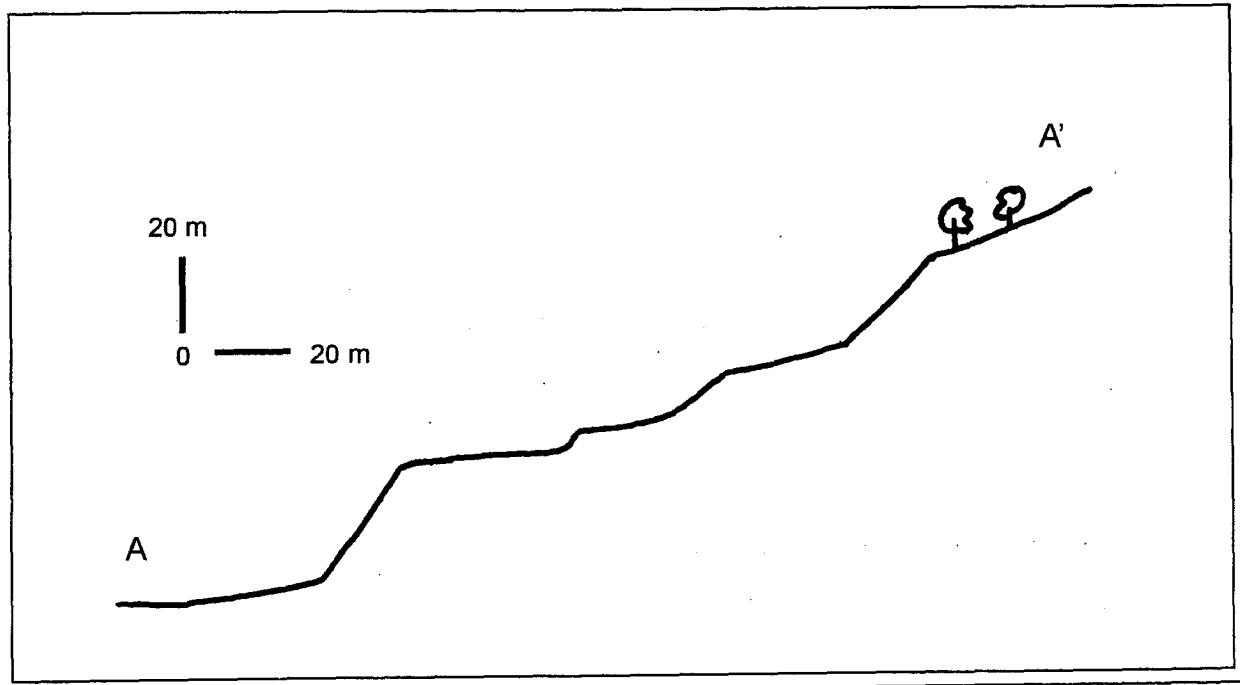
- Retirada y acopio de tierra vegetal.  
 Remodelación/restitución:  Plaza.  Taludes.  
 Extendido de tierra vegetal:  Plaza.  Taludes  Bermas.  
 Revegetación:  Plaza.  Taludes  Bermas.

Otras labores:

- Revegetación natural:

Observaciones:

**II.3.- Perfiles** (situados en el esquema de la ficha I).



**IV.- IMPACTO AMBIENTAL.**

Nombre de la explotación: EL PINAR II

**IV.1. Tabla de causas productoras de impacto – afecciones.**
**CAUSAS PRODUCTORAS DE IMPACTO**

● : Afección importante.  
○ : Afección poco importante.

Valoración general de la afección: 1: Mínima.  
4: Máxima

AFECCIONES	Operación					Pistas	Zona de instalaciones.	Huecos	Valoración general
	Perforación	Voladura	Arranque y carga	Transporte interno	Tratamiento				
Emissiones de polvo	○	○	○	○					1
Niveles sonoros	○	○	○	○					1
Modificación de la red de drenaje						●		●	3
Calidad de aguas superficiales				○		○		○	2
Procesos de erosión								○	1
Procesos de sedimentación									
Inestabilidad de laderas									
Pérdida de suelo vegetal								●	2
Pérdida de vegetación								●	2
Cambio de estructura del paisaje								●	3
Cambio estructura cromática del paisaje								●	4

Observaciones. Otras afecciones y causas de impacto no contempladas en la tabla:

**IV.2. Visibilidad.**

Núcleos urbanos: Torrealquería: N.  
 Otras zonas urbanizadas: Urb. Pinos de Alhaurín\*:PP.  
 Carreteras: MA-307: N.

Valoración: PP: Poco perceptible. A: Apreciable. N: Notable.

Observaciones: (\*): sólo zona Sereste de la urbanización.

**IV.3. Medidas preventivas y correctoras existentes.**

Alteración:	Causa:	Medidas preventivas y correctoras existentes:

Observaciones:



V.- FOTOGRAFÍAS

Nombre de la explotación: **EL PINAR II**



Vista hacia el NW. Al fondo: Taralpe.



Taludes de la parte NE.

L- DATOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

Fecha: Agosto de 1999

Nombre de la explotación: **EL TROCONAL.**

Concesionario: **Canteras Sánchez Domínguez S.A.**

Explotador: **Canteras Sánchez Domínguez S.A.**

Término municipal: **Alhaurín de la Torre.**

Punto de referencia fijo de la explotación: Coordenadas UTM (Huso 30): X: 361.981,41 Y: 4.056.513,90

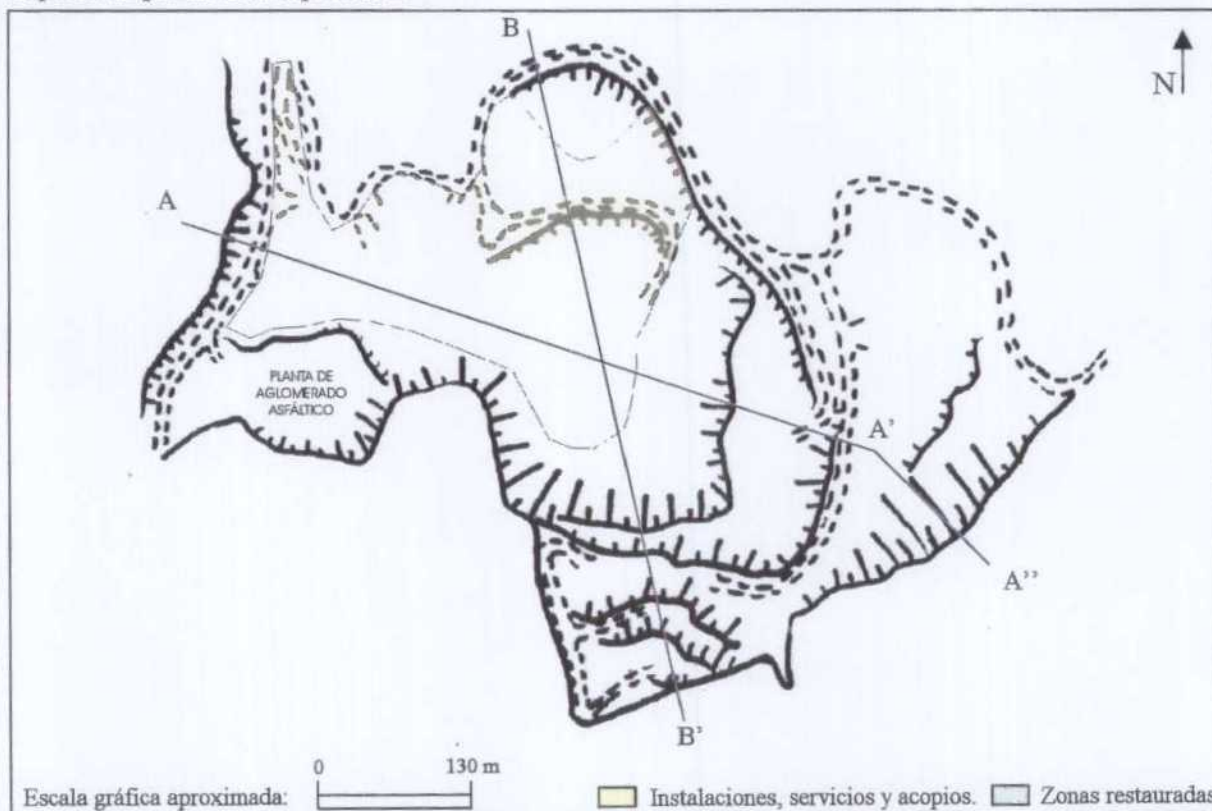
Estado actual:  Activa.  Inactiva.

Superficie autorizada: 224.000 m<sup>2</sup>.

Usos del entorno:  Minero.  Matorral arbolado.  
 Predominio de suelo descubierto.  Arbolado forestal.  
 Matorral. Otros (especificar):

Aplicación de los productos extraídos: **Áridos para construcción; gravas y finos para hormigones, aglomerados, etc.**

Esquema en planta de la explotación:



Fichas rellenadas:  II.- Hueco de explotación.  
 III.- Aprovechamiento minero.  
 IV.- Impacto ambiental.  
 V.- Fotografías.

Observaciones:

**II.- HUECO DE EXPLOTACIÓN.**

Nombre de la explotación: **EL TROCONAL**

**II.1.- Hueco.**

Área total (proyectada sobre la horizontal): 21,7 ha

Taludes finales: Taludes parciales: 50-65° Número de bancos: 1 Anchura de bermas: -  
Alturas máximas de taludes:: parciales: 86 totales: 86

Desagües:  Cunetas de guarda.  Drenaje de taludes.  Drenaje de plazas.  Drenaje de pistas.

Problemas observados: Problemas de erosión a favor de zonas fracturadas del macizo rocoso en algunos taludes no finales.

Observaciones: Sólo se consideran taludes finales los de la parte Este que limitan con la autorización de explotación. El avance de la explotación presumiblemente hará crecer en altura estos taludes. La zona activa situada en la parte alta del extremo Sur del hueco afecta a terrenos no incluidos en los límites de la autorización de explotación proporcionados por el Servicio de Industria, Energía y Minas.

**II.2.- Restauración del hueco.**

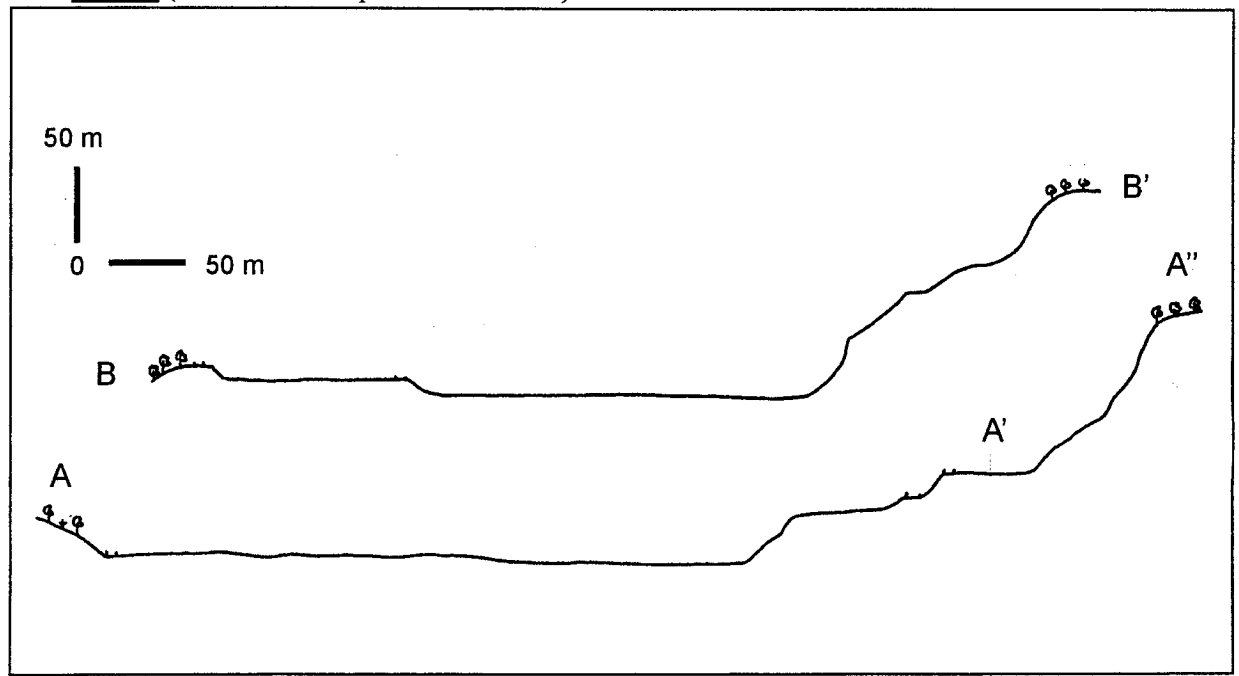
- Retirada y acopio de tierra vegetal.  
 Remodelación/restitución:  Plaza.  Taludes.  
 Extendido de tierra vegetal:  Plaza.  Taludes  Bermas.  
 Revegetación:  Plaza.  Taludes  Bermas.

Otras labores: Plantación lineal de pinos junto a parte de las instalaciones, y pié de algún talud. La mayor parte no alcanza en la actualidad un porte superior al metro junto a pistas y 3 m en zonas de instalaciones y servicios.

- Revegetación natural:

Observaciones: Existe acopio de tierra vegetal comprada para plantaciones. Gran parte de la plaza está ocupada por la planta de tratamiento y acopios, si bien una ordenación del espacio de acopios permitiría comenzar la restauración.

**II.3.- Perfiles** (situados en el esquema de la ficha I).



**III.- APROVECHAMIENTO MINERO.**

Nombre de la explotación: **EL TROCONAL**

**III.1.- Cantera.**

Materiales aprovechados: Material para trituración y molienda, y, ocasionalmente, escollera.

Método de arranque: Voladura.

Porcentaje aprovechable: 98 Porcentaje que pasa a tratamiento: Variable.

Maquinaria utilizada (indíquese el número de unidades en los recuadros):

- Perforación:  1 Perforadoras.  1 Compresores Otros:
- Arranque y carga:  2 Retroexcavadoras.  Bulldozers.  2 Palas. Otros:
- Transporte interior:  3 Volquetes.  Camiones. Otros:

Observaciones: Retroexcavadoras: Caterpillar 245 con cazo de 4 m<sup>3</sup>, y 375 con cazo de 5-6 m<sup>3</sup>.

Palas: Komatsu 500 con cazo de 4 m<sup>3</sup>, y Caterpillar 980 con cazo de 4 m<sup>3</sup>.

Volquetes: dos Komatsu 465 de 45 t, y un Komatsu 325 de 35 t.

Transporte exterior:

**III.2.- Instalaciones.**

Superficie ocupada por instalaciones y acopios: 6,6 ha

Emplazamiento: Hueco minero.

Tipo de tratamiento:  Cribado.  Lavado  Clasificado.  Trituración Otros:

Equipos de trituración primaria:

- Tipo de alimentación:  Tolva.  Cinta o alimentador.
- Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado
- Tipo de equipo:  Trituradora de mandíbulas.  Trituradora giratoria primaria  
 Trituradora de impactos. Otros:

Equipos de trituración secundaria:

- Tipo de alimentación:  Tolva.  Cinta o alimentador.
- Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado.
- Tipo de equipo:  Trituradora de cilindros.  Conos secundarios.  
 Trituradora de impactos. Otros:

Equipos de molienda:

- Tipo de alimentación:  Tolva.  Cinta o alimentador.
- Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado.
- Tipo de equipo:  Molino de martillos.  Molino de impactos. Otros:

Equipos de clasificación y cribado:

- Cribas fijas.  Cribas móviles.  21 Número de cintas. Otros:

Equipos de control y eliminación de polvo:  Sí.  No.

Granulometrías seleccionadas: Planta B: (0-6), (6-12), (15-25), (25-40), (40-70).

Planta C (para hormigón): (0-2,5), (0-4), (0-5), (0-7), (5-15), (15-25).

Otros equipos: Existe una planta COFLANCO que se desmontará en breve. Consta de un molino de impactos y obtiene arenas de tamaño (0-4). Existen graves problemas de generación de polvo.

Observaciones: La planta B consta de trituración primaria y secundaria, clasificación y cribado; la C tiene, además, molienda.

Existen equipos de control de polvo en las plantas B y C. Constan de aspersores, eliminación húmeda, cerramientos carenados e implantación de descensores para los materiales más finos.

En la planta C, sólo en una de las salidas de los molinos se tiene circuito cerrado.

**III.3.- Servicios auxiliares.**

- Vestuarios e higiene.  Talleres.  1 Báscula.  Polvorín.
- Depósito de combustibles.  Centro de transformación eléctrica

Abastecimiento de agua: Por sondeo propio de unos 300 m.

Otros (especificar):

Observaciones:

#### IV.- IMPACTO AMBIENTAL.

Nombre de la explotación: EL TROCONAL

##### IV.1. Tabla de causas productoras de impacto – afecciones.

#### CAUSAS PRODUCTORAS DE IMPACTO

● : Afección importante.  
○ : Afección poco importante.

Valoración general de la afección: 1: Mínima.  
4: Máxima

AFECCIONES	Operación					Pistas	Zona de instalaciones.	Huecos	Valoración general
	Perforación	Voladura	Arranque y carga	Transporte interno	Tratamiento				
Emisiones de polvo	○	○	●	●	●				3
Niveles sonoros	○	○	○	○	●				3
Modificación de la red de drenaje						○		●	3
Calidad de aguas superficiales				●	●			○	2
Procesos de erosión								○	1
Procesos de sedimentación						●	●		2
Inestabilidad de laderas									
Pérdida de suelo vegetal								●	3
Pérdida de vegetación								●	3
Cambio de estructura del paisaje								●	4
Cambio estructura cromática del paisaje								●	4

Observaciones. Otras afecciones y causas de impacto no contempladas en la tabla:

##### IV.2. Visibilidad.

Núcleos urbanos: Alhaurín de la Torre: A; Torrealquería: N; Alquería: N; El Romeral: N.  
Otras zonas urbanizadas: Urb. Pinos de Alhaurín\*: PP.  
Carreteras: A-366:A; A-357:A. MA-307: N. MA-402:A. MA-417: A.

Valoración: PP: Poco perceptible. A: Apreciable. N: Notable.

Observaciones: (\*): sólo zona Sureste de la urbanización.

##### IV.3. Medidas preventivas y correctoras existentes.

Alteración:	Causa:	Medidas preventivas y correctoras existentes:

Observaciones:

V.- FOTOGRAFÍAS

Nombre de la explotación: **EL TROCONAL**



Vista hacia el SSE.



Taludes.

**I.- DATOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS**

Fecha: **Agosto de 1999**

Nombre de la explotación: **PINOS DE ALHAURÍN.**

Concesionario: **Bernardo Caballero Quero.**

Explotador: **Cantera Pinos de Alhaurín.**

Término municipal: **Alhaurín de la Torre.**

Punto de referencia fijo de la explotación: Coordenadas UTM (Huso 30): X: **359.950** Y: **4.056.389**

Estado actual:  Activa.  Inactiva.

Superficie autorizada: **340.000 m<sup>2</sup>.**

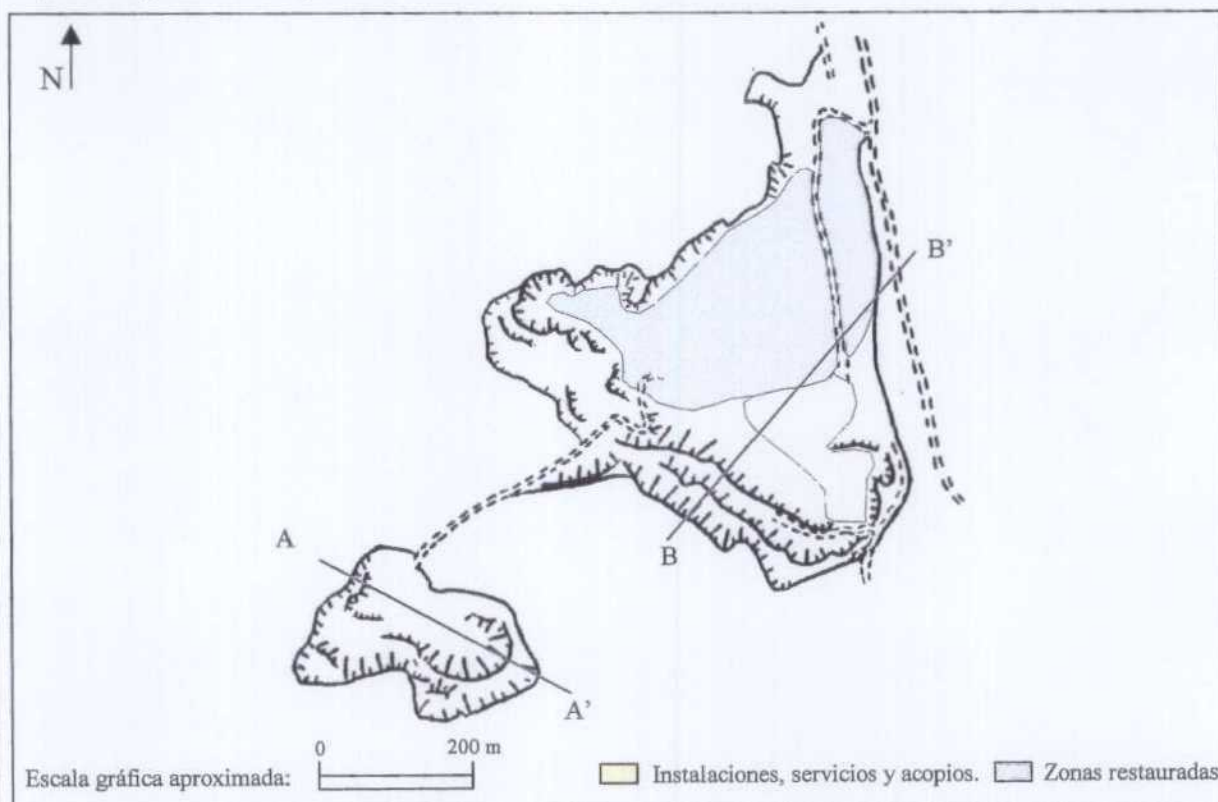
Usos del entorno:  Minero.  Matorral arbolado.

Predominio de suelo descubierto.  Arbolado forestal.

Matorral. Otros (especificar):

Aplicación de los productos extraídos: **Construcción y obras públicas.**

Esquema en planta de la explotación:



- Fichas rellenadas:  II.- Hueco de explotación.  
 III.- Aprovechamiento minero.  
 IV.- Impacto ambiental.  
 V.-. Fotografías.

Observaciones:

**II.- HUECO DE EXPLOTACIÓN.**

Nombre de la explotación: **PINOS DE ALHAURÍN**

**II.1.- Hueco.**

Área total (proyectada sobre la horizontal): 12 ha

Taludes finales: Taludes parciales: 45-66° Número de bancos: 1-2 Anchura de bermas: 0-20 m  
Alturas máximas de taludes:: parciales: 36 m totales: 60 m

Desagües:  Cunetas de guarda.  Drenaje de taludes.  Drenaje de plazas.  Drenaje de pistas.

Problemas observados: Acceso al hueco alto sólo transitable por maquinaria pesada.

Observaciones: Se consideran taludes finales los que limitan con Taralpe.

No se tiene previsto aumentar la cota máxima afectada por el talude SW del hueco bajo. Su altura máxima actual alcanza los 88 m; está dividido por dos bermas de 4 a 30 m con taludes parciales de hasta 24 m los inferiores y 40 m el superior, con pendientes máximas de 68°. Al menos los dos bancos inferiores siguen en explotación.

**II.2.- Restauración del hueco.**

Retirada y acopio de tierra vegetal.

Remodelación/restitución:  Plaza.  Taludes.

Extendido de tierra vegetal:  Plaza.  Taludes  Bermas.

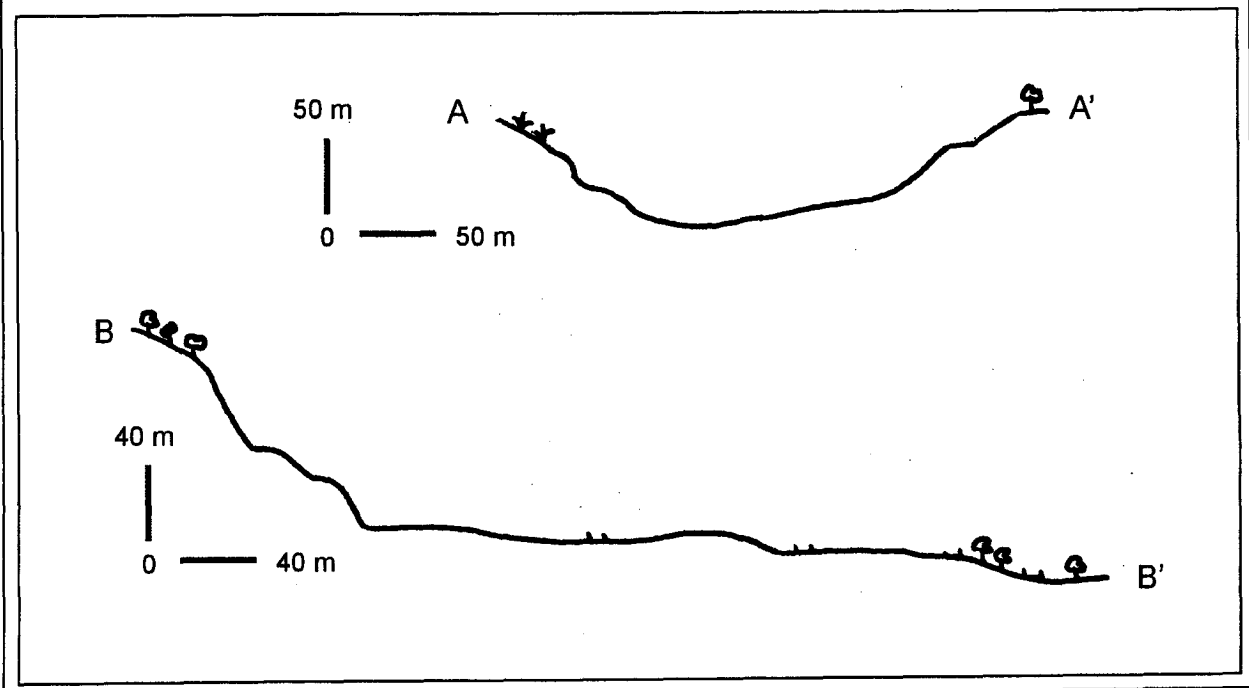
Revegetación:  Plaza.  Taludes  Bermas.

Otras labores: Relleno (al N del actual hueco bajo y hoy fuera de los límites de la autorización de explotación)

Revegetación natural: Herbáceas sobre el relleno parcial del antiguo hueco.

Observaciones: Se está acopiando tierra vegetal.

**II.3.- Perfiles** (situados en el esquema de la ficha I).





**III.- APROVECHAMIENTO MINERO.**Nombre de la explotación: **PINOS DE ALHAURÍN****III.1.- Cantera.**

Materiales aprovechados: Material para trituración y molienda, y escollera (máximo 8%).

Método de arranque: Voladura y, en menor grado, arranque directo

Porcentaje aprovechable: 99 Porcentaje que pasa a tratamiento: 95

Maquinaria utilizada (indíquese el número de unidades en los recuadros):

- Perforación:  1 Perforadoras.  1 Compresores Otros:  
- Arranque y carga:  2 Retroexcavadoras.  Bulldozers.  3 Palas. Otros:  
- Transporte interior:  Volquetes.  4 Camiones. Otros:

Observaciones: Retroexcavadoras: Fiat-Hitachi de 3 y 2,5 m<sup>3</sup> de cazo.Palas: dos Fiat FR de cazo de 3,5 m<sup>3</sup> y una Hanomag 55 de 2,8 m<sup>3</sup> de cazo.

Los camiones son de 25 t.

Transporte exterior: 8 propios más clientes.

**III.2.- Instalaciones.**

Superficie ocupada por instalaciones y acopios: 1,6 ha

Emplazamiento: Hueco minero.

Tipo de tratamiento:  Cribado.  Lavado  Clasificado.  Trituración Otros:

Equipos de trituración primaria:

- Tipo de alimentación:  Tolva.  Cinta o alimentador.  
- Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado.  
- Tipo de equipo:  Trituradora de mandíbulas.  Trituradora giratoria primaria  
 Trituradora de impactos. Otros:

Equipos de trituración secundaria:

- Tipo de alimentación:  Tolva.  Cinta o alimentador.  
- Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado.  
- Tipo de equipo:  Trituradora de cilindros.  Conos secundarios.  
 Trituradora de impactos Otros:

Equipos de molienda:

- Tipo de alimentación:  Tolva.  Cinta o alimentador.  
- Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado.  
- Tipo de equipo:  Molino de martillos.  Molino de impactos. Otros:

Equipos de clasificación y cribado:

 Cribas fijas.  Cribas móviles.  15 Número de cintas. Otros:Equipos de control y eliminación de polvo:  Sí.  No.

Granulometrías seleccionadas: (0-2), (0-5), (5-15), (15-25), (25-40).

Otros equipos:

Observaciones: Equipos de control y eliminación del polvo: aspersores en vertido a tolva de alimentación de la trituradora de mandíbulas, en molinos, y suelo de la planta; tolvas cerradas; una cinta carenada. Riego de camiones tras la báscula.

**III.3.- Servicios auxiliares.** Vestuarios e higiene.  Talleres.  2 Báscula.  Polvorín. Depósito de combustibles.  Centro de transformación eléctrica

Abastecimiento de agua: Sondeo propio de 210 m (se va a reperforar 50-60 m más).

Otros (especificar): Servicio de recogida de aceites. Sistema de riego de carga de camiones (tras báscula).

Observaciones: La oficina central está en Alhaurín de la Torre.

Consumo medio de agua: 20.000 l/día.

**IV.- IMPACTO AMBIENTAL.**

Nombre de la explotación: PINOS DE ALHAURÍN

**IV.1. Tabla de causas productoras de impacto – afecciones.**

**CAUSAS PRODUCTORAS DE IMPACTO**

● : Afección importante.  
○ : Afección poco importante.

Valoración general de la afección: 1: Mínima.  
4: Máxima

AFECCIONES	Operación					Pistas	Zona de instalaciones.	Huecos	Valoración general
	Perforación	Voladura	Arranque y carga	Transporte interno	Tratamiento				
Emisiones de polvo	○	○	●	●	●				3
Niveles sonoros	○	○	○	○	●				3
Modificación de la red de drenaje								●	3
Calidad de aguas superficiales			○	○	○			●	3
Procesos de erosión								○	2
Procesos de sedimentación						●	●		3
Inestabilidad de laderas									
Pérdida de suelo vegetal								●	3
Pérdida de vegetación						○		●	3
Cambio de estructura del paisaje								●	3
Cambio estructura cromática del paisaje								●	4

Observaciones. Otras afecciones y causas de impacto no contempladas en la tabla:

**IV.2. Visibilidad.**

Núcleos urbanos: Alhaurín de la Torre: A; El Romeral: N.  
Otras zonas urbanizadas: Urb. Pinos de Alhaurín\*: N.  
Carreteras: A-366: PP; A-357: A; MA-402:PP; MA-417: PP.

Valoración: PP: Poco perceptible. A: Apreciable. N: Notable.

Observaciones: (\*): sólo zona Sureste de la urbanización.

**IV.3. Medidas preventivas y correctoras existentes.**

Alteración:	Causa:	Medidas preventivas y correctoras existentes:

Observaciones:

V.- FOTOGRAFÍAS

Nombre de la explotación: **PINOS DE ALHAURÍN.**



Vista general (salvo hueco SW) desde el SE. A la derecha: zona revegetada.



Taludes del Sur.

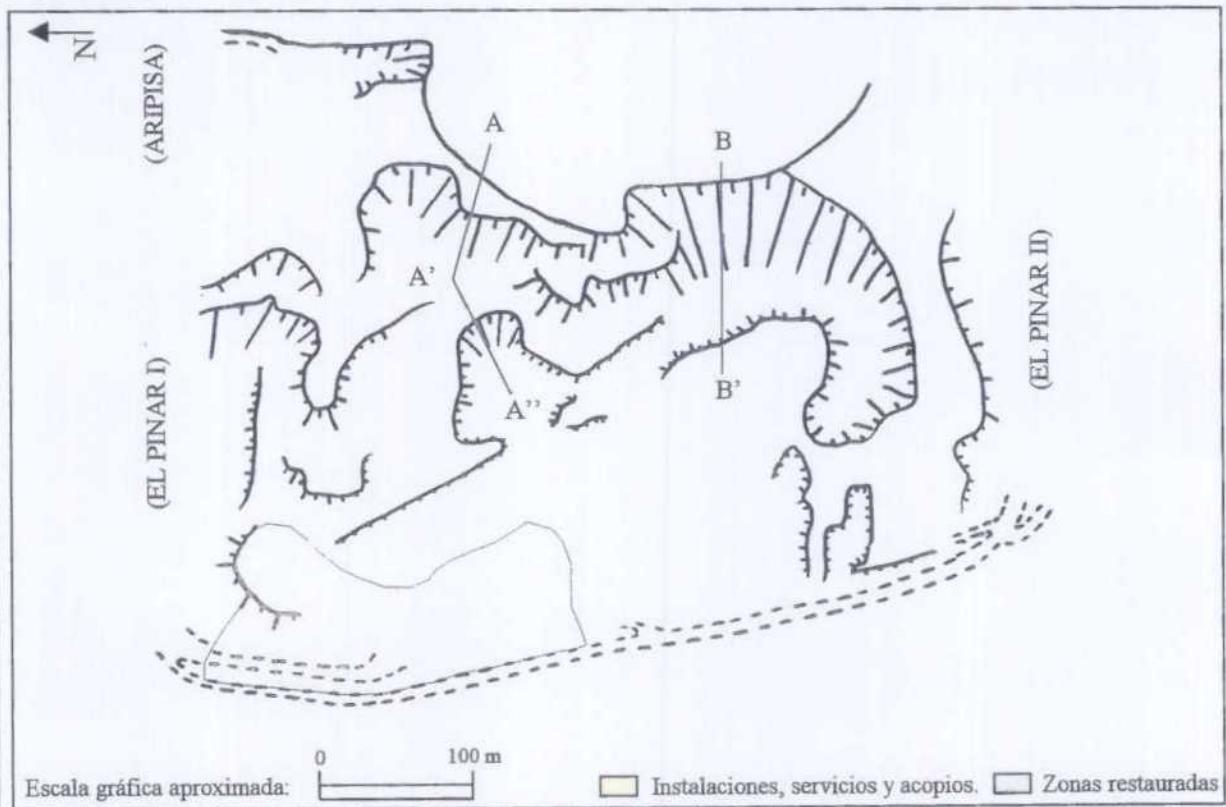
**I- DATOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS**

Fecha: Agosto de 1999

Nombre de la explotación: **RETAMERO.**  
 Concesionario: **Nicanor Retamero.**  
 Explotador: **Nicanor Retamero.**  
 Término municipal: **Alhaurín de la Torre.**  
 Punto de referencia fijo de la explotación: Coordenadas UTM (Huso 30): X: **359.490,9** Y: **4.056.122,8**  
 Estado actual:  Activa.  Inactiva.  
 Superficie autorizada: **194.000 m<sup>2</sup>.**  
 Usos del entorno:  Minero.  Matorral arbolado.  
 Predominio de suelo descubierto.  Arbolado forestal.  
 Matorral. Otros (especificar):

Aplicación de los productos extraídos: **Áridos de construcción.**

Esquema en planta de la explotación:



Fichas rellenadas:  II.- Hueco de explotación.  
 III.- Aprovechamiento minero.  
 IV.- Impacto ambiental.  
 V.- Fotografías.

Observaciones:

**II.- HUECO DE EXPLOTACIÓN.**

Nombre de la explotación: **RETAMERO**

**II.1.- Hueco.**

Área total (proyectada sobre la horizontal): 16,6 ha.

Taludes finales: Taludes parciales: - Número de bancos: - Anchura de bermas: -  
Alturas máximas de taludes:: parciales: - totales: -

Desagües:  Cunetas de guarda.  Drenaje de taludes.  Drenaje de plazas.  Drenaje de pistas.

Problemas observados: La plaza de cantera presenta un aspecto caótico, con numerosos pequeños huecos, taludes de variadas alturas (2 a 15 m la mayoría) y pendientes (desde muy tendidos a extraplomados). La erosión está bastante desarrollada en el talud SE.

Observaciones: No se consideran taludes finales por no haberse alcanzado los límites de la autorización en la zona E (única que no limita con otras explotaciones).  
El talud SE alcanza los 90 m con una pendiente de hasta 58 ° y con partes verticales de hasta 10 m. No existen hoy accesos salvo a pie del talud.

**II.2.- Restauración del hueco.**

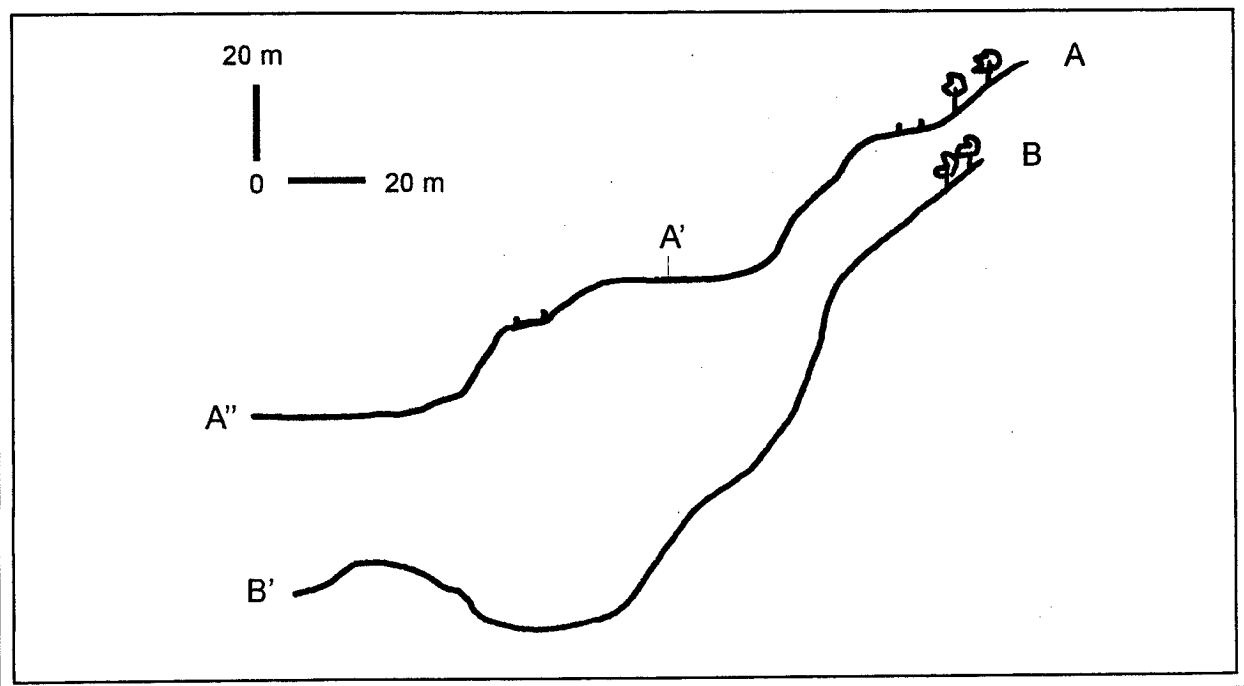
- Retirada y acopio de tierra vegetal.  
 Remodelación/restitución:  Plaza.  Taludes.  
 Extendido de tierra vegetal:  Plaza.  Taludes  Bermas.  
 Revegetación:  Plaza.  Taludes  Bermas.

Otras labores:

- Revegetación natural:

Observaciones:

**II.3.- Perfiles** (situados en el esquema de la ficha I).



**III.- APROVECHAMIENTO MINERO.**

Nombre de la explotación: **RETAMERO**

**III.1.- Cantera.**

Materiales aprovechados: Material para trituración  
Método de arranque: Arranque directo. (No se utilizan explosivos).  
Porcentaje aprovechable: 100 Porcentaje que pasa a tratamiento: 100  
Maquinaria utilizada (indíquese el número de unidades en los recuadros):

- Perforación:  Perforadoras.  Compresores Otros:
- Arranque y carga:  2 Retroexcavadoras.  Bulldozers.  2 Palas. Otros:
- Transporte interior:  Volquetes.  1 Camiones. Otros:

Observaciones: Retroexcavadoras: Caterpillar 245 con cazo de 3,5 m<sup>3</sup> y 225 con cazo de 3 m<sup>3</sup>.  
Pala Caterpillar 950 con cazo de 2,5 m<sup>3</sup>.  
En la actualidad existen 2 camiones de 20 t, pero está previsto volver a tener uno en breve.  
Transporte exterior: 4 camiones de la empresa más clientes.

**III.2.- Instalaciones.**

Superficie ocupada por instalaciones y acopios: 2 ha  
Emplazamiento: Hueco minero.  
Tipo de tratamiento:  Cribado.  Lavado  Clasificado.  Trituración Otros:

Equipos de trituración primaria:

- Tipo de alimentación:  Tolva.  Cinta o alimentador.
- Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado.
- Tipo de equipo:  Trituradora de mandíbulas.  Trituradora giratoria primaria.  
 Trituradora de impactos Otros:

Equipos de trituración secundaria:

- Tipo de alimentación:  Tolva.  Cinta o alimentador.
- Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado.
- Tipo de equipo:  Trituradora de cilindros.  Conos secundarios.  
 Trituradora de impactos. Otros:

Equipos de molienda:

- Tipo de alimentación:  Tolva  Cinta o alimentador
- Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado
- Tipo de equipo:  Molino de martillos.  Molino de impactos Otros:

Equipos de clasificación y cribado:

- Cribas fijas.  Cribas móviles.  5 Número de cintas. Otros:
- Equipos de control y eliminación de polvo:  Sí.  No.
- Granulometrías seleccionadas: (0-3), (0-5), (5-15), (15-25), (25-40).

Otros equipos:

Observaciones: El único equipo para control del polvo es el carenado de cintas.

**III.3.- Servicios auxiliares.**

- Vestuarios e higiene.  Talleres.  1 Báscula.  Polvorín.
- Depósito de combustibles.  Centro de transformación eléctrica
- Abastecimiento de agua: Proviene de un sondeo situado en el polígono los Chopos.
- Otros (especificar): Sistema de recogida de aceites usados.
- Observaciones:

**IV.- IMPACTO AMBIENTAL.**

Nombre de la explotación: **RETAMERO**

**IV.1. Tabla de causas productoras de impacto – afecciones.**

**CAUSAS PRODUCTORAS DE IMPACTO**

● : Afección importante.  
○ : Afección poco importante.

Valoración general de la afección: 1: Mínima.  
4: Máxima

AFECCIONES	Operación					Pistas	Zona de instalaciones.	Huecos	Valoración general
	Perforación	Voladura	Arranque y carga	Transporte interno	Tratamiento				
Emisiones de polvo			○	○	○				1
Niveles sonoros			○	○	○				1
Modificación de la red de drenaje								●	2
Calidad de aguas superficiales				○	○			○	1
Procesos de erosión								●	2
Procesos de sedimentación									
Inestabilidad de laderas									
Pérdida de suelo vegetal								●	2
Pérdida de vegetación								●	2
Cambio de estructura del paisaje								●	3
Cambio estructura cromática del paisaje								●	4

Observaciones. Otras afecciones y causas de impacto no contempladas en la tabla:

**IV.2. Visibilidad.**

Núcleos urbanos: Torrealquería: N.  
Otras zonas urbanizadas: Urb. Pinos de Alhaurín\*: PP.  
Carreteras: MA-307: N.

Valoración: PP: Poco perceptible. A: Apreciable. N: Notable.

Observaciones: (\*): sólo zona Sureste de la urbanización.

**IV.3. Medidas preventivas y correctoras existentes.**

Alteración:	Causa:	Medidas preventivas y correctoras existentes:

Observaciones:

V.- FOTOGRAFÍAS

Nombre de la explotación: **RETAMERO.**



Retamero desde el W.



Zona Sur de Retamero. Al fondo: El Pinar II.



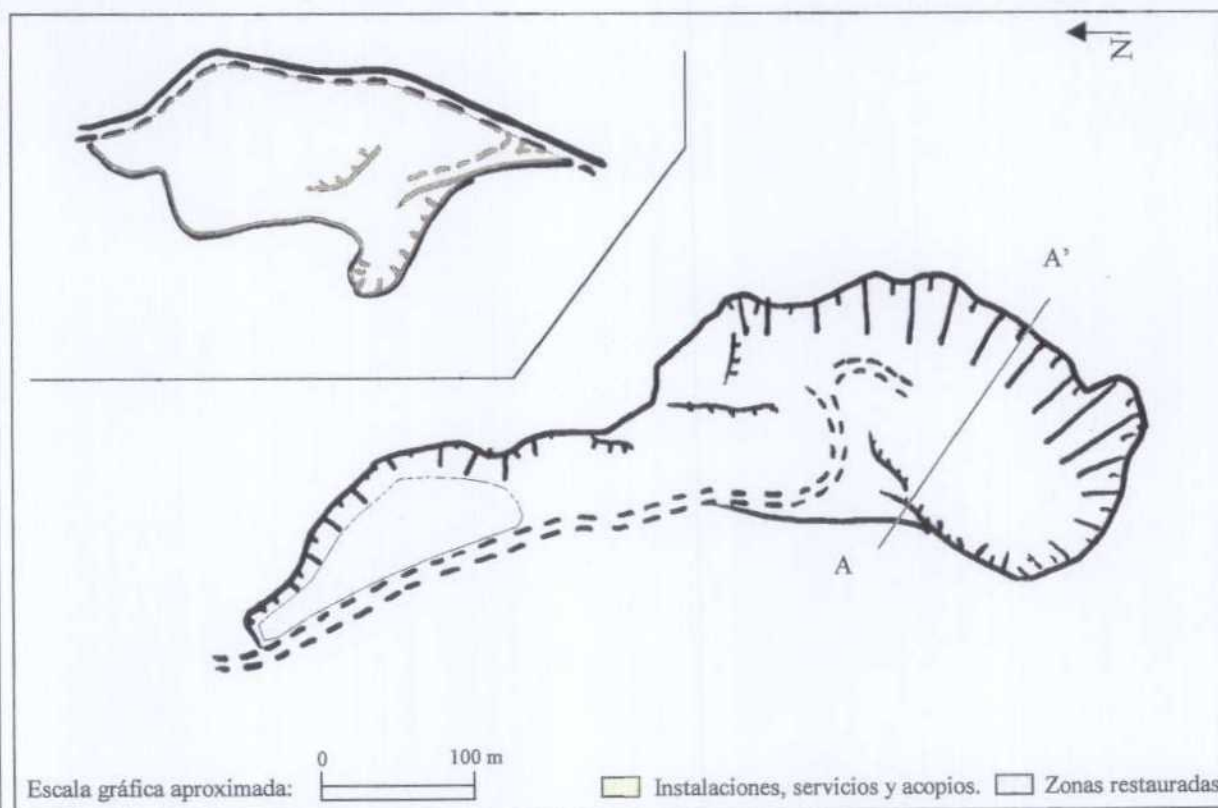
I- DATOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS

Fecha: Agosto de 1999

Nombre de la explotación: **SIERRA LLANA.**  
 Concesionario: **Áridos Alhaurín de la Torre S.A.**  
 Explotador: **Áridos Alhaurín de la Torre S.A.**  
 Término municipal: **Alhaurín de la Torre.**  
 Punto de referencia fijo de la explotación: Coordenadas UTM (Huso 30): X: **361.543,3** Y: **4.057.075,8**  
 Estado actual:  Activa.  Inactiva.  
 Superficie autorizada: **99.772 m<sup>2</sup>.**  
 Usos del entorno:  Minero.  Matorral arbolado.  
 Predominio de suelo descubierto.  Arbolado forestal.  
 Matorral. Otros (especificar):

Aplicación de los productos extraídos: **Obra civil y construcción.**

Esquema en planta de la explotación:



Fichas rellenadas:  II.- Hueco de explotación.  
 III.- Aprovechamiento minero.  
 IV.- Impacto ambiental.  
 V.-. Fotografías.

Observaciones:

**II.- HUECO DE EXPLOTACIÓN.**

Nombre de la explotación: **SIERRA LLANA**

**II.1.- Hueco.**

Área total (proyectada sobre la horizontal): 5,9 ha

Taludes finales: Taludes parciales: 50-75 ° Número de bancos: 1 Anchura de bermas: -  
Alturas máximas de taludes:: parciales: 80 m totales: 80 m

Desagües:  Cunetas de guarda.  Drenaje de taludes.  Drenaje de plazas.  Drenaje de pistas.

Problemas observados: Erosión de taludes muy desarrollada. Desprendimiento continuo de pequeñas piedras (orden centimétrico) en los taludes.

Se sigue aumentando la altura del talud único, extrayendo a pie del mismo.

Observaciones: La altura máxima de los taludes de la zona Norte, inactiva, alcanza los 30 m.  
La parte Sur del hueco presenta un talud único de hasta 90 m sin acceso alguno (salvo a pie del mismo), imposibilitando la aplicación de medidas de restauración o estabilización. Ha alcanzado en toda su longitud los límites de la autorización.

**II.2.- Restauración del hueco.**

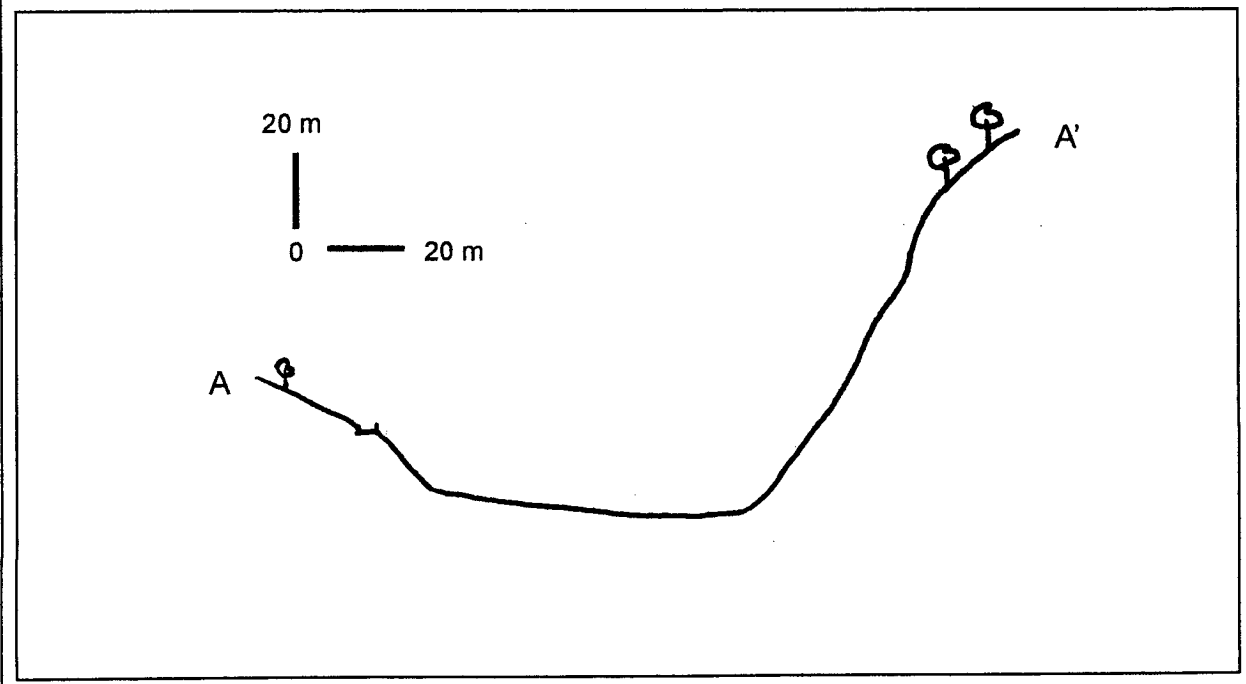
- Retirada y acopio de tierra vegetal.  
 Remodelación/restitución:  Plaza.  Taludes.  
 Extendido de tierra vegetal:  Plaza.  Taludes  Bermas.  
 Revegetación:  Plaza.  Taludes  Bermas.

Otras labores: Relleno parcial de la parte Norte

- Revegetación natural:

Observaciones: El relleno parcial de la parte Norte se está realizando de forma discontinua con materiales de aspecto inerte. Parte del material de relleno parece adecuado para su utilización como tierra vegetal. Probablemente proceda de los últimos desbroces de la parte Este y SE de ARIPISA.

**II.3.- Perfiles** (situados en el esquema de la ficha I).



**III.- APROVECHAMIENTO MINERO.**

Nombre de la explotación: **SIERRA LLANA**

**III.1.- Cantera.**

Materiales aprovechados: Material para trituración y molienda.  
 Método de arranque: Voladura y, en menor grado, arranque directo.  
 Porcentaje aprovechable: 100 Porcentaje que pasa a tratamiento: 100  
 Maquinaria utilizada (indíquese el número de unidades en los recuadros):  
 - Perforación:  1 Perforadoras.  1 Compresores Otros:  
 - Arranque y carga:  2 Retroexcavadoras.  Bulldozers.  3 Palas. Otros:  
 - Transporte interior:  2 Volquetes.  2 Camiones. Otros:  
 Observaciones: Volquetes: Volvo (30t) y Komatsu (40t). Camiones de 20t.  
 No se comercializa escollera.  
 La perforación es subcontratada.  
 Transporte exterior: 4 camiones en propiedad más clientes.

**III.2.- Instalaciones.**

Superficie ocupada por instalaciones y acopios: 2,23 ha  
 Emplazamiento: Zona no explotada.  
 Tipo de tratamiento:  Cribado.  Lavado  Clasificado.  Trituración Otros:  
 Equipos de trituración primaria:  
 - Tipo de alimentación:  Tolva.  Cinta o alimentador.  
 - Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado.  
 - Tipo de equipo:  Trituradora de mandíbulas.  Trituradora giratoria primaria  
 Trituradora de impactos Otros:  
 Equipos de trituración secundaria:  
 - Tipo de alimentación:  Tolva.  Cinta o alimentador.  
 - Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado.  
 - Tipo de equipo:  Trituradora de cilindros.  Conos secundarios.  
 Trituradora de impactos Otros:  
 Equipos de molienda:  
 - Tipo de alimentación:  Tolva.  Cinta o alimentador.  
 - Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado.  
 - Tipo de equipo:  Molino de martillos.  Molino de impactos. Otros:  
 Equipos de clasificación y cribado:  
 Cribas fijas.  Cribas móviles.  15 Número de cintas. Otros:  
 Equipos de control y eliminación de polvo:  Sí.  No.  
 Granulometrías seleccionadas: (0-5), (0-7), (5-15), (15-25), (25-40).

Otros equipos:

Observaciones: Sólo existen sistemas de control del polvo en el interior de los molinos.

**III.3.- Servicios auxiliares.**

Vestuarios e higiene.  Talleres.  1 Báscula.  Polvorín.  
 2 Depósito de combustibles.  Centro de transformación eléctrica  
 Abastecimiento de agua: Del sondeo de El Troconal. En realización un sondeo propio  
 Otros (especificar):  
 Observaciones: Oficina en Málaga. Polvorín en proyecto. Los dos depósitos de combustible corresponden al de la maquinaria y otro para los camiones.

**IV.- IMPACTO AMBIENTAL.**

Nombre de la explotación: SIERRA LLANA

**IV.1. Tabla de causas productoras de impacto – afecciones.**

**CAUSAS PRODUCTORAS DE IMPACTO**

● : Afección importante.  
○ : Afección poco importante.

Valoración general de la afección: 1: Mínima.  
4: Máxima

AFECCIONES	Operación					Pistas	Zona de instalaciones.	Huecos	Valoración general
	Perforación	Voladura	Arranque y carga	Transporte interno	Tratamiento				
Emisiones de polvo	○	○	○	●	●				3
Niveles sonoros	○	○	○	○	●				3
Modificación de la red de drenaje						○		○	2
Calidad de aguas superficiales				●	●			○	2
Procesos de erosión								○	2
Procesos de sedimentación						●	●		2
Inestabilidad de laderas									
Pérdida de suelo vegetal							○	●	2
Pérdida de vegetación							○	●	2
Cambio de estructura del paisaje							○	●	4
Cambio estructura cromática del paisaje							○	●	4

Observaciones. Otras afecciones y causas de impacto no contempladas en la tabla:

**IV.2. Visibilidad.**

Núcleos urbanos: Torrealquería: N; La Alquería:A;El Romeral: PP.  
Otras zonas urbanizadas:  
Carreteras: MA-307:A.

Valoración: PP: Poco perceptible. A: Apreciable. N: Notable.

Observaciones:

**IV.3. Medidas preventivas y correctoras existentes.**

Alteración:	Causa:	Medidas preventivas y correctoras existentes:

Observaciones:

V.- FOTOGRAFÍAS

Nombre de la explotación: **SIERRA LLANA.**



Taludes del SE.



Perforación a pié de taludes del SE.



Relleno parcial de la parte Norte.

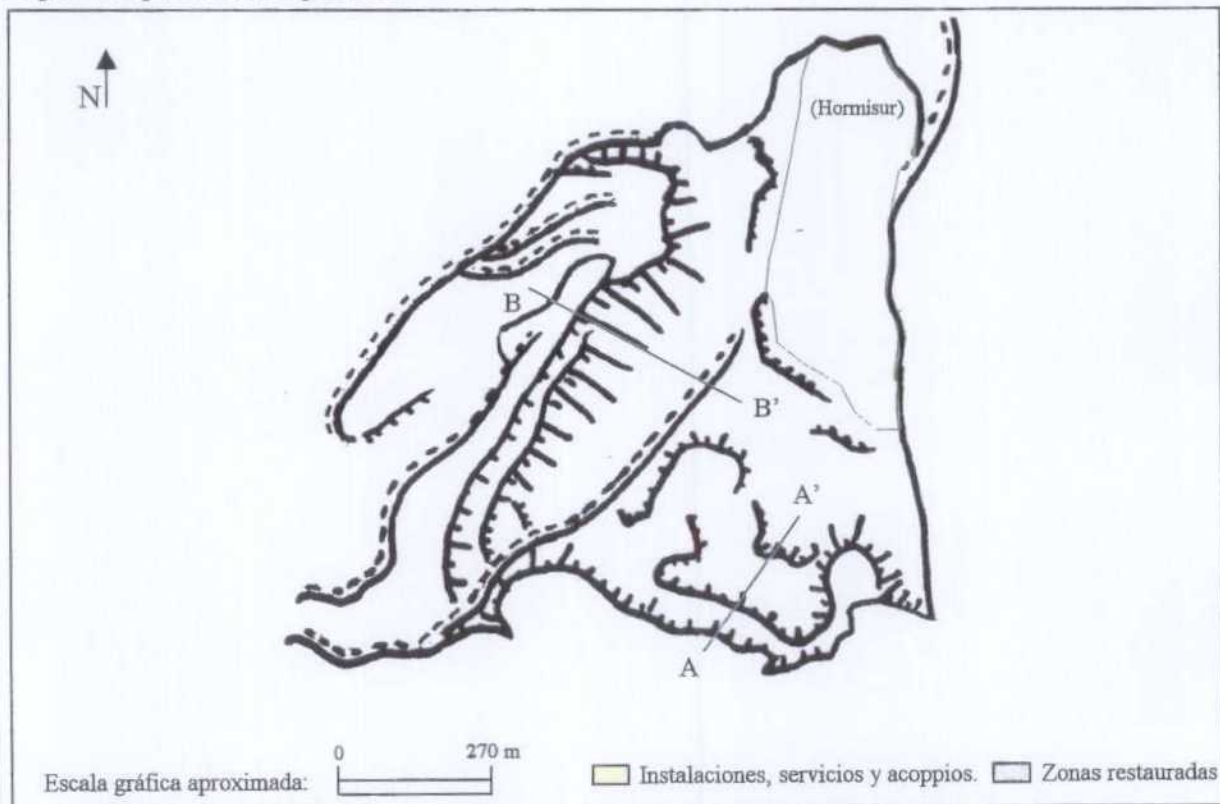
**I.- DATOS GENERALES Y ADMINISTRATIVOS**

Fecha: Agosto de 1999

Nombre de la explotación: **TARALPE.**  
 Concesionario: **Compañía General de Canteras S.A.**  
 Explotador: **Compañía General de Canteras S.A.**  
 Término municipal: **Alhaurín de la Torre.**  
 Punto de referencia fijo de la explotación: Coordenadas UTM (Huso 30): X: **359.670,0** Y: **4.055.164,2**  
 Estado actual:  Activa.  Inactiva.  
 Superficie autorizada: **4.000.000 m<sup>2</sup>.**  
 Usos del entorno:  Minero.  Matorral arbolado.  
 Predominio de suelo descubierto.  Arbolado forestal.  
 Matorral. Otros (especificar):

Aplicación de los productos extraídos: **Áridos para la construcción y obras públicas, plantas de hormigón y mortero, escollera, etc.**

Esquema en planta de la explotación:



Fichas rellenadas:  II.- Hueco de explotación.  
 III.- Aprovechamiento minero.  
 IV.- Impacto ambiental.  
 V.- Fotografías.

Observaciones: **Las 400 ha de superficie total corresponden al terreno propiedad de la expresa, pero no ha sido delimitada la cantera.**  
**En el esquema se representan las 41 ha afectadas a fecha de hoy.**

**II.- HUECO DE EXPLOTACIÓN.**

Nombre de la explotación: **TARALPE**

**II.1.- Hueco.**

Área total (proyectada sobre la horizontal): 70,2 ha.

Taludes finales: Taludes parciales: Número de bancos: Anchura de bermas:  
Alturas máximas de taludes:: parciales: totales:

Desagües:  Cunetas de guarda.  Drenaje de taludes.  Drenaje de plazas.  Drenaje de pistas.

Problemas observados: Desprendimientos de roca suelta en el talud NW (formación de canchales), talud que alcanza los 150 m, existiendo en la mitad suroccidental un acceso que divide este talud. La pendiente ronda los 45 °, con algunas partes subverticales de hasta 20 m.

Observaciones: Se tiene intención de explotar de forma descendente en la loma de los Castillejos, remodelando el talud NW (bermas de 30 m; taludes parciales: 15-20 m y 50 °. En el área total se ha incluido la zona de instalaciones y la planta de hormigón (situada dentro del derecho minero), aunque la topografía original era sensiblemente igual a la actual en buena parte de esta zona.

**II.2.- Restauración del hueco.**

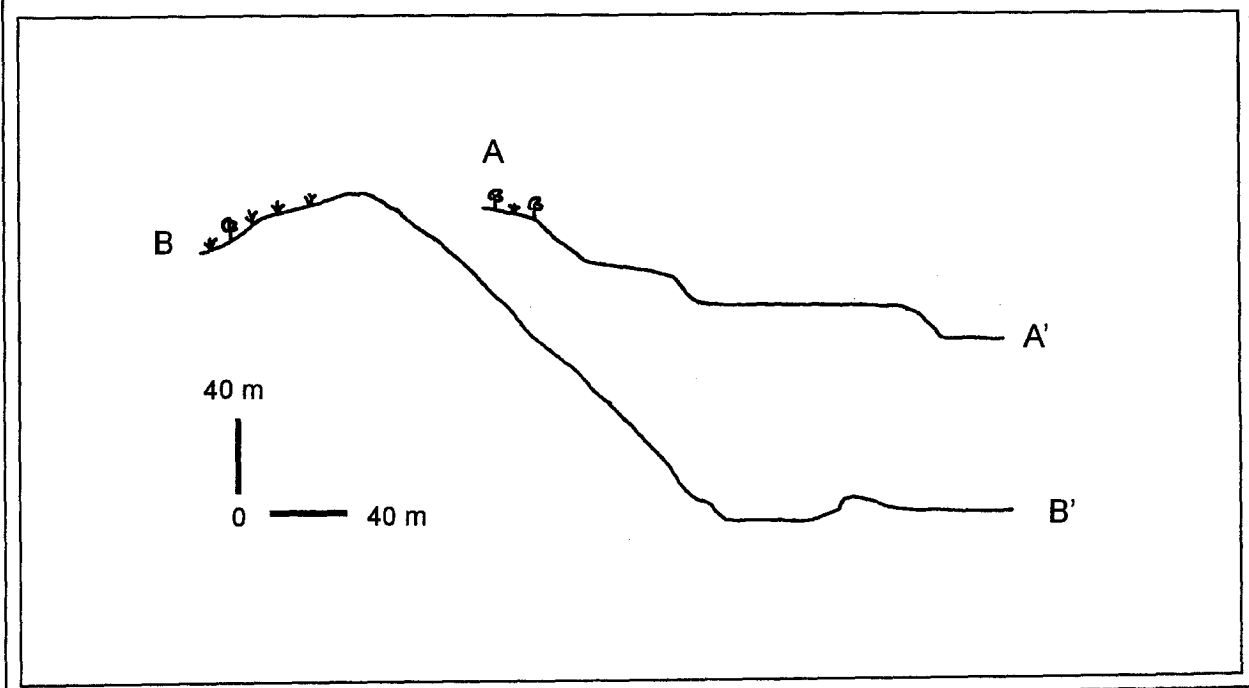
- Retirada y acopio de tierra vegetal.  
 Remodelación/restitución:  Plaza.  Taludes.  
 Extendido de tierra vegetal:  Plaza.  Taludes  Bermas.  
 Revegetación:  Plaza.  Taludes  Bermas.

Otras labores:

- Revegetación natural:

Observaciones: Existen acopios de tierra vegetal. Hasta el momento se han revegetado únicamente zonas de instalaciones.

**II.3.- Perfiles** (situados en el esquema de la ficha I).



### III.- APROVECHAMIENTO MINERO.

Nombre de la explotación: TARALPE

#### III.1.- Cantera.

Materiales aprovechados: Materiales para trituración y molienda, y escollera (10 % variable).

Método de arranque: Prevoladura y ripado, y arranque directo.

Porcentaje aprovechable: 100 Porcentaje que pasa a tratamiento: 90

Maquinaria utilizada (indíquese el número de unidades en los recuadros):

- Perforación:  2 Perforadoras.  2 Compresores Otros:  
 - Arranque y carga:  3 Retroexcavadoras.  2 Bulldozers.  3 Palas. Otros:  
 - Transporte interior:  3 Volquetes.  Camiones. Otros:

Observaciones: Transporte exterior: 50 camiones (12 en propiedad) más ocasionales. Retroexcavadoras: Caterpillar 245 (cazo de 6 m<sup>3</sup>), dos Hackelman (con cazos de 5,5 m<sup>3</sup> y 2,5 m<sup>3</sup>, ésta sólo para escollera. Bulldozers Komatsu 375 A y 085 E. Palas: dos Caterpillar 966 (cazo de 3,5 m<sup>3</sup>), y una Komatsu 600 (ésta sólo para frentes). Volquetes: dos Volvo A-35 de 35 t, y un Komatsu de 50t.

#### III.2.- Instalaciones.

Superficie ocupada por instalaciones y acopios: 13 ha

Emplazamiento: En zona ya explotada.

Tipo de tratamiento:  Cribado.  Lavado  Clasificado.  Trituración Otros:

Equipos de trituración primaria:

- Tipo de alimentación:  Tolva.  Cinta o alimentador.  
 - Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado.  
 - Tipo de equipo:  Trituradora de mandíbulas.  Trituradora giratoria primaria  
 Trituradora de impactos. Otros:

Equipos de trituración secundaria:

- Tipo de alimentación:  Tolva.  Cinta o alimentador.  
 - Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado.  
 - Tipo de equipo:  Trituradora de cilindros.  Conos secundarios.  
 Trituradora de impactos Otros:

Equipos de molienda:

- Tipo de alimentación:  Tolva.  Cinta o alimentador.  
 - Tipo de circuito:  Abierto.  Cerrado.  
 - Tipo de equipo:  Molino de martillos.  Molino de impactos. Otros:

Equipos de clasificación y cribado:

- Cribas fijas.  Cribas móviles.  Número de cintas. Otros:

Equipos de control y eliminación de polvo:  Sí.  No.

Granulometrías seleccionadas: (0-2), (0-3), (0-5), (2-5), (5-7), (5-15), (15-25), (25-40), (40-70), (70-120).

Otros equipos:

Observaciones: Parte de las cintas tienen cerramiento. Está previsto carenar todas ellas. Se han implantado tolvas con cerramientos para dosificar la carga. Existen métodos de eliminación por vía húmeda en cribas y en molinos. Sistema de riego de carga de camiones tras la báscula. La planta de hormigón (Hormisur) está considerada en la superficie indicada más arriba.

#### III.3.- Servicios auxiliares.

- Vestuarios e higiene.  Talleres.  1 Báscula.  Polvorín.  
 Depósito de combustibles.  Centro de transformación eléctrica

Abastecimiento de agua: Por sondeo propio de 350 m.

Otros (especificar):

Observaciones: Las instalaciones son amplias, modernas y en buen estado. Existen instalaciones y zona de almacenamiento de aceites usados para posterior recogida por una empresa especializada.



**IV.- IMPACTO AMBIENTAL.**

Nombre de la explotación: TARALPE

**IV.1. Tabla de causas productoras de impacto – afecciones.**

**CAUSAS PRODUCTORAS DE IMPACTO**

● : Afección importante.  
○ : Afección poco importante.

Valoración general de la afección: 1: Mínima.  
4: Máxima

AFECCIONES	Operación					Pistas	Zona de instalaciones.	Huecos	Valoración general
	Perforación	Voladura	Arranque y carga	Transporte interno	Tratamiento				
Emisiones de polvo	○	○	●	●	●				3
Niveles sonoros	○	○	●	○	●				3
Modificación de la red de drenaje						○		●	4
Calidad de aguas superficiales			○	●	●			○	2
Procesos de erosión								○	2
Procesos de sedimentación						●	●		3
Inestabilidad de laderas									
Pérdida de suelo vegetal							○	●	4
Pérdida de vegetación							○	●	4
Cambio de estructura del paisaje								●	3
Cambio estructura cromática del paisaje								●	4

Observaciones. Otras afecciones y causas de impacto no contempladas en la tabla:

**IV.2. Visibilidad.**

Núcleos urbanos: Torrealquería: PP; El Romeral: PP.  
Otras zonas urbanizadas:  
Carreteras: A-357: PP; MA-307:PP; MA-417: PP.

Valoración: PP: Poco perceptible. A: Apreciable. N: Notable.

Observaciones:

**IV.3. Medidas preventivas y correctoras existentes.**

Alteración:	Causa:	Medidas preventivas y correctoras existentes:

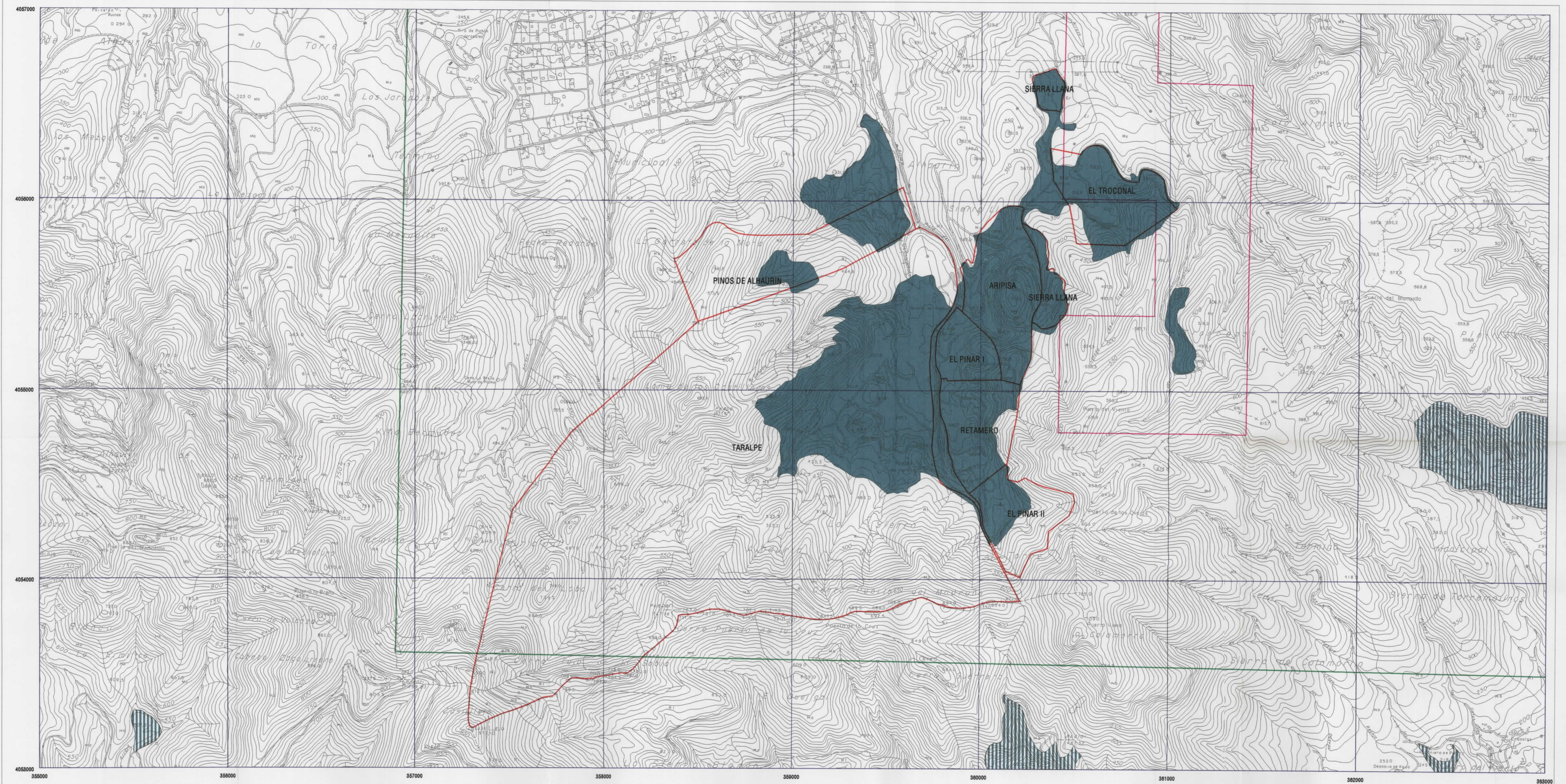
Observaciones:

V.- FOTOGRAFÍAS




Nombre de la explotación: **TARALPE**





Vista panorámica de la cantera desde el Este, Taralpe; a partir de la pista de la parte inferior de la fotografía.



### LEYENDA

-  AUTORIZACIONES (SECCION A)
-  CONCESION DERIVADA JARAPALOS Nº 6408
-  PERMISO DE INVESTIGACION JARAPALOS Nº 6408

-  ZONAS AFECTADAS POR LABORES MINERAS EN ALHAURIN DE LA TORRE
-  OTRAS ZONAS AFECTADAS POR LABORES MINERAS

(1066)3-1	(1066)4-1
AREA DE ESTUDIO	
(1066)3-2	(1066)4-2

ESQUEMA HOJAS 1:10000  
 BASE: MAPA TOPOGRAFICO DE ANDALUCIA 1:10000  
 INSTITUTO DE CARTOGRAFIA DE ANDALUCIA  
 C.O.P.T. JUNTA DE ANDALUCIA



 Instituto Tecnológico  
 Geominero de España

 JUNTA DE ANDALUCIA  
 Consejo de Trabajo e Industria

ORDENACION MINERO-AMBIENTAL DE LA EXPLOTACION  
 DE ARIDOS EN ALHAURIN DE LA TORRE (MALAGA)

## MAPA DE DERECHOS MINEROS



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

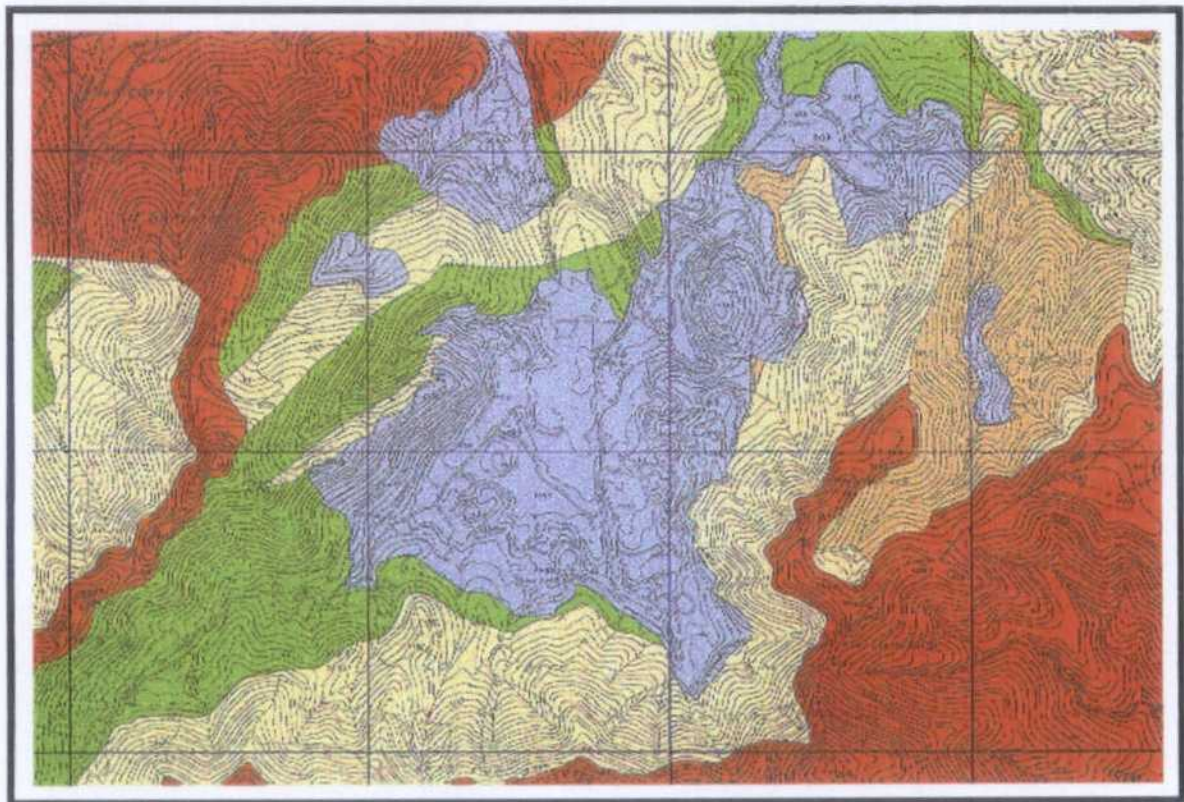


JUNTA DE ANDALUCÍA  
Consejería de Trabajo e Industria

**ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL DE LA EXPLOTACIÓN  
DE ÁRIDOS EN ALHAURÍN DE LA TORRE (MÁLAGA).**

**MAPA DE ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL.**

**Zonificación del territorio.**



MARZO DE 2000



UNION EUROPEA

Fondo Europeo  
de Desarrollo Regional

ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL DE LA  
EXPLOTACIÓN DE ÁRIDOS EN ALHAURÍN  
DE LA TORRE (MÁLAGA)”.

**MAPA DE ORDENACIÓN  
MINERO-AMBIENTAL.  
Zonificación del territorio.**

# MAPA DE ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL.

## Zonificación del territorio.

<b><u>1.- INTRODUCCIÓN.</u></b>	<b><u>1</u></b>
<b><u>2.- CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN.</u></b>	<b><u>2</u></b>
2.1.- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN PROPUESTOS PARA LA EXPLOTACIÓN.	2
2.2.- CRITERIOS CONDICIONANTES O PRIORIZANTES PARA LA EXPLOTACIÓN.	7
<b><u>3.- DEFINICIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN.</u></b>	<b><u>11</u></b>
3.1.- ZONAS PROPUESTAS PARA SU PROTECCIÓN AMBIENTAL RESPECTO A LA EXPLOTACIÓN DE ÁRIDOS.	11
3.2.- ZONAS POTENCIALMENTE EXPLOTABLES.	12
<u>3.2.1.- Zonas Explotables de Prioridad 1.</u>	<u>13</u>
<u>3.2.2.- Zonas Explotables de Prioridad 2.</u>	<u>13</u>
<u>3.2.3.- Zonas Explotables de Prioridad 3.</u>	<u>14</u>
<b><u>4.- RESULTADOS. MAPA DE ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL.</u></b>	<b><u>15</u></b>

## 1.- INTRODUCCIÓN.

En esta última etapa de la realización del Mapa de Ordenación Minero-Ambiental se definen criterios de exclusión y criterios condicionantes o priorizantes para la extracción de áridos. Estos criterios se han definido a partir del análisis del medio físico y socioeconómico, de la delimitación geográfica y caracterización de los recursos geológicos o mineros, y de la caracterización técnica y ambiental de las explotaciones.

Además, se ha tenido en consideración la calificación de montes o terrenos forestales aplicable a la mayoría de la superficie potencialmente afectada por la explotación de áridos en el futuro (Ley 2/1992 de 15 de junio, Forestal de Andalucía). Dicha Ley, así como el Plan Forestal Andaluz, son claros instrumentos de ordenación territorial que interesan a la zona de estudio.

Los resultados obtenidos quedan reflejados en el Mapa de Ordenación Minero-Ambiental, en el que se proponen *Zonas de Protección Ambiental*, donde no es recomendable la explotación, y zonas explotables con distintos grados de prioridad. En el mismo mapa aparecen delimitadas las *Zonas afectadas por labores mineras* que reflejan las superficies actualmente ocupadas por frentes, plazas y huecos de cantera de explotaciones activas y abandonadas, instalaciones, zonas de aparcamiento y áreas explotadas en proceso de recuperación. Evidentemente, sobre estas superficies no pueden ser aplicados los criterios de ordenación; pero, en la medida de lo posible, pueden serles de aplicación los criterios de diseño de explotaciones y los criterios y modelos de restauración ambiental desarrollados en otros documentos.

El esquema metodológico seguido en la elaboración del Mapa de Ordenación Minero-Ambiental quedaría estructurado de la siguiente manera:

- Definición de criterios de exclusión para la explotación.
- Definición de criterios condicionantes o priorizantes para la explotación.
- Determinación de las distintas categorías y zonas de ordenación mediante la aplicación del Sistema de Información Geográfica ARC/INFO.
- Obtención del Mapa de Ordenación Minero-Ambiental.

## **2.- CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN.**

### **2.1.- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN PROPUESTOS PARA LA EXPLOTACIÓN.**

Se han definido los siguientes criterios para la definición de la propuesta de zonas de exclusión para la explotación de áridos por protección ambiental en la zona de estudio:

- **Exclusión por elevada incidencia visual desde la Costa del Sol.**

Las explotaciones de áridos de Alhaurín de la Torre generan graves efectos sobre el paisaje, derivados de la ruptura de formas del terreno y el contraste cromático de los mármoles con la vegetación del entorno. Los impactos producidos dependerán en cada caso de la incidencia visual que dichos efectos pueden tener sobre los potenciales observadores.

La incidencia visual se ha considerado criterio excluyente en la vertiente Sur de la sierra de Mijas dado el elevado número potencial de personas transeúntes y residentes en la Costa del Sol y la falta de zonas ocultas con superficie suficiente para la explotación. Por otra parte, cualquier degradación del recurso paisajístico añadida a las ya existentes podría tener en esta zona repercusión sobre la actividad económica del litoral, dado que la misma se apoya fundamentalmente en el sector turístico.

- **Exclusión por protección paisajística de las líneas de horizonte.**

El motivo de este criterio de exclusión es el establecimiento de una protección del paisaje basada en garantizar la integridad de las líneas de horizonte, eliminando así la posibilidad de que se produzca una modificación morfológica que tiene habitualmente un elevado impacto.

Otra de las razones de peso para el establecimiento de este criterio de exclusión es la necesidad de proteger las asociaciones vegetales de mayor valor dentro de la zona de estudio, aspecto éste que se explica en el punto siguiente.



Se ha establecido una diferencia de cota de 40 m hasta la línea de horizonte en las vertientes visibles y de 20 m en la vertiente no visible, cuando esta existe, de manera que desde las líneas así definidas hasta el horizonte quede delimitada la zona de exclusión para la extracción de áridos.

La línea de cumbres que sirve de divisoria entre las aguas que vierten al río Guadalhorce y las que vierten al Sur ha sido considerada en su totalidad. Además, se han considerado otras líneas de cumbres por considerarlas dominantes desde núcleos urbanos, otras zonas urbanizadas y carreteras de la margen derecha de la cuenca del río Guadalhorce. La definición de hasta qué lugar se extienden estas últimas líneas de cumbres a proteger se ha establecido considerando si la explotación de esas cumbres pudiera producir la ruptura de la línea de horizonte o simplemente aparecería un nuevo horizonte correspondiente a zonas excluidas para la explotación.

- **Exclusión por especial valor para la conservación de la vegetación actual.**

En el Plan Forestal Andaluz se establecen pautas generales de gestión de las masas vegetales y recomendaciones de actuación sobre las mismas, que han fijarse en función del estado actual de los ecosistemas y de una serie de objetivos tipificados apropiados según la situación concreta. Uno de los principales objetivos propuestos es la *protección de ecosistemas de interés ecológico y de especies en peligro de extinción y el mantenimiento de ecosistemas para garantizar la diversidad biológica*. De llevarse a cabo algún tipo de actuación sobre dichos ecosistemas, habrán de contribuir y favorecer su conservación.

Durante la realización del estudio del medio natural se ha reconocido la presencia en la zona de una asociación vegetal edafoxerófila, identificada fundamentalmente por la presencia conjunta de la sabina mora y el palmito, que está recogida en la Directiva de Hábitats dentro de los hábitats priorizados. Esta formación puede ser claramente considerada un ecosistema de interés ecológico y por tal razón debe ser protegido. Aparece en manchas no cartografiadas en zonas de cresta que quedan incluidas, casi con toda seguridad, en las zonas excluidas por protección paisajística de las líneas de horizonte.

Si se aplica el mismo criterio de asignación de objetivos sobre los distintos tipos de ecosistemas, es posible identificar en la zona de estudio otras formaciones vegetales que por su especial valor para la conservación constituyen superficies a excluir para la explotación de áridos. Estas superficies, que pueden ser determinadas directamente a partir de la cartografía de unidades de vegetación, son:

- Una mancha que engloba los puntos donde ha sido reconocida la presencia de ejemplares de pino resinero autóctono, los cuales son representantes de la vegetación potencial edafoxerófila.
- Las unidades de vegetación 1, 3, 8 y 9 que representan áreas de especial valor por razones de su buen estado de conservación y elevada cobertura, igual o superior al 70%. Representan manchas bastante puras de la primera etapa de sustitución de la formación climax, siendo las dos últimas propias de condiciones de mayor humedad. Estas unidades presentan un estrato vegetal alto, denso y diverso que desempeña además un importante papel protector.

No se ha considerado objeto de exclusión la unidad correspondiente a la vegetación potencial de ramblas, pues no siempre aparece la formación madura de adelfar. Esta formación, que es posible encontrar asociada a ramblas y barrancos de la práctica totalidad del sur y levante peninsular, es además de fácil reintroducción, siendo el principal objetivo de recuperación para las franjas aledañas a las vías de drenaje que en el futuro se diseñen para el control de la escorrentía superficial.

- **Exclusión por protección de zonas habitadas.**

La zona excluida por este criterio ha tenido en cuenta las zonas urbanizadas y las potenciales afecciones a la población.

Dada la topografía del terreno en las proximidades de estas zonas, se ha considerado oportuno establecer una zona de exclusión que incluya las laderas inmediatas, siempre que estén orientadas hacia las zonas habitadas, de forma que las posibles futuras

canteras no queden nunca situadas en posiciones cercanas y dominantes sobre zonas habitadas y los frentes más cercanos no estén orientados hacia estas zonas. En cualquier caso, se ha definido una distancia mínima de 500 m para preservar a las poblaciones de las molestias y riesgos potenciales asociados al desarrollo de la actividad minera, aun cuando la zona así definida amplíe la más arriba descrita.

Con la aplicación de este criterio de exclusión, al cual se ha de sumar la consideración de la distancia a zonas habitadas en los proyectos de voladuras que en su día puedan realizarse, se garantiza suficientemente la protección de la población residente respecto a ruido, polvo generado en las propias explotaciones, vibraciones y proyecciones gracias a la distancia a la que quedarían las explotaciones y la orientación de los frentes más cercanos de las mismas. Por otro lado, se garantiza la conservación de la calidad del paisaje en una zona en la que la realización de labores de restauración podría no ser suficiente o excesivamente cara para alcanzar una calidad acorde con la cercanía de zonas habitadas.

No se ha considerado que la distribución de los suelos suponga la creación de ninguna zona de exclusión en el área en estudio, dado que no es posible identificar unidades cartográficas homogéneas de suelos de especial valor. No obstante, los materiales edáficos no pierden su consideración de recurso valioso, recomendándose en el correspondiente apartado que no sea afectada ninguna superficie en la que no sea absolutamente inevitable hacerlo, así como la conservación y empleo de los suelos en la restauración de superficies agotadas para la explotación.

En la zona no existe suficiente información como para conocer la distribución de la fauna al nivel de detalle alcanzado en el estudio del resto de los elementos del medio, por lo que, en el mejor de los casos, ha de hablarse de la fauna vertebrada potencial de la zona.

Entre los elementos potencialmente presentes existen algunos que son considerados de interés, aunque no se han reseñado especies en peligro de extinción. Las especies más valiosas merecen atención con vistas a la adopción de medidas para su conservación, pero, aún siendo seguro que se pierde superficie que es hábitat potencial, es difícil establecer en qué medida esta pérdida puede suponer un daño a las poblaciones de éstas y otras especies.

La simple posibilidad de afección sobre el hábitat, en el caso de especies catalogadas en peligro de extinción, sí se podría considerar un criterio de limitación frente a la explotación que podría a su vez derivar en la exigencia de realizar estudios específicos de detalle que condicionarían la explotación. Como no es nuestro caso, y sin dejar de constatar que existirá un daño derivado de la pérdida de superficies que son hábitat potencial de especies de fauna, no es posible fijar criterios de ordenación que respondan a esta realidad. Sin embargo, lo dicho anteriormente sí puede tener peso a la hora de discriminar entre los posibles modelos de restauración y el uso futuro del suelo sobre los terrenos que se vean afectados.

Respecto a las aguas superficiales, dado el carácter estacional de los cursos de agua y los caudales de los mismos, se considera que la aplicación de medidas preventivas y correctoras es suficiente para garantizar la no afección a los arroyos aguas abajo de las explotaciones, por lo que no se ha considerado supongan la definición de un criterio de exclusión. Estas medidas son desarrolladas en el Plan Director Minero-Ambiental.

Respecto a las aguas subterráneas, toda la superficie potencialmente explotable corresponde a zona de recarga del Sector Sierra de Mijas de la unidad hidrogeológica Blanca-Mijas, por lo que no existen diferencias respecto a la potencial afección a las aguas subterráneas en función de la localización de las explotaciones. Por otro lado, no se ha constatado afección a las aguas subterráneas como consecuencia de la actividad minera. Respecto a la potencial contaminación de las aguas infiltradas, un correcto control de labores de mantenimiento de maquinaria y posibles fugas en los depósitos de combustible existentes debe garantizar la no contaminación química de las aguas. La alteración de la infiltración como consecuencia de la retirada de la cubierta vegetal para la explotación quedaría sensiblemente corregida con una correcta restauración, por lo que debe centrarse la atención en mantener la menor superficie posible desprovista de vegetación, y no se considera que esta cuestión suponga la aplicación de un criterio de exclusión para la explotación de áridos.

No existen en la zona en estudio espacios naturales protegidos, vías pecuarias, yacimientos arqueológicos u otros elementos pertenecientes al Patrimonio Histórico inventariados ni

reconocidos, ni elementos singulares del Patrimonio Geológico (P.I.G.) que pudieran ser considerados para fijar zonas de exclusión o condicionantes a la explotación.

## **2.2.- CRITERIOS CONDICIONANTES O PRIORIZANTES PARA LA EXPLOTACIÓN.**

Se han definido los siguientes factores que sirven de base a la posterior valoración y zonificación de las áreas no excluidas para la explotación:

- Recursos mineros.
- Fragilidad visual.
- Grado de protección del suelo por la cubierta vegetal.

Las valoraciones establecidas dentro de cada uno de los diferentes criterios o factores son las que se exponen a continuación:

- **Factor recursos mineros.**

Dentro de la zona no excluida para la explotación aparecen cuatro tipos de mármol potencialmente explotables. Los mármoles dolomíticos sacaroideos de grano medio T<sub>1</sub> son, debido especialmente a su carácter deleznable, los más idóneos para su explotación para áridos, siendo los restantes materiales más adecuados para escollera.

Por ello, y debido al sector que se estudia en este Proyecto, se considerará prioritaria la explotación de los mármoles dolomíticos sacaroideos de grano medio (T<sub>1</sub>) frente a otros materiales que requerirían un mayor y más costoso tratamiento para la obtención de áridos. No obstante, no se ha considerado que las áreas donde se dan estos últimos materiales deban excluirse ya que son potencialmente explotables y de hecho se explotan en otras zonas donde no existen recursos de tan sencilla extracción y machaqueo, comparativamente hablando, como los de la unidad T<sub>1</sub>.

- **Factor fragilidad visual.**

La fragilidad visual expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de cualquier actividad.

La fragilidad visual o susceptibilidad de modificación de la calidad escénica ante la implantación del uso extractivo ha sido determinada a partir de dos parámetros: *fragilidad visual intrínseca e incidencia visual*.

La fragilidad visual intrínseca está directamente relacionada con los componentes visuales del medio que definen el paisaje. El carácter abrupto del relieve, una escasa diversidad cromática, un paisaje vegetal muy homogéneo dominado por el matorral y las repoblaciones de pinos, el predominio de cuencas visuales alargadas y muy focalizadas, y el fuerte contraste cromático entre el sustrato rocoso y la cobertura vegetal son algunos de los factores intrínsecos del territorio que incrementan su fragilidad visual. Puede afirmarse por lo tanto que la fragilidad visual intrínseca del área de estudio ante la actividad minera es relativamente alta o, lo que es lo mismo presenta una capacidad de absorción visual baja y relativamente homogénea en toda la zona en estudio.

La incidencia visual o visibilidad del territorio desde las zonas más frecuentadas por la población es el factor de mayor peso a la hora de definir la fragilidad visual del paisaje.

El estudio de la incidencia visual se ha realizado únicamente sobre la vertiente Norte de la sierra de Mijas pues la incidencia visual se ha considerado criterio excluyente en la vertiente Sur de la sierra de Mijas, dado el elevado número potencial de personas transeúntes y residentes en la Costa del Sol y la falta de zonas ocultas con superficie suficiente para la explotación.

Para la consideración de este factor se ha procedido a realizar un Mapa de incidencia visual en el que se han delimitado zonas de incidencia visual alta y de incidencia visual muy baja o nula. El análisis de la incidencia visual se ha llevado a cabo desde núcleos urbanos, otras zonas urbanizadas y carreteras del municipio de Alhaurín de la Torre, ámbito espacial que se ha considerado aceptable para la determinación de dicho parámetro. Desde un punto de vista metodológico, se han determinado los límites entre

unas y otras zonas *"in situ"* con el apoyo de fotogramas aéreos. Se ha completado la cartografía mediante la realización de numerosos perfiles topográficos desde puntos de observación privilegiados respecto a la visibilidad y el potencial de observadores. El resultado obtenido es el mapa a escala 1/10.000 denominado Incidencia visual.

El 77,2% (16,6 km<sup>2</sup>) del área de estudio en la vertiente septentrional de la sierra de Mijas presenta una incidencia visual alta sobre el municipio de Alhaurín de la Torre, frente a un 22,8% (4,9 km<sup>2</sup>) que tiene una incidencia visual muy baja o nula. Las áreas con menor incidencia visual sobre el municipio de Alhaurín de la Torre se localizan en las cuencas de los Arroyos Blanquillo, del Pinar y de la Breña, y son, por lo tanto, las áreas que presentan una menor fragilidad visual respecto a la actividad extractiva.

- **Factor grado de protección del suelo por la cubierta vegetal.**

Entre los objetivos establecidos en el Plan Forestal Andaluz hay uno que tiene especial relevancia y que puede servir para establecer un criterio de prioridad sobre las zonas no excluidas para la explotación de áridos. Dicho objetivo hace referencia a la lucha contra la desertificación y la conservación de los recursos hídricos, los suelos y la cubierta vegetal. Por otro lado, en el Artículo 5. de la Ley 2/92, de 15 de junio, Forestal de Andalucía se define como primero de los objetivos de la misma *la protección y conservación de la cubierta vegetal, del suelo y la fauna*, con lo que se está realizando implícitamente una valoración de la cubierta vegetal.

Gran parte de la superficie de la zona de estudio se encuentra sometida a procesos de desertificación intensos, con vegetación rala y suelos muy degradados. Esta situación es muy patente en la zona más oriental de la vertiente sur.

Existen algunas áreas, sin embargo, en las que claramente la vegetación actual está proporcionando una protección del suelo excelente, al margen del grado de madurez de la misma. Estas manchas de vegetación incluyen mayoritariamente pinos de repoblación acompañados de matorrales, espinares y carrascales, hasta alcanzar una cobertura total del 80 % o superior. Se estima que dichas superficies presentan, por su elevada cobertura, un mayor valor para la conservación en su estado actual, y por esta

razón la posible afección a las mismas por la explotación minera debe quedar condicionada.

La aplicación de este criterio ha servido para obtener un Mapa de grado de protección del suelo por la cubierta vegetal en el que se han delimitado zonas de elevada protección y media y baja protección del suelo por la cubierta vegetal.



### **3.- DEFINICIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN.**

Las categorías de ordenación definidas para las superficies no afectadas por labores mineras se agrupan en dos grandes bloques. Por un lado las zonas afectadas por los distintos criterios de exclusión propuestos para la explotación de áridos, y por otro el resto del territorio. La problemática de las zonas actualmente afectadas por labores mineras es diferente, debiéndose enfocar las propuestas partiendo de la situación actual, y de los modelos de explotación y las labores de restauración oportunas en cada lugar. Por ello se ha considerado como una unidad independiente en la zonificación del Mapa de Ordenación Minero-Ambiental.

#### **3.1.- ZONAS PROPUESTAS PARA SU PROTECCIÓN AMBIENTAL RESPECTO A LA EXPLOTACIÓN DE ÁRIDOS.**

Las zonas a las cuales afecta uno o varios de los criterios de exclusión son propuestas como *Zonas de Protección Ambiental para la explotación de áridos* o zonas donde no es recomendable la explotación, esto es, zonas donde no es recomendable la apertura de huecos, siendo diferente la problemática para algunas instalaciones y servicios, como pueden ser las pistas de uso común para el acceso a varias explotaciones.

La representación cartográfica de cada uno de estos criterios de exclusión ha generado una serie de mapas básicos que ayudarán a determinar, con el uso de un Sistema de Información Geográfica, las *Zonas de Protección Ambiental*. La escala utilizada ha sido en todos los casos 1/10.000. Los mapas generados son los siguientes:

- Propuesta de zonas excluidas para la explotación de áridos por criterio de elevada incidencia visual desde la Costa del Sol.
- Propuesta de zonas excluidas para la explotación de áridos por criterio de protección paisajística de las líneas de horizonte.
- Propuesta de zonas excluidas para la explotación de áridos por criterio de especial valor para la conservación de la vegetación actual.
- Propuesta de zonas excluidas para la explotación de áridos por criterio de protección de zonas habitadas.

- Propuesta de Zonas de Protección Ambiental para la explotación de áridos.

### **3.2.- ZONAS POTENCIALMENTE EXPLOTABLES.**

A partir de los criterios condicionantes o priorizantes para la explotación, se ha procedido a la definición de categorías de ordenación dentro de las zonas con recursos que no han sido excluidas para la explotación ni han sido ya afectadas por labores mineras.

Dado que todos los mármoles de la zona de estudio son potencialmente explotables, aunque la unidad T<sub>1</sub> (mármoles dolomíticos sacaroideos de grano medio que actualmente se explotan) sea la más adecuada para la producción de áridos de machaqueo, se han aplicado los distintos criterios a toda la superficie con recursos que no ha sido considerada como zona de protección ambiental. Desde el punto de vista ambiental, y dentro de cada zona de prioridad para la explotación, no existen diferencias que sean consecuencia del tipo de material explotable, aunque, dadas las características de los materiales de la unidad T<sub>1</sub> y la situación actual de la minería en la zona de estudio, parece lógico que la producción de áridos siga centrándose en dicha unidad geológica. Aún así, no se considera que el tipo de recurso sea útil como criterio para la definición de las categorías de ordenación. En la cartografía generada se han diferenciado sin embargo los materiales de la unidad T<sub>1</sub> de los demás con una trama. La razón para ello es doble. Por un lado, se está ordenando la explotación de áridos en Alhaurín de la Torre, la cual está estrechamente vinculada a los materiales de la unidad T<sub>1</sub>, aunque ello no excluya la producción de escollera u otros como complementaria de los áridos de machaqueo. En segundo lugar, la zona de estudio ha sido delimitada en función de este recurso. Esto no afecta en absoluto a la validez de la zonificación para otros tipos de mármol, pero la selección de emplazamientos de nuevas canteras en materiales distintos de los de la unidad T<sub>1</sub> debe considerar la existencia de recursos fuera de la zona de estudio de este Proyecto.

Los mapas básicos utilizados para la definición y delimitación de las zonas con distinto grado de prioridad dentro de las zonas no consideradas de protección ambiental son los correspondientes a los distintos criterios condicionantes para la explotación. La cartografía utilizada está pues compuesta por los siguientes mapas:

- Propuesta de Zonas de Protección Ambiental para la explotación de áridos.
- Mapa geológico.
- Mapa de incidencia visual.
- Mapa de grado de protección del suelo por la cubierta vegetal.

El tratamiento y análisis de los distintos criterios condicionantes o priorizantes para la explotación mediante el Sistema de Información Geográfica ARC/INFO permite definir las categorías de ordenación, obteniéndose como resultado *el Mapa de Ordenación Minero-Ambiental*, en el cual quedan representadas las cinco categorías definidas, incluyendo la de Zonas de Protección Ambiental, y las zonas afectadas actualmente por labores mineras.

A continuación se definen las categorías de ordenación.

### **3.2.1.- Zonas Explotables de Prioridad 1.**

Se han definido como zonas explotables de prioridad 1 a aquellas que, además de no estar incluidas en zonas de protección ambiental para la explotación de áridos, reúnen las siguientes circunstancias:

1. Están en zonas con muy baja o nula incidencia visual desde núcleos urbanos, otras zonas urbanizadas, ni carreteras.
2. Se encuentran en la zona de media a baja protección del suelo por la cubierta vegetal

### **3.2.2.- Zonas Explotables de Prioridad 2.**

Se han definido como zonas explotables de prioridad 2 a aquellas que, además de no estar incluidas en zonas de protección ambiental para la explotación de áridos, reúnen las siguientes circunstancias:

1. Están en zonas con muy baja o nula incidencia visual desde núcleos urbanos, otras zonas urbanizadas, ni carreteras.
2. Se encuentran en la zona de elevada protección del suelo por la cubierta vegetal.

### **3.2.3.- Zonas Explotables de Prioridad 3.**

Se han definido como zonas explotables de prioridad 3 a aquellas que, además de no estar incluidas en zonas de protección ambiental para la explotación de áridos, están en zonas con una alta incidencia visual desde núcleos urbanos, otras zonas urbanizadas y carreteras.

#### **4.- RESULTADOS. MAPA DE ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL.**

La superficie de las distintas zonas dentro de los 32 km<sup>2</sup> que comprende el área de estudio es la siguiente:

	Hectáreas	%
Zonas afectadas por labores mineras	242.38	7.57
Zonas Explotables de Prioridad 1	230.68	7.21
Zonas Explotables de Prioridad 2	58.98	1.84
Zonas Explotables de Prioridad 3	878.07	27.44
Zonas de Protección Ambiental	1789.89	55.93
Total	3200.0	100

*Cuadro 1.- Distribución de la superficie de la zona de estudio.*

La superficie de las distintas zonas en la vertiente Norte de la sierra de Mijas dentro del área en estudio, superficie que se corresponde con el término municipal de Alhaurín de la Torre y no excluye recursos de mármoles sacaroideos de grano medio (T<sub>1</sub>), recurso principal para áridos, es la siguiente:

	Hectáreas	%
Zonas afectadas por labores mineras	202.27	9.41
Zonas Explotables de Prioridad 1	230.68	10.73
Zonas Explotables de Prioridad 2	58.98	2.74
Zonas Explotables de Prioridad 3	878.09	40.84
Zonas de Protección Ambiental	779.99	36.28
Total	2150.01	100

*Cuadro 2.- Distribución de la superficie de la vertiente Norte de Sierra de Mijas en la zona de estudio.*

La distribución de la superficie con recursos dentro de las zonas no propuestas para la protección ambiental en cuanto a explotación minera en Alhaurín de la Torre queda reflejada en la tabla siguiente:

#### **4.- RESULTADOS. MAPA DE ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL.**

La superficie de las distintas zonas dentro de los 32 km<sup>2</sup> que comprende el área de estudio es la siguiente:

	Hectáreas	%
Zonas afectadas por labores mineras	242.38	7.57
Zonas Explotables de Prioridad 1	230.68	7.21
Zonas Explotables de Prioridad 2	58.98	1.84
Zonas Explotables de Prioridad 3	878.07	27.44
Zonas de Protección Ambiental	1789.89	55.93
Total	3200.0	100

*Cuadro 1.- Distribución de la superficie de la zona de estudio.*

La distribución de la superficie con recursos dentro de las zonas no propuestas para la protección ambiental en cuanto a explotación minera en Alhaurín de la Torre queda reflejada en el cuadro siguiente:

	T <sub>1</sub>		Otros mármoles	
	ha	%	ha	%
Zonas afectadas por labores mineras	202.27	20.05	0	0
Zonas Explotables de Prioridad 1	205.11	20.34	25.58	7.12
Zonas Explotables de Prioridad 2	58.77	5.83	0.21	0.06
Zonas Explotables de Prioridad 3	542.50	53.78	333.18	92.82
Total	1008.65	100	358.97	100

T<sub>1</sub>: mármoles sacaroideos de grano medio.

*Cuadro 2.- Distribución de la superficie con recursos dentro de las zonas no propuestas para su protección ambiental minera en Alhaurín de la Torre.*

La representación cartográfica de las categorías de ordenación constituye el Mapa de Ordenación Minero-Ambiental que se propone y sirve de base al Plan Director Minero-Ambiental.

Esta ordenación se ha llevado a cabo mediante la integración de los puntos de vista de la actividad minera y de la protección del medio ambiente, combinando ambos enfoques con el objetivo de ordenar y optimizar el necesario beneficio de los recursos mineros minimizando las afecciones al medio.

Los mapas generados para la realización del Mapa de Ordenación Minero-Ambiental, y que se adjuntan en este documento, son los siguientes:

- Propuesta de zonas excluidas para la explotación de áridos por criterio de elevada incidencia visual desde la Costa del Sol.
- Propuesta de zonas excluidas para la explotación de áridos por criterio de protección paisajística de las líneas de horizonte.
- Propuesta de zonas excluidas para la explotación de áridos por criterio de especial valor para la conservación de la vegetación actual.
- Propuesta de zonas excluidas para la explotación de áridos por criterio de protección de zonas habitadas.
- Propuesta de Zonas de Protección Ambiental para la explotación de áridos.
- Mapa de incidencia visual.
- Mapa de grado de protección del suelo por la cubierta vegetal.
- Mapa de Ordenación Minero-Ambiental.

Complementando la ordenación, se presentan en este Proyecto los trabajos realizados para el establecimiento de criterios y modelos de explotación combinando criterios de máxima productividad y de mínimo impacto ambiental, y realizados considerando los criterios y modelos de restauración establecidos específicamente para la zona en estudio. Dado que en esta zona existe actualmente una notable concentración de canteras activas con una problemática que se ha descrito en la introducción del primer documento, se completa este Proyecto con un Plan Director Minero-Ambiental que contempla la realización de proyectos globales de infraestructura y proyectos conjuntos de explotación y restauración, considerando los resultados obtenidos en todas las fases anteriores del Proyecto.

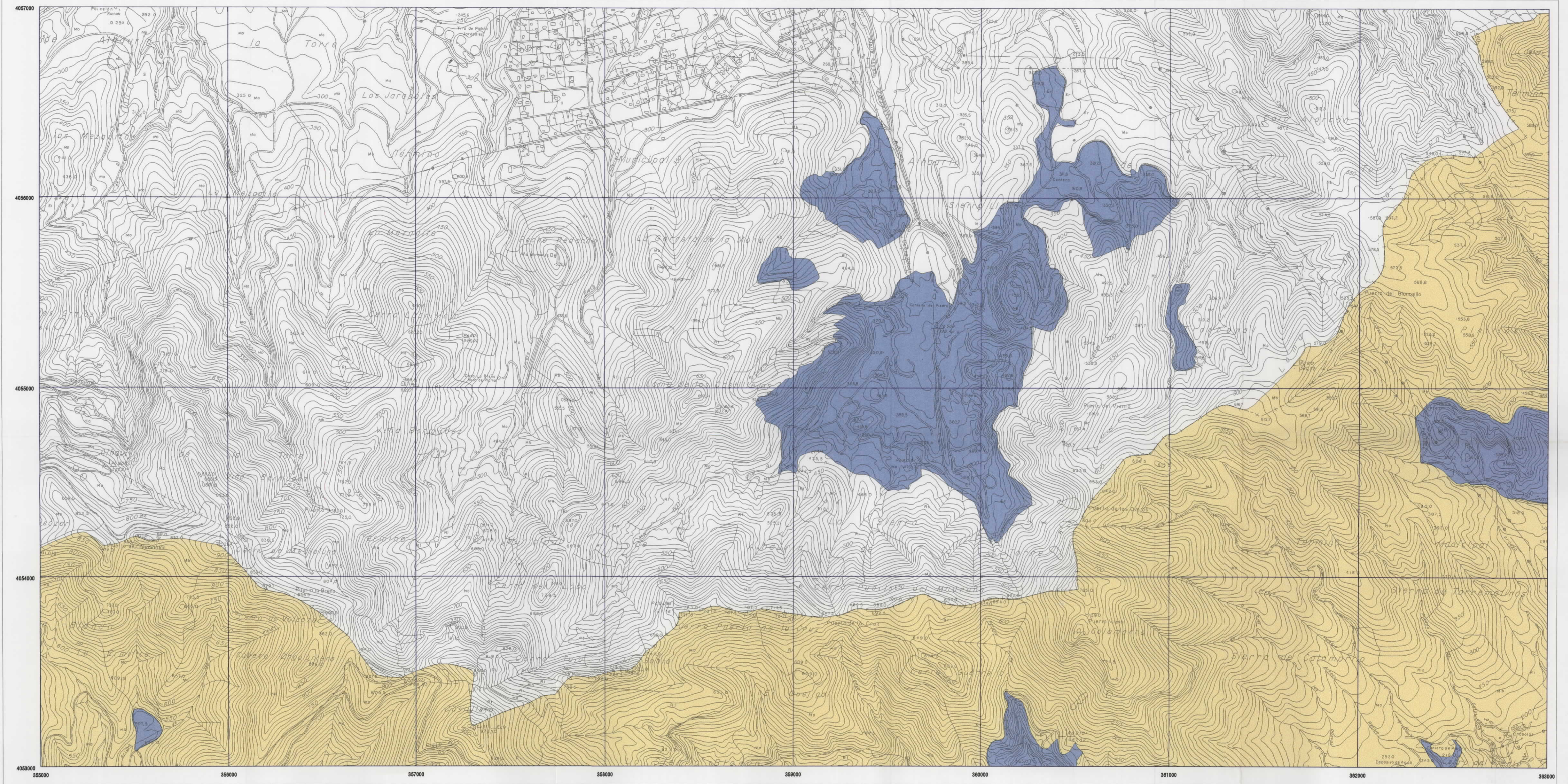
## **MAPA DE ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL.**

### **Zonificación del territorio.**

#### ÍNDICE DE MAPAS.

1. Propuesta de zonas excluidas para la explotación de áridos por criterio de elevada incidencia visual desde la Costa del Sol. E: 1/10.000
2. Propuesta de zonas excluidas para la explotación de áridos por criterio de protección paisajística de las líneas de horizonte. E: 1/10.000
3. Propuesta de zonas excluidas para la explotación de áridos por criterio de especial valor para la conservación de la vegetación actual. E: 1/10.000
4. Propuesta de zonas excluidas para la explotación de áridos por criterio de protección de zonas habitadas. E: 1/10.000
5. Propuesta de Zonas de Protección Ambiental para la explotación de áridos. E: 1/10.000
6. Mapa de incidencia visual. E: 1/10.000
7. Mapa de grado de protección del suelo por la cubierta vegetal. E: 1/10.000
8. Mapa de Ordenación Minero-Ambiental. E: 1/10.000





(1066)3-1	(1066)4-1
AREA DE ESTUDIO	
(1066)3-2	(1066)4-2

ESQUEMA HOJAS 1:10000  
 BASE: MAPA TOPOGRAFICO DE ANDALUCIA 1:10000  
 INSTITUTO DE CARTOGRAFIA DE ANDALUCIA  
 C.O.P.T. JUNTA DE ANDALUCIA

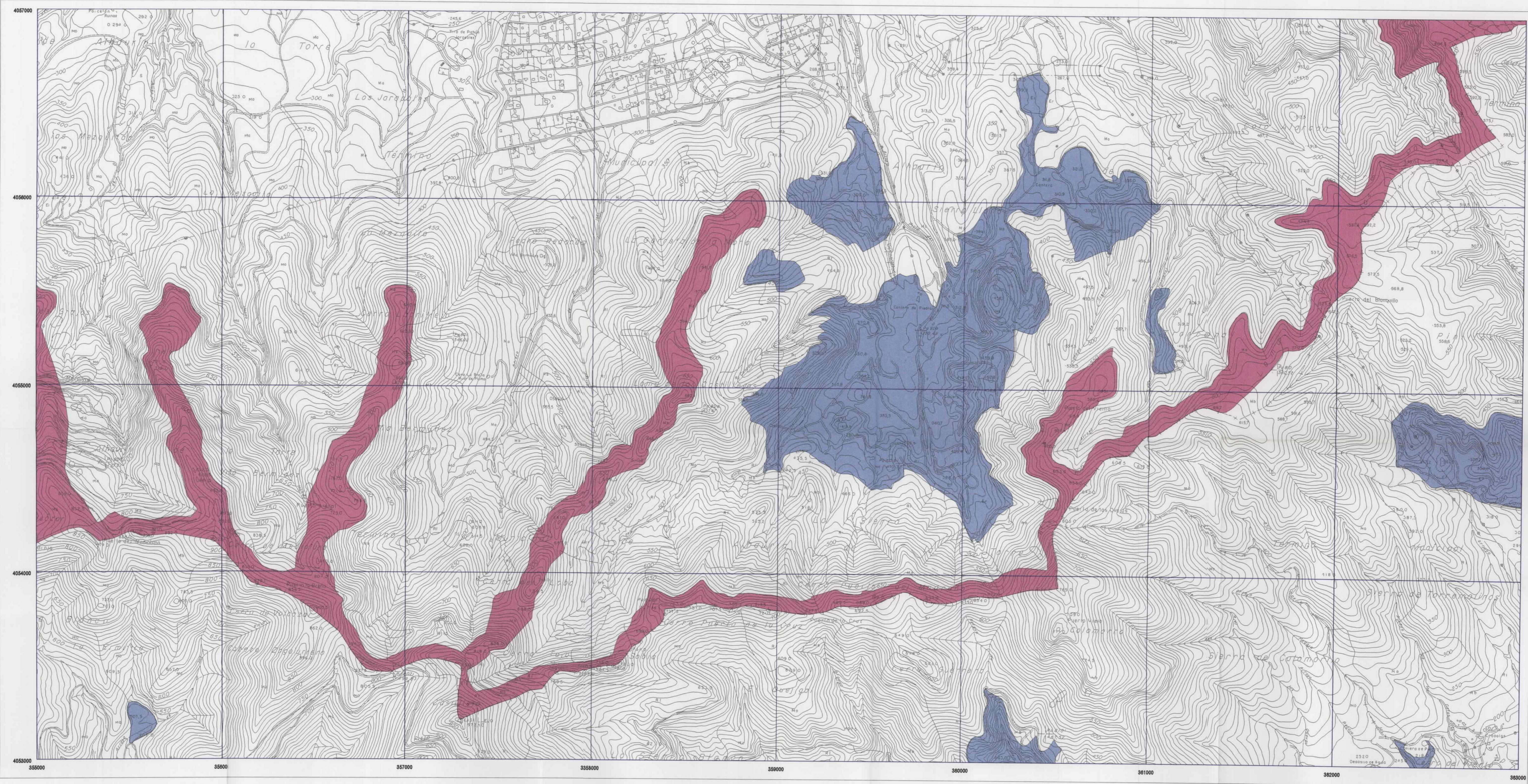


### LEYENDA

- Zonas excluidas para la explotacion de aridos por criterio de elevada incidencia visual desde la Costa del Sol.
- Zonas afectadas por labores mineras.



ORDENACION MINERO-AMBIENTAL DE LA EXPLOTACION DE ARIDOS EN ALHAURIN DE LA TORRE (MALAGA)  
 PROPUESTA DE ZONAS EXCLUIDAS PARA LA EXPLOTACION DE ARIDOS POR CRITERIO DE ELEVADA INCIDENCIA VISUAL DESDE LA COSTA DEL SOL



(1066)3-1	(1066)4-1
AREA DE ESTUDIO	
(1066)3-2	(1066)4-2

ESQUEMA HOJAS 1:10000  
 BASE: MAPA TOPOGRAFICO DE ANDALUCIA 1:10000  
 INSTITUTO DE CARTOGRAFIA DE ANDALUCIA  
 C.D.P.T. JUNTA DE ANDALUCIA



**LEYENDA**

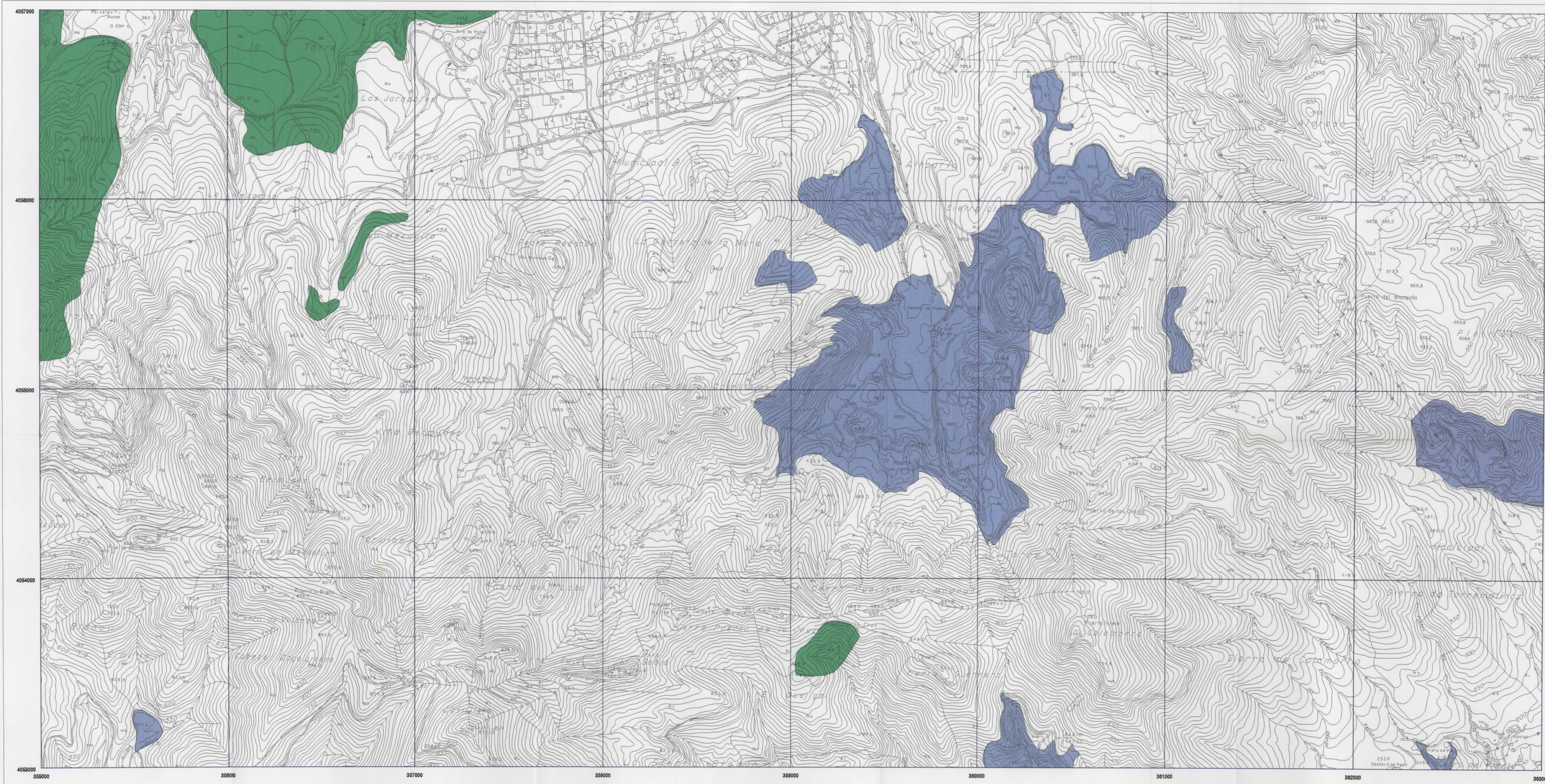
- Zonas excluidas para la explotacion de aridos por criterio de proteccion paisajistica de las lineas de horizonte en la vertiente norte de la Sierra de Mijas.
- Zonas afectadas por labores mineras.



ORDENACION MINERO-AMBIENTAL DE LA EXPLOTACION DE ARIDOS EN ALHAURIN DE LA TORRE (MALAGA)

**PROPUESTA DE ZONAS EXCLUIDAS PARA LA EXPLOTACION DE ARIDOS POR CRITERIO DE PROTECCION PAISAJISTICA DE LAS LINEAS DE HORIZONTE EN LA VERTIENTE NORTE DE LA SIERRA DE MIJAS**

Marzo 2000



(1066)3-1	(1066)4-1
AREA DE ESTUDIO	
(1066)3-2	(1066)4-2

ESQUEMA HOJAS 1:10000  
 BASE: MAPA TOPOGRAFICO DE ANDALUCIA 1:10000  
 INSTITUTO DE CARTOGRAFIA DE ANDALUCIA  
 C.O.P.T. JUNTA DE ANDALUCIA



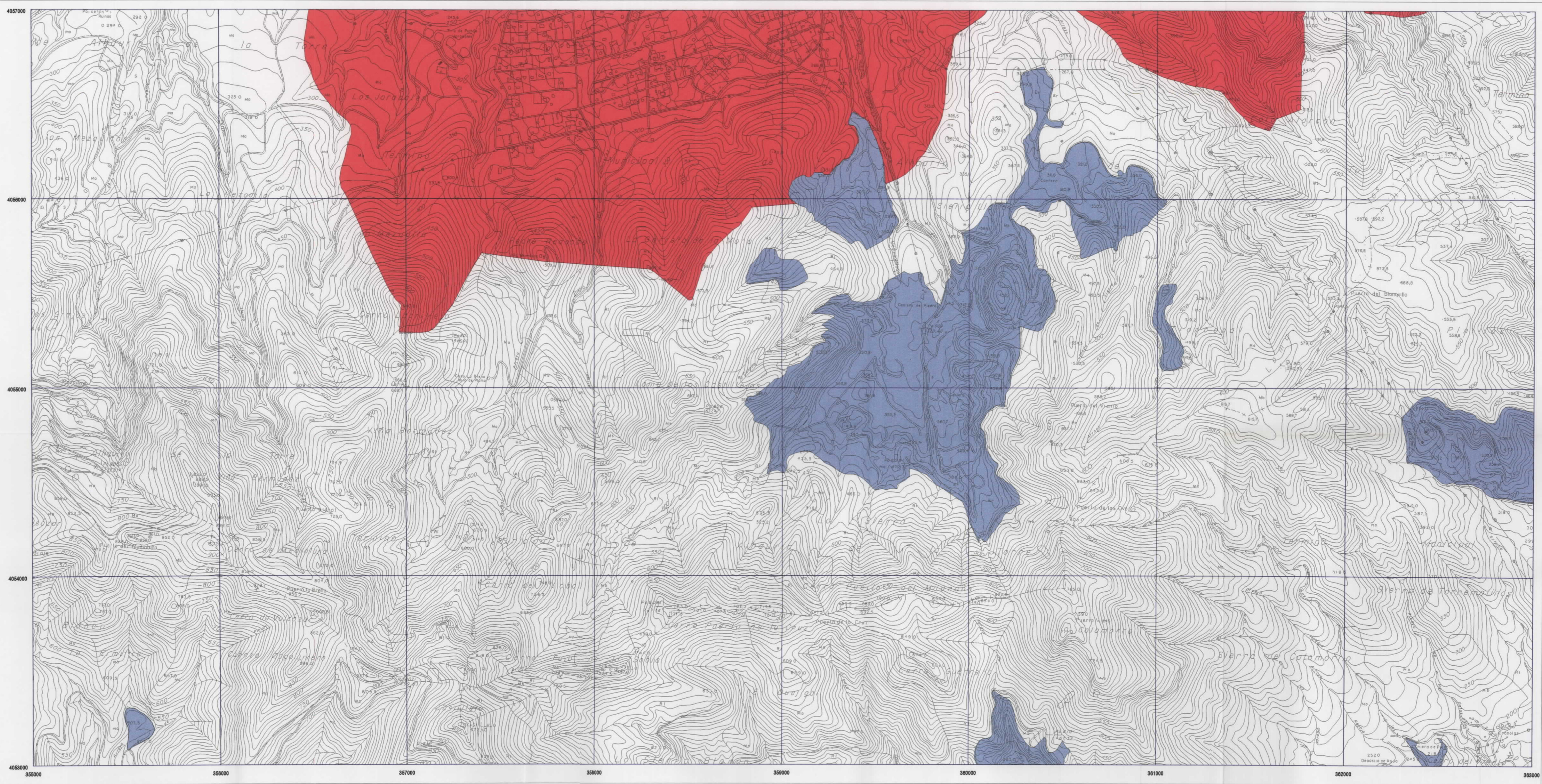
### LEYENDA

- Zonas excluidas para la explotacion de aridos por criterio de especial valor para la conservacion de la vegetacion actual.
- Zonas afectadas por labores mineras.



**ORDENACION MINERO-AMBIENTAL DE LA EXPLOTACION DE ARIDOS EN ALHAURIN DE LA TORRE (MALAGA)**  
**PROPUESTA DE ZONAS EXCLUIDAS PARA LA EXPLOTACION DE ARIDOS POR CRITERIO DE ESPECIAL VALOR PARA LA CONSERVACION DE LA VEGETACION ACTUAL**

Marzo 2000




(1066)3-1	(1066)4-1
AREA DE ESTUDIO	
(1066)3-2	(1066)4-2

ESQUEMA HOJAS 1:10000  
 BASE: MAPA TOPOGRAFICO DE ANDALUCIA 1:10000  
 INSTITUTO DE CARTOGRAFIA DE ANDALUCIA  
 C.O.P.T. JUNTA DE ANDALUCIA



### LEYENDA

- Zonas excluidas para la explotación de aridos por criterio de protección de zonas habitadas.
- Zonas afectadas por labores mineras

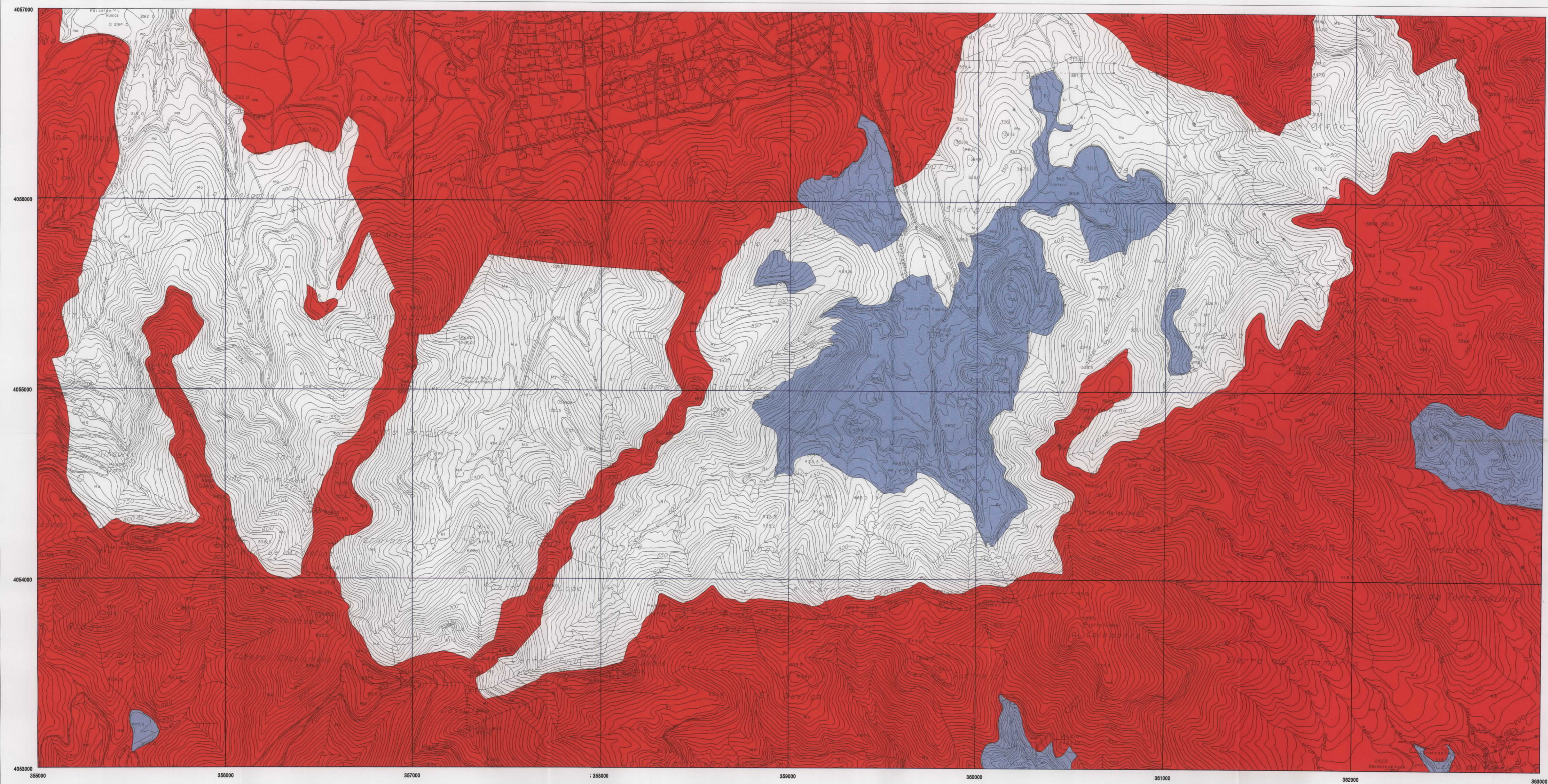
 Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

 JUNTA DE ANDALUCIA  
Comunidad de Trabajo e Industria

ORDENACION MINERO-AMBIENTAL DE LA EXPLOTACION  
DE ARIDOS EN ALHAURIN DE LA TORRE (MALAGA)

PROPUESTA DE ZONAS EXCLUIDAS PARA LA EXPLOTACION  
DE ARIDOS POR CRITERIO  
DE PROTECCION DE ZONAS HABITADAS

Marzo 2000



(1066)3-1	(1066)4-1
AREA DE ESTUDIO	
(1066)3-2	(1066)4-2

ESQUEMA HOJAS 1:10000  
 BASE: MAPA TOPOGRAFICO DE ANDALUCIA 1:10000  
 INSTITUTO DE CARTOGRAFIA DE ANDALUCIA  
 C.D.T. JUNTA DE ANDALUCIA

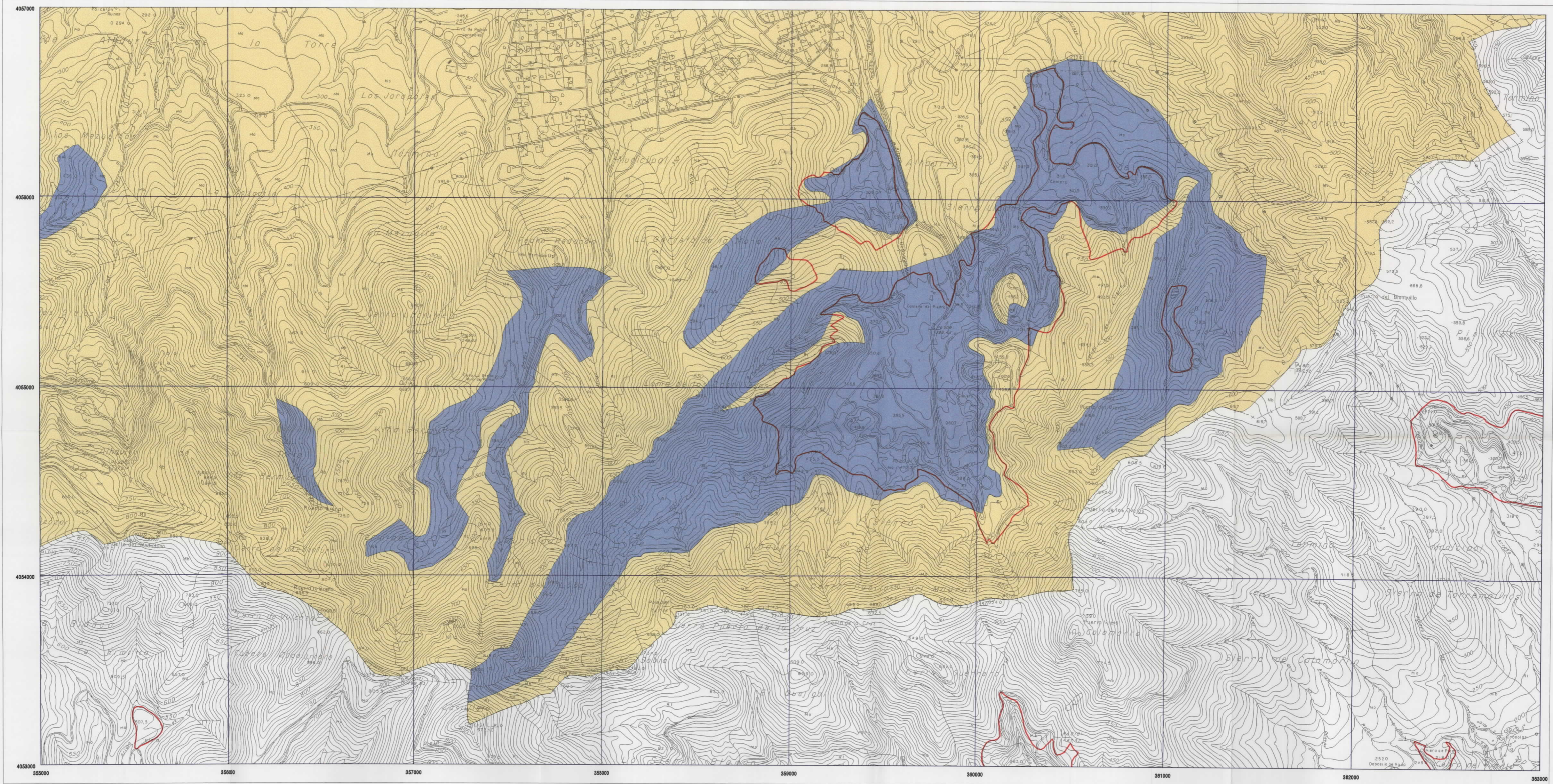


### LEYENDA

- Zonas de proteccion ambiental para la explotacion de aridos.
- Zonas afectadas por labores mineras.



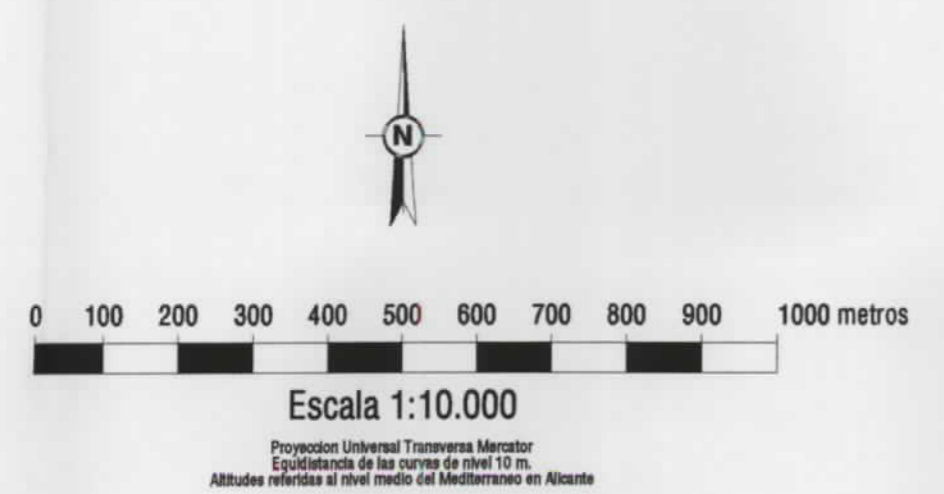
**ORDENACION MINERO-AMBIENTAL DE LA EXPLOTACION DE ARIDOS EN ALHAURIN DE LA TORRE (MALAGA)**  
**PROPUESTA DE ZONAS DE PROTECCION AMBIENTAL PARA LA EXPLOTACION DE ARIDOS**



**LEYENDA**

- INCIDENCIA VISUAL ALTA
- INCIDENCIA VISUAL MUY BAJA O NULA
- ZONAS AFECTADAS POR LABORES MINERAS

(1066)3-1	(1066)4-1
AREA DE ESTUDIO	
(1066)3-2	(1066)4-2

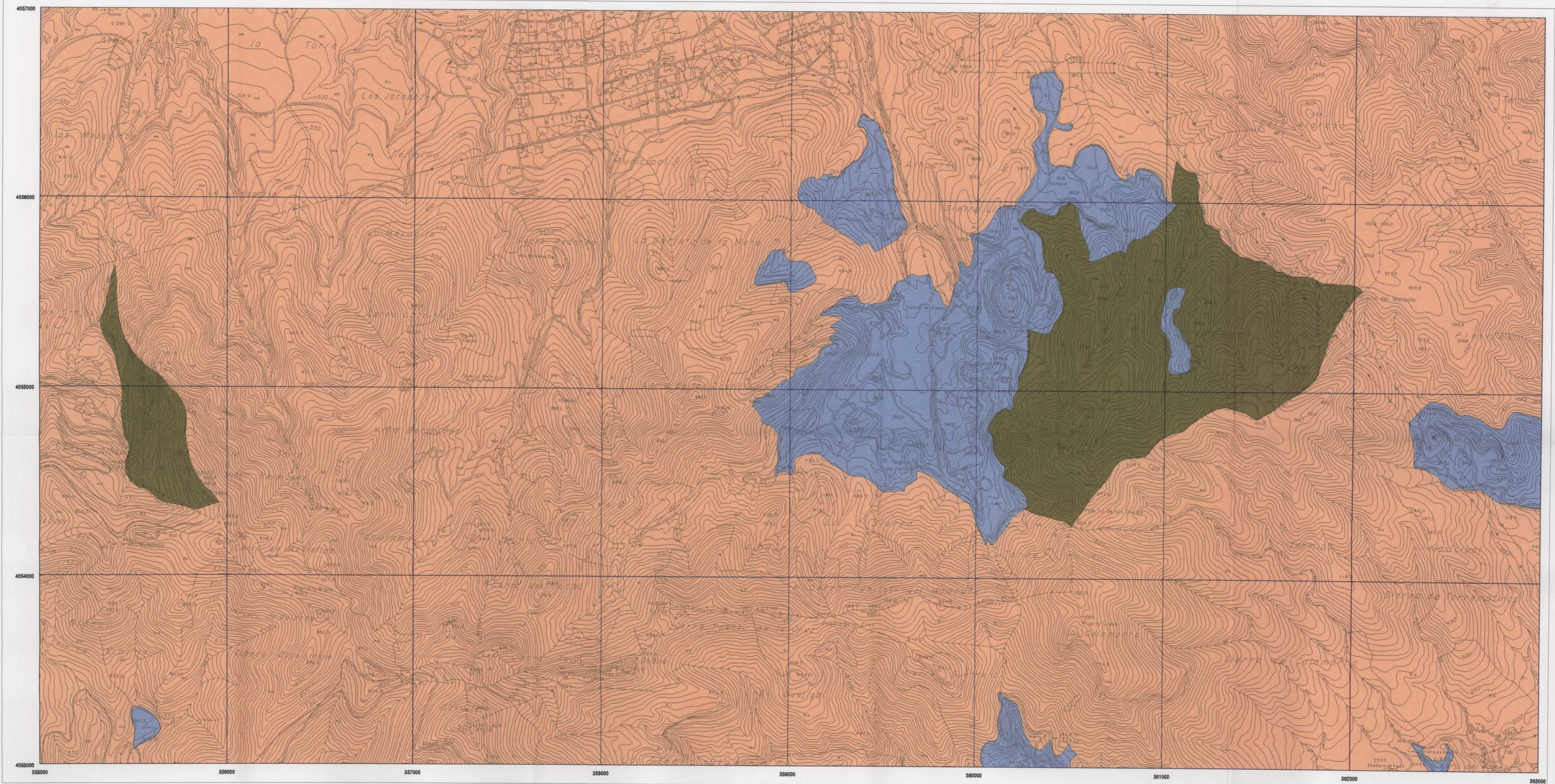


ESQUEMA HOJAS 1:10000  
 BASE: MAPA TOPOGRAFICO DE ANDALUCIA 1:10000  
 INSTITUTO DE CARTOGRAFIA DE ANDALUCIA  
 C.S.P.T. JUNTA DE ANDALUCIA

EL ANALISIS DE INCIDENCIA VISUAL SE HA REALIZADO DESDE NUCLEOS URBANOS, OTRAS ZONAS URBANIZADAS Y CARRETERAS DEL MUNICIPIO DE ALHAURIN DE LA TORRE

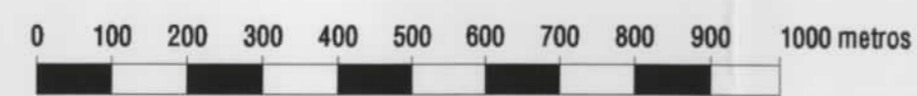


**ORDENACION MINERO-AMBIENTAL DE LA EXPLOTACION DE ARIDOS EN ALHAURIN DE LA TORRE (MALAGA)**  
**MAPA DE INCIDENCIA VISUAL**



(1066)3-1	(1066)4-1
AREA DE ESTUDIO	
(1066)3-2	(1066)4-2

ESQUEMA HOJAS 1:10000  
 BASE: MAPA TOPOGRAFICO DE ANDALUCIA 1:10000  
 INSTITUTO DE CARTOGRAFIA DE ANDALUCIA  
 I.C.T. JUNTA DE ANDALUCIA



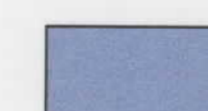
Escala 1:10.000

Proyeccion Universal Transversa Mercator  
 Esplazamiento de las curvas de nivel 10 m.  
 Altitudes referidas al nivel medio del Mediterraneo en Alicante

### LEYENDA



Zonas con elevada proteccion del suelo por la cubierta vegetal.



Zonas afectadas por labores mineras.



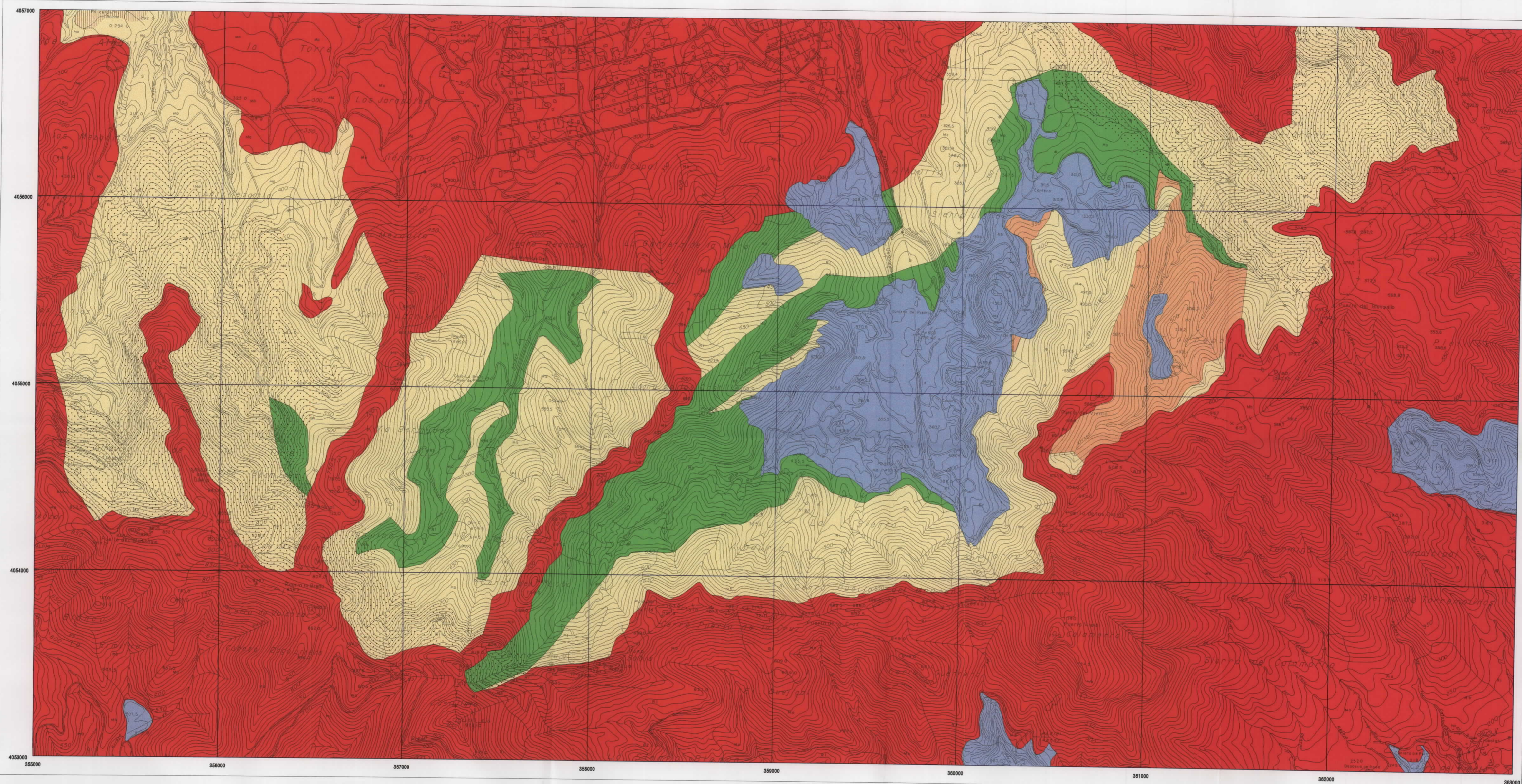
Zonas de media y baja proteccion del suelo por la cubierta vegetal.



ORDENACION MINERO-AMBIENTAL DE LA EXPLOTACION DE ARIDOS EN ALHAURIN DE LA TORRE (MALAGA)

MAPA DE GRADO DE PROTECCION DEL SUELO POR LA CUBIERTA VEGETAL

Marzo 2000



**PROPUESTA DE ORDENACION**

- Zonas afectadas por labores mineras
- Zonas Explotables de Prioridad 1
- Zonas Explotables de Prioridad 2
- Zonas Explotables de Prioridad 3
- Zonas de Proteccion Ambiental

**RECURSOS MINEROS EN LAS ZONAS NO EXCLUIDAS POR IPROTECCION AMBIENTAL**

- Zonas sin recursos
- Marmoles dolomíticos sacaroides de grano medio (T1)
- Otros tipos de marmol potencialmente explotables

(1066)3-1	(1066)4-1
<b>AREA DE ESTUDIO</b>	
(1066)3-2	(1066)4-2

ESQUEMA HOJAS 1:10000  
 BASE: MAPA TOPOGRAFICO DE ANDALUCIA 1:10000  
 INSTITUTO DE CARTOGRAFIA DE ANDALUCIA  
 I.C.P.T. JUNTA DE ANDALUCIA



**ORDENACION MINERO-AMBIENTAL DE LA EXPLOTACION DE ARIDOS EN ALHAURIN DE LA TORRE (MALAGA)**  
**MAPA DE ORDENACION MINERO-AMBIENTAL**