

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
AGRONÒMICA I DEL MEDI NATURAL



Proyecto de Restauración de la Cantera de la Font del Carritx del TM de Xeresa

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERIA FORESTAL Y DEL MEDI
NATURAL

ALUMNA: Irene Gregori Lurbe

TUTOR: Francisco Javier Martínez Cortijo

Curso Académico 2013-2014

VALENCIA, JUNIO DE 2014



Proyecto de Restauración de la Cantera de la Font del Carritx del TM de Xeresa

Resumen:

El trabajo Final de Grado pretende restaurar la cantera de la Font del Carritx perteneciente al término municipal de Xeresa.

La explotación de la cantera de la Font del Carritx, que actualmente se encuentra en desuso, ha afectado la estructura del suelo, el paisaje y la ecología del medio.

Se debe remarcar que la cantera de la Font del Carritx, es una zona transitable habitualmente por la gente, ya que por ella pasa la senda de pequeño recorrido PR-V 153, y una vía pecuaria. Se encuentra dentro de la Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) denominada "Mondúver-Marjal de la Safor" y del Lugar de Interés Comunitario (LIC) "Serres del Mondúver i la Marxuquera", y por todo ello, se ve necesaria la restauración de la cantera.

Palabras clave: Cantera, restauración, paisaje, monte, ecología.

Abstract:

Final Grade Work aims to restore the quarry Font Carritx belonging to the town of Xeresa.

The quarrying of the Carritx Font, which is currently unused, has affected soil structure, landscape and ecology of the environment.

It should be noted that the quarry from the Carritx Font is a walkable area usually by people, as she passes by the way of short PR-153 V and a cattle track. It is located within the Special Protection Area for Birds (ZEPA) called "Mondúver-Marjal de la Safor" and Site of Community Interest (LIC) "Serres del Mondúver i laMarxuquera ", and all this is necessary restoration of the quarry.

Keywords: Quarry, restoration, landscape, mountain, ecology

Alumna: Dña. Irene Gregori Lurbe

Profesor: D. Francisco Javier Martínez Cortijo

Valencia, junio de 2014

DOCUMENTO I

MEMORIA

Proyecto de Restauración de la Cantera de la Font del Carritx del TM de Xeresa

Irene Gregori Lurbe

Valencia, junio de 2014

Índice de la Memoria

Prólogo.	1
I. Introducción.	2
1. Antecedentes.	2
2. Justificación.	3
3. Localización.	5
4. Estado legal.	6
II. Objetivos.	7
III. Normativa de aplicación.	8
IV. Medio físico.	11
1. Fisiografía.	11
2. Geomorfología.	11
3. Geología y Litología.	12
4. Edafología.	12
5. Hidrología.	13
6. Climatología.	14
7. Vegetación y Fauna.	17
8. Paisaje.	20
V. Descripción de la obra.	22
1. Actuaciones Previas.	22
2. Movimiento de Tierras.	23
2.1. Desmonte y Terraplén.	23
2.2. Canales de Red de Pluviales.	24

2.3. Aporte y Extendido de Tierra Vegetal.	25
2.4. Movimiento de Tierras Totales.	26
3. Elección de Especies.	27
4. Plantación.	30
4.1. Método de Repoblación.	30
4.2. Estado Fitosanitario de la Planta.	31
4.3. Época de Siembra y Plantación.	32
4.4. Densidad de Plantación.	32
4.5. Procedimiento de la Plantación.	33
5. Red de Drenaje.	34
5.1. Canalizaciones.	35
5.2. Obras de Fábrica.	35
6. Trabajos Posteriores.	36
VI. Consideraciones ambientales.	38
1. Estudio de Impacto Ambiental.	38
2. Integración Paisajística.	38
VII. Seguridad y Salud.	39
VIII. Gestión de Residuos.	39
IX. Planificación de Obras y Plazo de Ejecución.	40
X. Presupuesto.	40
XI. Bibliografía.	41

Prólogo

El sector de la minería desde principios del siglo XX, ha experimentado un elevado grado de mecanización, moviendo grandes volúmenes de rocas para extraer los minerales de los yacimientos de la corteza terrestre.

La finalidad de esta actividad es abastecer a la sociedad de las materias primas necesarias, pero conlleva una serie de alteraciones sobre el medio ambiente: eliminación de los sistemas naturales originales, modificación sensible del paisaje, aumento de la erosión de la zona, posible contaminación por sustancias tóxicas... La restauración de estos espacios tiene como principal dificultad el lograr una morfología adecuada para la recuperación de los ecosistemas y el paisaje. La secuencia de los bancos de explotación en las distintas cotas origina excavaciones de difícil integración posterior.

La revegetación con especies características de los ecosistemas originales, por falta de desarrollo de la tecnología específica de siembra o plantación de las especies seleccionadas, o por sus métodos de instalación, no siempre ofrece resultados satisfactorios. Estas limitaciones determinan que la revegetación se lleve a cabo con las especies tradicionales.

Se debe remarcar que el aprovechamiento de los minerales es necesario que se plantee al mismo tiempo que se incorpora la variable ambiental, para permitir así alcanzar un equilibrio entre la alteración del entorno natural y los beneficios producidos por la misma, que es la esencia del desarrollo sostenible, que posibilita preservar los recursos naturales a las generaciones futuras y nos ayude a aumentar la calidad de vida.

I. INTRODUCCIÓN

La explotación de la cantera de la Font del Carritx, en el término municipal de Xeresa, actualmente en desuso, ha afectado la estructura del suelo, el paisaje y la ecología del medio.

Se debe remarcar que la cantera de la Font del Carritx, es una zona transitable habitualmente por las personas, ya que por ella discurre la ruta de pequeño recorrido PR-V 153 y también una vía pecuaria. Se encuentra dentro de la zona de especial protección para las aves (ZEPA) denominada “Mondúver-Marjal de la Safor” y del lugar de interés comunitario (LIC) “Serres del Mondúver i la Marxuquera”.

A partir del fin de uso de la cantera ha habido varios intentos de reuso de la misma, yendo siempre acompañados todos ellos de problemática y polémica como se describe en el apartado siguiente.

1. ANTECEDENTES

La cantera, que actualmente es conocida con el nombre de la Font del Carritx, empezó su explotación a mediados de la década de los setenta del siglo XX, cuando el propietario era Rafael Gualde Escrivá, y por ello se llamaba la cantera de Gualde.

Con el tiempo, la explotación tuvo una actividad desigual hasta su paralización definitiva. Posteriormente, los terrenos afectados fueron sacados a subasta pública y la empresa TAMHIEXCA SL los adquirió, y continuó la explotación.

Posteriormente, la cantera fue abandonada, y en el año 1998, la empresa propietaria solicitó la regeneración de la misma para transformarla en suelo agrícola. Debido a que el Plan General de Ordenación Urbana se encontraba en tramitación la licencia se concedió, aunque desde la normativa de la Ley Reguladora de la Actividad Urbanística de 1994 hubiera podido suspenderse.

Un año después, el Plan General de Ordenación Urbana de Xeresa entra en vigor y cancela la licencia anterior, pasando la parte no afectada de la superficie de la cantera de la Font del Carritx a ser Suelo No Urbanizable SNU-5, siendo parte de ella y sus zonas más cercanas Suelo No Urbanizable de Especial Protección Forestal (SNU-4), prohibiendo cualquier cambio de uso o alteración de la zona.

A pesar de ello, en el año 2001, los propietarios de la cantera continuaron exigiendo la transformación de la misma en suelo agrícola, y fue autorizado por la Unidad de Minas de la Conselleria de Industria. Pero la actividad que la empresa realizaba en la cantera, no correspondía con la licencia de obras concedida, sino que era una explotación de la misma, con extracción de áridos destinados a obras, y por ello fueron denunciados por la Guardia Civil.

Actualmente es una cantera abandonada, que como se ha dicho anteriormente forma parte del sector SNU-5, que se protege buscando su futura recuperación y restauración para disminuir su impacto visual y la erosión y el desprendimiento de suelo.

2. JUSTIFICACIÓN

Toda esta problemática limita y determina el tipo de restauración que se puede realizar, a la vez que subraya la urgencia de la actuación dado que se empiezan a detectarse vertidos incontrolados provocado por la falta de medidas, vigilancia y abandono que ha supuesto las limitaciones de actuación. Las consideraciones a tener en cuenta para poder realizar adecuadamente la restauración se exponen a continuación.

La explotación de la cantera se realizó por el método de cielo abierto, mediante el sistema de abanclar en distintos niveles comunicados entre sí por los correspondientes accesos. Los efectos importantes que ha causado sobre el medio son los siguientes:

- Efecto visual: se produce una degradación del paisaje
- Efecto edáfico: el suelo experimenta una modificación de su estructura interna como consecuencia de la explotación
- Efecto geotécnico: inestabilidad de taludes, subsidencias de los rellenos, modificación de la capacidad portante del terreno, etc.
- Efecto morfológico: la extracción de material supone una alteración de la morfología inicial de la zona

- Efecto hidrológico: la alteración de la parte más superficial del terreno provoca la modificación de las corrientes de infiltración

Existen diferentes actuaciones que se podrían realizar en los terrenos afectados por la explotación de la cantera. En este caso los objetivos establecidos para la zona afectada son mantener los usos originales previos a la explotación, mediante la restauración de la zona afectada por la explotación de la cantera; pero como en su totalidad no podrá volver a ser igual que era antes de la explotación, se adoptará la actuación definida como Rehabilitación, actuando sobre los terrenos afectados por la explotación de la cantera, minimizando el movimiento de tierras a ejecutar y tratando de restaurar la vegetación original de la zona.

A continuación, se desarrollan las diferentes opciones a la que es posible destinar la zona de estudio, concluyendo que la más adecuada es la repoblación forestal:

- **Uso agrícola:**

Esta actividad no es propia del entorno, pues el enclave montañoso en el que se sitúa dificulta enormemente la obtención de recursos hídricos (el único punto de captación próximo es la Font del Carritx, y según fuentes del Ayuntamiento del municipio, el órgano competente para su explotación, el Plan General de Ordenación Urbana ha prohibido de manera explícita cualquier uso que no sea forestal o agrícola de secano. Sin embargo los cultivos agrícolas de la zona son cítricos en regadío. También se debe tener en cuenta la modificación sobre el paisaje, ya que es una zona muy transitada por montañistas a través del itinerario PR-V 153.

- **Uso urbanístico:**

El Plan General de Ordenación Urbanística no refleja esta zona como lugar urbanizable, por lo que se descarta también esta opción.

- **Uso recreativo:**

La imposibilidad de captación de agua junto a la limitación económica y a la negativa municipal en cuanto al mantenimiento de una supuesta zona recreativa, nos permite desestimar de entrada este uso para los terrenos afectados.

- **Vertedero de estériles:**

La posibilidad de abrir la cantera para este uso se considera no viable debido a la poca extensión que ocupa y al impacto que ello supondría para los habituales montañistas que utilizan el itinerario PR- V 153. Sin embargo, como ya se apuntó en el apartado anterior su abandono ha provocado que se hayan estado realizando vertidos ilegales en la misma.

- **Uso forestal:**

Finalmente, analizadas las posibles alternativas que pueden plantearse para los terrenos afectados, se considera que el objetivo del Proyecto debe ser darle un uso forestal protector e integrador, por medio de una repoblación forestal con especies locales; siendo éste el más adecuado ya que integra la zona en su entorno natural además de proteger y rehabilitar el suelo degradado y minimizar el impacto visual que produce la cantera. Al mismo tiempo es, tanto desde el punto de vista económico como técnico, la elección más factible.

3. LOCALIZACIÓN

La cantera de la Font del Carritx se encuentra en la Sierra del Mondúver, al oeste del término municipal de Xeresa, que pertenece a la comarca de la Safor, y se sitúa al sur de la provincia de Valencia. Sus límites municipales son Xeraco al norte, Gandía al sur, y Barx, Simat de la Valldigna y Benifairó de la Valldigna al oeste.

La zona afectada por la explotación minera ocupa los siguientes recintos:

Polígono	Parcela	Recinto
1	126	2
	122	1
	109	5

Tabla1. Localización de la cantera de la Font del Carritx del término municipal de Xeresa.

Para acceder a la cantera desde el municipio de Xeresa se toma el itinerario PR-V 153. Empezando desde la ermita de la población, se coge dirección hacia el monte, siguiendo el calvario por una pequeña carretera que cruza la Autopista AP-7. A continuación se encuentra la Font del Molí, y se sigue la pista forestal hasta encontrar un desvío a a

mano derecha, que es una pista forestal más estrecha. Para llegar a la cantera de la Font del Carritx, se sigue por el mismo camino y a los pocos metros se encuentra la cantera.

En el mapa siguiente, se observa la situación de la Font del Carritx, que es donde se encuentra la cantera objetivo de este proyecto.

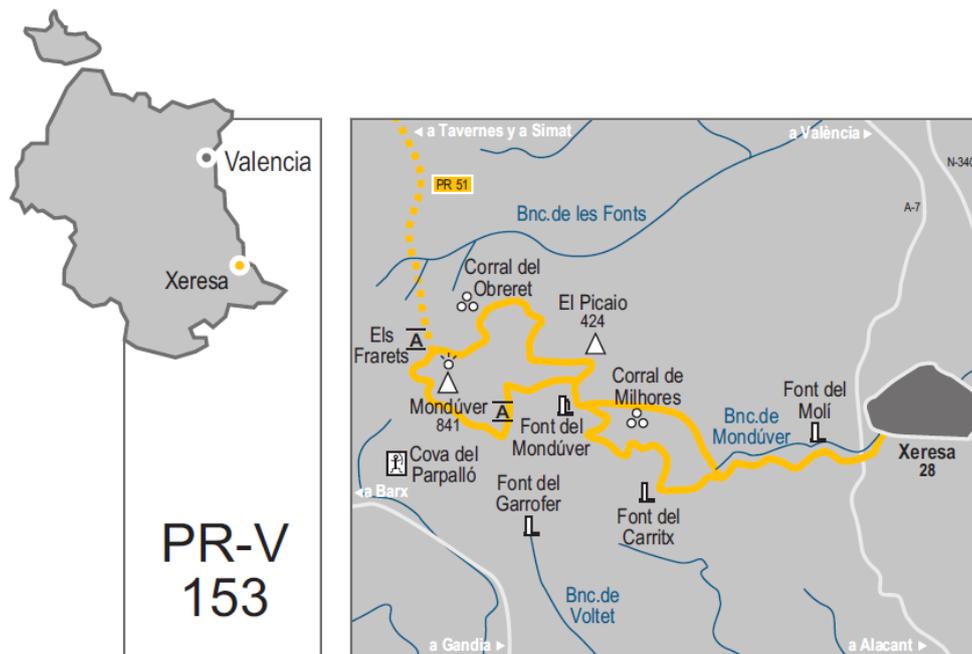


Figura 1. Recorrido de la senda PR-V 153. La Font del Mondúver- Xeresa. (Fuente: <http://www.cma.gva.es>). Este sendero de pequeño recorrido es el que se sigue para llegar a la cantera de la Font del Carritx desde el municipio de Xeresa.

Como se ve en el “Plano 2. Emplazamiento”, el PR-V 153 coincide con la vía pecuaria “Penya Negra” desde el cruce de la AP-7.

4. ESTADO LEGAL

La cantera de estudio, como ya se ha indicado, perteneció a Rafael Gualde Escrivá, pero en la actualidad es propiedad de la empresa TAMHIEXCA SL.

Según el Plan General de Ordenación Urbana del municipio de Xeresa como se ve en el “Plano 5. Usos del suelo”, la zona de la cantera de la Font del Carritx se clasifica como suelo no urbanizable SNU-5, y las zonas del entorno SNU-4, como suelo no urbanizable protegido. Pero se debe tener presente el elevado interés de restauración de la misma, ya que genera un importante impacto visual, erosión y desprendimiento de suelo que exigen su recuperación.

II. OBJETIVOS

El objetivo de este proyecto es la restauración de la cantera de la Font del Carritx situada en el término municipal de Xeresa. Al no realizarse ningún tipo de restauración o rehabilitación cuando la cantera estaba en actividad, la explotación de suelos ha conllevado a un cambio de formas y volúmenes del paisaje, una pérdida de la totalidad de la cobertura vegetal y de suelo, y del hábitat de la fauna autóctona, afectando negativamente al medio ambiente, que con el paso del tiempo aumenta su degradación.

Debido al deterioro y abandono que presenta la cantera de la Font del Carritx, con este proyecto se pretende rehabilitar los terrenos afectados por la explotación, ya que la restauración del suelo de una cantera resulta inviable económicamente (restituir al estado original de los terrenos), adecuando los terrenos afectados por la explotación, minimizando el movimiento de tierras a ejecutar y tratando de restaurar la vegetación original de la zona, con una repoblación forestal protectora que integre la zona en su entorno natural además de proteger y rehabilitar el suelo degradado y minimizar el impacto visual que produce. Además, tanto desde el punto de vista económico como técnico, esta elección es la más factible.

Los principales objetivos perseguidos son los siguientes:

- Integración del paisaje con introducción de flora
- Reducción y control de la erosión del suelo
- Estabilización del terreno
- Restauración de la cubierta del suelo y de la riqueza biológica
- Protección contra los riesgos de salud pública.
- Aumentar la masa forestal de la zona afectada por la explotación.

III. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La legislación actual también es evidente en las explotaciones de este tipo. A continuación se nombran la relacionada con la explotación de canteras:

Legislación relacionada con la explotación de canteras:

- Directiva 99/31/CEE. Mediante esta directiva se establecen rigurosos requisitos técnicos y operativos para evitar, en la medida de lo posible, que los vertidos y los residuos provoquen efectos negativos al medio ambiente.
- Real decreto 29/94/1982. 15 de octubre. En el se aprueba la obligación de restaurar todos aquellos espacios naturales afectados por explotaciones mineras. El titular de la solicitud de extracción ha de presentar un plan de restauración del espacio natural afectado por la actividad.
- Ley 3/1993 forestal de la Comunidad Valenciana. En el artículo 34.2 contempla que para comenzar cualquier actividad extractiva ha de haber un compromiso económico con la administración de medio ambiente (con un aval) para la reconstrucción de los terrenos forestales y de la adecuada repoblación. Este artículo aparece más desarrollado en la legislación estatal, en el Real decreto Legislativo 2994/82 que es el reglamento administrativo de la Ley de minas del 73.
- Decreto 162/1990 del Consell de la Generalitat Valenciana. En el que se aprueba el reglamento de la Ley 2/1989 de impacto ambiental. En este decreto está indicado el ámbito de aplicación de un estudio de impacto ambiental y qué datos debe contener.
- Real decreto 1627/97 del 24 de octubre. Se establecen las condiciones de seguridad que han de garantizar la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores.

Legislación forestal

1. Con carácter general:

- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes (BOE nº 280)
- Ley 10/2006, de 28 de abril, por la cual se modifica la ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes (BOE nº 102)
- Decreto 106/2004, de 25 de junio, del Consell de la Generalitat, por el cual se aprueba el Plan General de Ordenación del Territorio de la Comunidad Valenciana (DOGV nº4785 del 29/06/2004)

2. Ley que nos nombra la especial importancia de las zonas LIC y ZEPA

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (BOE nº 299)

3. Decreto que nos informa de la normativa a seguir y los requisitos de los materiales forestales de reproducción:

- Decreto 15/2006 de 20 de enero, del Consell de la Generalitat, por el cual se regula la producción, comercialización y utilización de los materiales forestales de reproducción (DOGV nº 5184 del 25/01/2006)

4. Decreto que nos informa de las normas a seguir en la ejecución del trabajo por tal de evitar un incendio forestal:

- Decreto 7/2004, de 23 de enero, del Consell de la Generalitat, por el cual aprueba el pliego general de normas de seguridad en prevención de incendios forestales que se han de observar en la ejecución de obras y trabajos que se realicen en terrenos forestales o en zonas cercanas (DOGV 4678 del 27/01/2004).

5. Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) del término municipal de Xeresa, donde se nombra la zona de estudio, con la ayuda de:

- Ley 6/1994, de 15 de noviembre, de la Generalitat Valenciana, reguladora de la actividad urbanística en su artículo 8: urbano, urbanizable y no urbanizable

Legislación del paisaje

- Decreto 120/2006, 11 de agosto, del Consell, por el cual se aprueba el Reglamento de Paisaje de la Comunidad Valenciana (DOGV nº5.325, de 16 agosto de 2006)
- Ley 10/2004, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, del Suelo No Urbanizable (DOGV nº4900, de 10 de diciembre de 2004)
- Ley 4/2004, de 30 de junio, de la Generalitat, de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje (DOGV nº4.788, de 2 de julio de 2004)
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el cual se aprueba el texto refundido de la Ley del Suelo (BOE nº154, de 26 de junio de 2008)

Legislación de impacto ambiental

- Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental (DOGV 1021 del 08/03/1989)

Legislación laboral

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (BOE 269)

IV. MEDIO FÍSICO

1. FISIOGRAFÍA

La cantera de la Font del Carritx se encuentra en la sierra del Mondúver. Al norte se encuentra la sierra de les Agulles, que delimita la comarca de la Safor de la Ribera Baixa, al noroeste la sierra Falconera, que la separa de las comarcas de la Ribera Alta y la Costera, al oeste, la sierra Grossa que establece el límite con la comarca de la Vall d'Albaida y al sur, la sierra del Circ de la Safor, la sierra Gallinera y la sierra de Mostalla, que la separan de las comarcas de la Marina Alta y del Comtat, y por último al este, el mar Mediterráneo.

2. GEOMORFOLOGÍA

El término municipal de Xeresa presenta una orografía que comprende desde el nivel del mar hasta los 841 m de altura, que corresponde a la cima del Mondúver, donde se puede observar la explanada aluvial que se encuentra desde esta formación montañosa hasta la costa.

El territorio se divide en distintas unidades de paisaje, que utilizando criterios de homogeneidad, diferencia tres unidades alineadas en franjas paralelas a la línea de la costa: la serra del Mondúver, la explanada costera (Marjal Xeresa- Xeraco) y el cordón dunar y litoral.

Nuestra zona de estudio se encuentra en la sierra del Mondúver, formada por un importante afloramiento del Cretácico, junto con estratos Jurásicos. Son materiales calcáreos formados hace ya ochenta millones de años aproximadamente, cuando la costa era un mar cálido poco profundo. Las condiciones tropicales de estas playas permitían el desarrollo del plancton que, al morir se acumulaban con otros restos y materiales, sedimentaban desde la superficie formando estratos sucesivos y, con las condiciones de presión, se consolidaban formando roca calcárea.

Posteriormente, los procesos orogénicos formaron gran cantidad de fallas y plegamientos que levantaron todos los materiales por encima del nivel del mar. Y con ello, estos montes calcáreos quedaron expuestos a la acción erosiva de los elementos atmosféricos.

A lo largo del tiempo, la acción del agua sobre las rocas calcáreas, ha producido la formación de una gran cantidad y variedad de formaciones cársticas: poljes, dolinas, simas y sistemas de grutas y cuevas. En la superficie el agua creó numerosos barrancos y cauces y lechos de río.

3. GEOLOGÍA Y LITOLOGÍA

La geología de esta zona, según el Mapa Geológico de España de Alcira 770 (29-30) de IGME (Instituto Geológico y Minero de España), representado en el “Plano 4. Mapa geológico”, podemos afirmar que está constituida por materiales del Cretácico inferior y superior y del Jurásico.

Las formaciones Cretácicas están formadas por calizas y dolomías de distintas características, y las Jurásicas de alternancia de calizas y margas, margas con braquiópodos, calizas y dolomías.

Los materiales Jurásicos representan un porcentaje casi nulo en la zona de estudio. La Cantera de la Font del Carritx está compuesta de materiales Cretácicos, que están formados por dolomías con arenas y alternancia de dolomías.

4. EDAFOLOGÍA

El suelo de esta zona pertenece al:

- **Orden Entisol**, suelos muy incipientes y con un perfil poco diferenciado, con la ausencia de un claro horizonte edáfico y la dominancia de materiales minerales. Este ligero desarrollo de horizontes se debe al corto tiempo de formación de los suelos, y porque el suelo se encuentra en posiciones geomorfológicas que favorecen la erosión y el rejuvenecimiento continuo del perfil por pérdida de materiales.

- **Suborden Orthents**, suelos de vertientes con pendientes acentuadas, donde predominan los procesos erosivos. En parte corresponden a los regosoles de la nomenclatura de la FAO, a los ránkeros de erosión o a las rendzinas menos desarrolladas.

- **Grupo Xerorthents**, presentes sobre material consolidado cálcico-magnésico y en vertientes de pendientes acentuadas que favorecen los procesos erosivos. Los factores de altitud y orientación también propician la formación de suelos de esta categoría.

5. HIDROLOGÍA

El municipio de Xeresa se encuentra en la cuenca baja del río Xúquer y próximo al mar Mediterráneo. Se trata de una cuenca excedentaria en recursos hidráulicos, con unos recursos mínimos disponibles de 4.300 hm³/año.

No existe ningún río de importancia relevante siendo los elementos hidrológicos más característicos los siguientes:

- Barrancos que presentan sus cabeceras en los relieves más cercanos
- Sistemas de acequias que atraviesan el término municipal de Xeresa y en sus alrededores
- Zona de marjal, donde una parte de ella se aprovecha para el cultivo de cítricos y la otra se encuentra en estado original

El río más cercano es el Xúquer, que discurre por el norte del municipio de Xeresa. Dentro de esta cuenca hidrográfica, existen una serie de ríos cortos, a veces con morfología de barranco, de régimen irregular mediterráneo.

Los escasos cursos presentes en la zona de estudio, tienen un régimen marcadamente mediterráneo, caracterizado por periodos de sequía estival y precipitaciones en otoño. Estos cursos tienen carácter torrencial, y aunque no son permanentes, presentan acumulaciones de agua durante parte del año.

Por otra parte, en la zona objeto de este estudio se localiza el “Barranc de la Martina”, que recoge el conjunto de barrancos que drenan la cresta mayor del Mondúver hacia Xeresa, formando una red detrítica con una cuenca bien desarrollada, y atraviesa el centro urbano de Xeresa.

La disponibilidad de agua superficial, es decir, la factibilidad de utilización de aguas superficiales en la zona de la cantera es prácticamente nula.

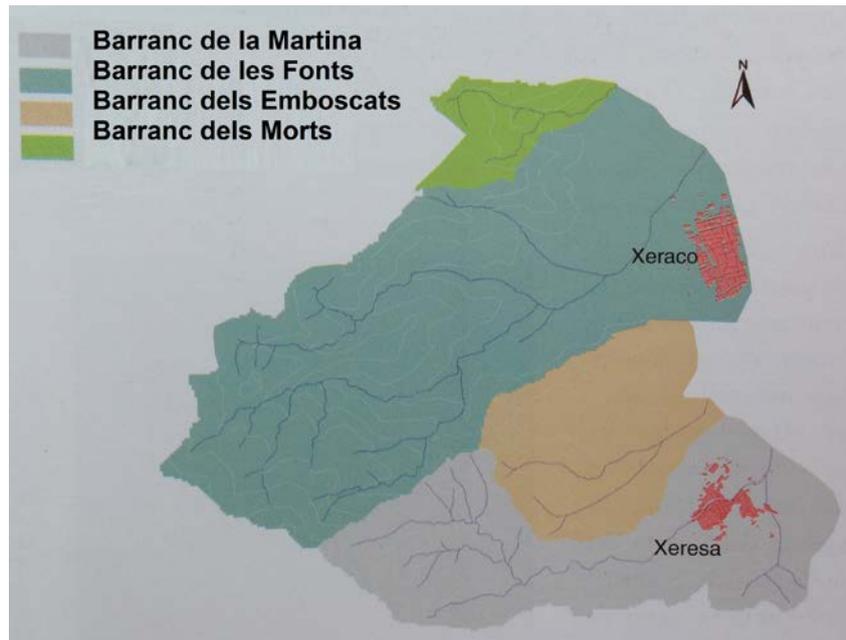


Figura 2. Cuencas principales del sector de estudio. (Fuente: “*Els barrancs de la Safor*”).

6. CLIMATOLOGÍA

En el “Anejo I. Estudio Climático” se realiza un estudio detallado de los factores climáticos, que es muy importante para conocer las condiciones y la evolución de la vegetación y de los procesos erosivos.

Para realizar el estudio climatológico, partimos de los datos facilitados por el “*Atlas Climático de la Comunidad Valenciana*”.

En el municipio de Xeresa no hay ningún observatorio meteorológico, y por ello, se deben elegir los más cercanos, que son los de Gandía, Benifairó de la Valldigna y Simat de la Valldigna.

Temperaturas y precipitaciones

En la siguiente tabla, se muestra la media de los valores pluviométricos y termométricos de los observatorios elegidos:

MEDIA	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D	ANUAL
T	10,5	11,2	13,1	14,7	18,1	21,9	25,0	25,5	23,0	18,9	14,4	11,1	17,3
TM	15,6	16,7	19,1	20,5	23,9	27,6	30,6	30,6	28,2	23,7	19,1	15,9	22,6
Tm	5,05	5,5	6,8	8,35	11,8	15,5	18,5	18,9	16,8	12,7	8,45	5,9	11,2
Ma	24,5	26,8	31,2	32	35,3	36,5	40,0	40,0	36,1	32,5	28,6	24,9	
ma	-4,8	-3,5	-2,3	0	4,7	8,0	13	12,3	6,7	2,35	-0,4	-4,3	
Pm	61,6	44,5	59,9	53,9	48,7	25,7	6,5	29,3	72,9	115,9	104,5	78,0	702,0
Dm	4,2	3,4	3,8	4,4	4,5	3,2	0,9	2,0	3,5	4,8	4,7	5,0	44,7

Tabla 2. Media de las características termófilas y pluviométricas de los observatorios climatológicos más cercanos a la zona de estudio.

Siendo:

T = Temperatura media mensual y anual

TM= Temperatura media de las máximas mensuales y anuales

Tm= Temperatura media de las mínimas mensuales y anuales

Ma= Máximas absolutas mensuales

ma= Mínimas absolutas mensuales

Pm= Medias de precipitación mensuales y anuales en mm.

Dm= Número medio de días de precipitación mensuales y anuales en mm

En los datos de las tablas anteriores se observa que la distribución anual de las precipitaciones es muy irregular, con una época estival de sequía, típica del clima mediterráneo, y un aumento de precipitaciones en otoño y en invierno.

El clima mediterráneo tiene un efecto directo sobre la vegetación, por una clara falta de precipitación y unas temperaturas medias elevadas, resultando ser un clima semiárido, aunque con valores muy cercanos a los de condiciones semihúmedas que oscila entre 60 y 95 %, iluminación intensa, heladas poco frecuentes y precipitaciones de tipo torrencial, que dan lugar a un proceso de erosión elevado.

Clasificaciones climáticas

La clasificación climática, se ha efectuado con los valores de la tabla 2, y con ellos se han calculado los siguientes índices:

CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA	
Índice de mediterraneidad de Rivas Martínez	Clima mediterráneo
Índice de termicidad	Región mediterránea del Piso termomediterráneo superior
Índice de Emberguer	Clima mediterráneo templado
Índice de Lang	Zona húmeda de estepa y sabana
Índice de aridez de Martonne	Zona subhúmeda
Índice termopluviométrico de Danting-Revenga	Zona climática semiárida
Clasificación UNESCO-FAO	Clima templado cálido
Diagrama de Gaussen	Clima monoxérico

Tabla 3. Clasificación climática de la zona de estudio según las características termófilas y pluviométricas de los observatorios climatológicos más cercanos a la zona de estudio.

En general se trata de un clima mediterráneo árido de estíos muy secos, con humedad relativa media-alta que oscila entre 60 y 95 %, iluminación intensa, temperaturas elevadas, heladas poco frecuentes y precipitaciones de tipo torrencial, que dan lugar a un proceso de erosión elevado.

Las características climáticas del término municipal de Xeresa se definen por la interacción de una serie de elementos:

- Los vientos de Levante que ponen en contacto masas de aire húmedo con marino con masas frías procedentes del noroeste, influyendo en las oscilaciones pluviométricas, que a principios de otoño producen precipitaciones de gran intensidad
- La proximidad del Mediterráneo que ejerce un efecto amortiguador sobre la temperatura
- Las elevaciones orográficas se disponen transversalmente al sentido de desplazamiento de los vientos

7. VEGETACIÓN Y FAUNA

VEGETACIÓN

Con la ayuda de los índices aconsejados por *Rivas Martínez*, desde el punto de vista corológico, la caracterización bioclimatológica de esta área se encuentra en la siguiente zona biogeográfica:

Reino Holártico→ Región Mediterránea→ Subregión Mediterránea Occidental→ Superprovincia Iberolevantina→ Provincia Valenciano-Catalano-Provenzal→ Subprovincia Catalano-Valenciana→ Sector Setabense.

Con los cálculos del Anejo III, podemos confirmar que corresponde al Piso Termomediterráneo Superior, y ombroclima Subhúmedo, y siguiendo la clasificación de *Rivas Martínez, S. (Mapas y Series de vegetación en España. 1982. ICONA. Madrid)*, la zona donde se encuentra la cantera de la Font del Carritx, pertenece a:

- Piso Mesomediterráneo (H)
 - Serie de los encinares mesomediterráneos (Hc)
 - Serie Termo-Mesomediterránea valenciano-tarraconense murciano-almeriense setabense basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Rubio longifoliae-Querceto rotundifoliae sigmetum* (27c)

La vegetación existente en las zonas más cercanas a la cantera es climatófila, se desarrolla de manera natural condicionada fundamentalmente por las características ombrotérmicas del territorio. Está integrada por elementos esclerófilos perennifolios adaptados al clima mediterráneo.

Siguiendo las características bioclimatológicas de la zona, y con la ayuda de la “Guía del Paratge Natural Municipal”, que hace referencia a la vegetación del Mondúver, en el Anejo III se nombran las especies de mayor presencia en los alrededores de la zona de estudio, que son las siguientes:

Árboles

Pino carrasco (*Pinus halepensis* Miller), pino rodeno (*Pinus pinaster* Aiton), carrasca (*Quercus ilex*, subsp. *ballota* (Desf.) Samp), algarrobo (*Ceratonia siliqua* L.), fresno (*Fraxinus ornus* L.), acebuche (*Olea europaea* L.), enebro (*Juniperus oxicedrus* L.), sabina (*Juniperus phoenicea* L.).

Arbustos / subarbustos

Brezo (*Erica multiflora* L.), madroño (*Arbutus unedo* L.), palmito (*Chamaerops humilis* L.), estepa blanca (*Cistus albidus* L.), romero macho (*Cistus clusii* Dunal subsp. *multiflorus* Demoly), juarzo morisco (*Cistus salvifolius* L.), espino blanco (*Crataegus monogyna* Jacq.), Zarzamora (*Rubus ulmifolius* Schott), mirto (*Myrtus communis* L.), adelfa (*Nerium oleander* L.), pimentera (*Thymus piperella* L.), tomillo (*Thymus vulgaris* L.), romero (*Rosmarinus officinalis* L.), matagallo (*Phlomis purpurea* L.), lentisco (*Pistacia lentiscus* L.), coscoja (*Quercus coccifera* L.), aladierno (*Rhamnus alaternus* L.), espino negro (*Rhamnus lycioides* L.), rusco (*Ruscus aculeatus* L.), olivillo (*Phillyrea angustifolia* L.), aliaga (*Ulex parviflorus* Pourr.), albaida (*Anhyllis cytisoide* L.), durillo (*Viburnum tinus* L.), madreselva (*Lonicera implexa* Ait.), torvisco (*Daphne gnidium* L.).

Plantas

Vidriella (*Clematis flammula* L.), rubia (*Rubia peregrina* L.), zarzaparrilla (*Smilax aspera* L.), esparraguera (*Asparagus acutifolius* L.), esparto (*Stipa tenacissima* L.), fenal (*Brachypodium phoenicoides* (L.) Roemer & Schultes), hiedra (*Hedera hélix* L.).

FAUNA

Para la descripción de la fauna, se ha seguido el libro “*Introducció a la fauna vertebrada de la Safor*” de Jesús Villaplana, por una selección de las posibles especies que pueden estar presentes en esta área, bien sea por paso (migración de algunas aves), o bien sea durante todo el año.

El glosario de las especies que podemos encontrar en nuestra zona de estudio, queda reflejado en el “Anejo III. Vegetación y Fauna de la Zona”. A continuación se citan las especies consideradas más comunes en la zona de estudio:

Anfíbios

Sapo común (*Bufo bufo*), Sapo corredor (*Bufo calamita*), Sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), Sapillo moteado (*Pelodites punctatus*), Sapo partero común (*Alytes obstetricans*), Rana verde común (*Rana perezi*).

Reptiles

Galápago europeo (*Emys orbicularis*), Galápago leproso (*Mauremys caspica*), Salamancha común (*Tarentola mauritanica*), Salamancha rosada (*Hemidactylus turcicus*), Lagartija colilarga (*Psammotrogon algericus*), Lagartija cenicienta (*Psammotrogon hispanicus*), Lagartija ibérica (*Podarcis hispanica*), Lagarto ocelado (*Lacerta lepida*), Culebra bastarda (*Malpolon mospessulanus*), Culebra de escalera (*Elaphe scalaris*), Culebra lisa meridional (*Coronella girondica*), Culebra de herradura (*Coluber hippocrepis*), Culebra de collar (*Natrix natrix*), Culebra viperina (*Natrix maura*), Víbora hocicuda (*Vipera latasti*).

Aves

Cernícalo (*Falco tinnunculus*), Perdiz común (*Alectoris rufa*), Paloma torcaz (*Columba palumbus*), Tórtola común (*Streptopelia turtur*), Cuco (*Cuculus canorus*), Autillo (*Otus scops*), Mochuelo común (*Athene nocturna*), Búho real (*Bubo bubo*), Lechuza común (*Tyto alba*), Vencejo común (*Apus apus*), Vencejo real (*Apus melba*), Abudilla (*Upupa epops*), Pito real (*Picus viridis*), Torcecuello (*Jynx torquilla*), Cogujada común (*Galerida cristata*), Cogujada montesina (*Galerida theklae*), Avión roquero (*Ptyonoprogne rupestris*), Golondrina común (*Hirundo rustica*), Avión común (*Delichon urbica*), Lavandera blanca (*Motacilla alba*), Alcaudón común (*Lanius senator*), Estornino pinto (*Sturnus vulgaris*), Estornino negro (*Sturnus unicolor*), Cucurra cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), Petirrojo (*Erithacus rubecola*), Colirrojo tizón (*Phoenicurus ochrurus*), Ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*), Mirlo común (*Turdus merula*), Collalba negra (*Oenanthe leucura*), Roquero solitario (*Monticola solitarius*), Carbonero común (*Parus major*), Gorrión común (*Passer domesticus*), Jilguero (*Carduelis carduelis*).

Mamíferos

Erizo europeo (*Erinaceus europaeus*), Musaraña común (*Crocidura russula*), Musarañita (*Suncus etruscus*), Rinolofa grande (*Rinolophus ferrum-equinum*), Murciélago común (*Pipistrellus pipistrellus*), Conejo común (*Oryctolagus cuniculus*), Liebre común (*Lepus europaeus*), Lirón careto (*Eliomys quercinus*), Rata común (*Rattus norvegicus*), Rata

campestre (*Rattus rattus*), Ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), Ratón moruno (*Mus spretus*), Zorro (*Vulpes vulpes*), Comadreja (*Mustela nivalis*), Tejón común (*Meles meles*), Gineta (*Gennetta genetta*), Gato montés (*Felis silvestris*), Jabalí (*Sus scrofa*).

8. PAISAJE

Se trata de un paisaje montañoso, junto a un paisaje agrario, de fuerte influencia antrópica debido a la actividad agrícola intensiva y a la existencia de un creciente desarrollo urbano y de infraestructuras viarias.

La topografía es poco accidentada al este del municipio, donde se encuentra el marjal. Al oeste, se ubica la zona montañoso, formada por las pendientes suaves en sentido nordeste-sudoeste, que terminan en las primeras rampas de la sierra de la Barcella y en las partes más altas de la montaña, donde se encuentra la sierra del Mondúber.

Las condiciones de visibilidad desde la sierra del Mondúber, donde se encuentra la cantera, son muy favorables, sobre todo en los puntos de altitud más elevada (el Picayo, 300 m; la Peña Negra, 581 m; El pico del Mondúber, 841 m). Desde estos puntos, la cuenca visual es muy extensa en dirección nordeste, dominando toda la planicie del término municipal de Xeresa y el mar Mediterráneo.

La agricultura afecta al paisaje, los monocultivos arbóreos de cítricos condicionan una textura semigruesa, y los cultivos hortícolas, en la zona del marjal, poseen una textura fina.

La cantera de la Font del Carritx, que se sitúa en la parte alta del barranco del Carritx genera un importante impacto visual con erosión y desprendimientos que exigen su recuperación.

En general, la zona montañoso presenta una visibilidad adquirida alta al ser observada de forma permanente por los habitantes de Xeresa. La calidad paisajística, que es el atractivo que deriva de las características propias del territorio, se considera media, al igual que la fragilidad visual, susceptibilidad del mismo al cambio en sus características paisajísticas, tanto intrínseca como adquirida. La zona dedicada al cultivo de cítricos, tiene una calidad paisajística baja, fragilidad visual intrínseca baja y una fragilidad adquirida media. Y por último, la zona del marjal no transformada, tiene una calidad paisajística alta.

Se debe remarcar que desde el municipio de Xeresa se visualiza la cantera de la Font del Carritx, que comparando las dos imágenes se observa el cambio de las vistas desde el municipio de Xeresa, y la mejora del paisaje que conlleva su restauración.



Fotografía 1 y 2. Comparativa entre la vista actual desde el municipio de Xeresa y la situación de una posible restauración con la vegetación del medio circundante desde la misma visual.

Como se ve en el “Anejo XII. Integración Paisajística”, en el estudio realizado en el Plan de Participación Pública, se concreta que la zona afectada por la explotación de la cantera tiene un valor paisajístico muy bajo y las personas muestran un interés de restauración de la cantera muy elevado, por lo tanto la percepción del municipio y de la zona es negativa y favorable a una integración paisajística de la misma en el entorno.

V. DESCRIPCIÓN DE LA OBRAS

Para conseguir un buen proceso de restauración y adecuación de uso, con una alta garantía de eficacia y seguridad, consiguiendo los objetivos en el menor tiempo posible, se establece una ordenación de los trabajos a realizar.

Cada uno de los trabajos se realizará con las medidas de seguridad correspondientes, y con la maquinaria, técnicas de trabajo y personal especializado que se considere oportuno, expuesto en el “Pliego de Prescripciones Técnicas” y en el “Anejo 9. Estudio de Seguridad y Salud”.

1. ACTUACIONES PREVIAS

Para realizar una restauración completa y adecuada de la cantera, el primer paso a dar es preparar los terrenos afectados por la explotación minera para que en ellos se pueda trabajar sin ninguna dificultad. Las actuaciones previas son las siguientes:

➤ **Cercado de la zona y delimitación del terreno**

Se realizará para impedir el paso a la zona de actuación del proyecto al personal ajeno a la obra, sin impedir el paso por el PR-V 153. Sus características aparecen en el “Anejo 9. Estudio Básico de Seguridad y Salud”.

➤ **Desbroce y limpieza de la vegetación existente**

Como esta zona está prácticamente sin vegetación, solo hay herbazales y matorrales que no llegan a afectar la zona de trabajo, ya que son especies autóctonas de la zona, y como tampoco producirán ninguna competencia con los sistemas radicales de la plantación, no será necesario realizar desbroce y limpieza del terreno.

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

El cálculo y la justificación de los volúmenes de tierra a mover en la zona de estudio se encuentran en el “Anejo VII. Movimiento de Tierras” del presente proyecto.

2.1. Desmonte y Terraplén

Se realiza un mínimo de movimiento de tierras en desmonte y terraplén, para aplanar la base de la cantera y disminuir las pendientes más pronunciadas en las zonas más necesitadas.

Se han estudiado seis perfiles, que aparecen en el “Plano 6. Zonas de Actuación. Situación de perfiles” y en el “Plano 6.1. Perfiles”, donde se observa que los perfiles 1, 2, 3 y 4 pertenecen a la zona de actuación 1, y el 5 y el 6 a la zona de actuación 2. A partir de los mismos y de la longitud prevista para la zona considerada (talud o base), se ha calculado el área de desmonte y terraplén en el “Anejo VII. Movimiento de Tierras”.

Al estudiar los perfiles, se realizará un desmonte en las secciones 2-2' y 3-3' pertenecientes a la zona de actuación 1. Este desmonte pretende disminuir la marcada pendiente de los taludes, y así, en la planicie formada poder plantar las especies vegetales más adecuadas y poner con más facilidad las mantas orgánicas, las cuales reforzarán las marcadas pendientes de los taludes, para amortiguar de esta manera la erosión y el desprendimiento de suelos.

En la sección 1-1' de la zona de actuación 1, y en la sección 6-6' de la zona de estudio 2, se decide realizar un terraplén, aprovechando los suelos de desmonte, para conseguir una mayor planicie en la base de la cantera. Con ello, se nivelará la plataforma base de la cantera, en la zona de actuación 1 y 2. El principal objetivo es proporcionar un perfil suave y regular, y que el acceso sea fácil en todas sus zonas, y mejorar su drenaje.

Los datos obtenidos a partir de los cálculos son los siguientes:

SECCIÓN	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE EN PERFIL (m ²)	LONGITUD ESTIMADA (m)	TOTAL m ³
1-1'	TERRAPLÉN 1	118,44	84,00	9.948,96
	TERRAPLÉN 2	4,34	133,00	577,22
2-2'	DESMONTE 1	35,13	110,00	3.864,30
	DESMONTE 2	60,80	60,00	3.648,00
3-3'	DESMONTE 1	33,15	45,00	1.491,75
	DESMONTE 2	33,52	55,00	1.843,60
6-6'	TERRAPLÉN 1	54,85	80,00	4.388,00

Tabla 4. Cálculo de desmonte y terraplén de las secciones donde se va a actuar.

En resumen, el volumen de tierra necesaria para realizar el terraplén será 4.066,53 m³ mayor que el de desmonte:

DESCRIPCIÓN	TOTAL (m ³)
TERRAPLÉN	14.914,18
DESMONTE	10.847,65
Diferencia	4066,53

Tabla 5. Diferencia de desmonte y terraplén.

2.2. Canales y Red de Pluviales

Por la topografía que presenta la zona después de la explotación, el drenaje de las aguas pluviales por escorrentía superficial puede causar:

- Inestabilidad de los taludes por una posible acumulación de agua en su pie ante precipitaciones torrenciales
- Erosión de los taludes por las aguas pluviales, ya que las fuertes pendientes proporcionan una gran velocidad
- Acumulación de aguas en las zonas más bajas de la cantera, sobretodo en la zona de actuación 1

Por todo ello, es necesario disponer de una red de captación de aguas pluviales que, para poder instalarlas, será necesario realizar un movimiento de tierras. Estos estudios están presentes en el “Anejo VII. Movimiento de Tierras”.

La red de captación de aguas pluviales se compone de tres colectores, A, B y C, los cuales están compuestos por tramos que se conectarán al pozo existente o al barranco y, como se observa en la tabla siguiente, el movimiento de tierras total para realizar la excavación será de 280,98 m³, y se necesitan 201, 653 m³ para realizar el relleno.

	Excavación m³	Relleno m³
A1-A3	44,186	38,402
A2-A3	30,011	26,082
A3-A4	7,709	6,699
A4-A5	4,779	1,449
A5-A6	10,139	8,811
A7-A6	23,153	20,122
A6-CONEX.	17,789	5,394
B1-B2	37,004	32,160
B2-CONEX.	44,816	13,588
C1-C4	15,944	13,857
C2-C4	5,711	4,963
C3-C4	6,480	5,632
C4-C6	6,656	5,784
C5-C6	9,761	8,483
C6-C7	9,045	7,861
C7-BARRANCO	7,806	2,367
TOTAL	280,984	201,653

Tabla 6. Movimiento de tierras para los tramos de pluviales.

2.3. Aporte y Extendido de Tierras Vegetales

Al finalizar la ejecución de los desmontes y terraplenes, se procederá al aporte de extendido de 20 cm de espesor de tierra vegetal en la superficie resultante, respetando los caminos y senderos existentes en la zona.

El área a rellenar con tierra vegetal será de 40.500 m², ya que no se consideran los caminos, senderos y paredes de taludes, con un espesor medio de 25 cm, ya que habrá zonas de espesores superiores a 20 cm. Así que el volumen de tierra vegetal necesario será de 10.125 m³.

$$V_{\text{tierra}} = 40.500 \cdot 0,25 = 10.125 \text{ m}^3$$

2.4. Movimiento de Tierras Totales

La siguiente tabla refleja los volúmenes totales correspondientes a las unidades de obra de movimiento de tierras previstas en el presente Proyecto. Cabe destacar la incorporación del transporte de tierras del material sobrante procedente de la excavación de las zanjas para la red de pluviales, el cual se ha obtenido suponiendo que no se reutiliza el mismo (el relleno es el indicado en la figura 1 anterior), debiéndose transportar el 100 % del material a vertedero autorizado. Se introduce para esta unidad un coeficiente de esponjamiento estimado de 1,10, por la diferencia entre los volúmenes sobre perfil in situ y los posteriores a la excavación.

CUADRO RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS	
DESCRIPCIÓN	TOTAL m³
DESMONTE	10.847,65
TERRAPLÉN MATERIAL PROCEDENTE DE DESMONTE	10.847,65
TERRAPLÉN ZAHORRA ESTÉRIL	4.066,53
APORTE DE TIERRA VEGETAL	10.125,00
EXCAVACIÓN ZANJAS	280,98
RELLENO ZANJAS MATERIAL GRANULAR	201,65
TRANSPORTE MATERIAL SOBRANTE	87,26

Tabla 7. Volumen total de movimiento de tierras.

3. ELECCIÓN DE ESPECIES

La elección de especies para la repoblación de la cantera a restaurar, es una de las decisiones más importantes del proyecto, ya que para que éste tenga un buen resultado, debe ser correcta.

El proyecto de restauración de la cantera de la Font del Carritx del término municipal de Xeresa, persigue conseguir una regeneración de la vegetación de la misma, capaz de automantenerse y evolucionar, y por ello se ha tenido en cuenta principalmente las especies ya existentes en las zonas próximas a la cantera, ya nombradas anteriormente, al igual que en el “Anejo III. Vegetación y Fauna de la Zona”, que son especies pertenecientes a la región mediterránea.

De entre las especies ya existentes, se han seleccionado las de mayor resistencia a la sequía y sin necesidad de suelos profundos. También se ha tenido en cuenta la necesidad de plantas fijadoras de suelos, ayudando a disminuir la erosión del mismo, que favorezcan el desarrollo de comunidades vegetales más complejas.

Todas ellas, son especies autóctonas que presentan unas buenas características a la hora de estabilizar el suelo, poseen un crecimiento rápido para crear una cubierta vegetal y fijar el suelo, con una buena resistencia a plagas, incendios y enfermedades, una fácil propagación y un buen mantenimiento después de la plantación, creando en conjunto un ambiente agradable a la vista.

Las especies seleccionadas son las que se nombran en las siguientes tablas, en ellas se indica el nombre vulgar, el nombre científico y el número de ejemplares que se plantarán por hectárea en la cantera de la Font del Carritx.

	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	EJEMPLAR POR ha	IMAGEN
Estrato Arbóreo	▪ Pino carrasco	▪ <i>Pinus halepensis</i> Miller	700	
	▪ Algarrobo	▪ <i>Ceratonia siliqua</i> L.	150	
	▪ Enebro	▪ <i>Juniperus oxicedrus</i> L.	150	
	▪ Sabina	▪ <i>Juniperus phoenicea</i> L.	150	
	▪ Carrasca	▪ <i>Quercus ilex subsp. ballota</i> (Desf.) Samp	100	

Tabla 8. Especies arbóreas elegidas y número de ejemplares por hectárea para la restauración de la cantera de la Font del Carritx.

	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	EJEMPLAR POR ha	IMAGEN
Estrato Arbustivo/ Subarbustivo	▪ Lentisco/ mata	▪ <i>Pistacia lentiscus</i> L.	50	
	▪ Espino negro	▪ <i>Rhamnus lycioides</i> L.	30	
	▪ Olivillo	▪ <i>Phillyrea angustifolia</i> L.	30	
	▪ Palmito	▪ <i>Chamaerops humilis</i> L.	30	
	▪ Coscoja	▪ <i>Quercus coccifera</i> L.	40	
	▪ Pimentera	▪ <i>Thymus piperella</i> L.	35	
	▪ Tomillo	▪ <i>Thymus vulgaris</i> L.	35	
	▪ Romero	▪ <i>Rosmarinus officinalis</i> L.	35	
	▪ Albaida	▪ <i>Anthyllis cytisoides</i> L.	30	

Tabla 9. Especies de arbustos y subarbustos elegidas y número de ejemplares por hectárea para la restauración de la cantera.

	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	EJEMPLAR POR ha	IMAGEN
Estrato Herbáceo	▪ Esparto	▪ <i>Stipa tenacissima</i> L.		
	▪ Fenal	▪ <i>Brachypodium phoenicoides</i> (L.) Roemer & Schultes		
	▪ Hiedra	▪ <i>Hedera helix</i> L.	35	

Tabla 10. Especies herbáceas elegidas y número de ejemplares por hectárea para la restauración de la cantera.

4. PLANTACIÓN

4.1. Métodos de Repoblación

Con los estudios realizados en el “Anejo V. Elección de Especies para la Repoblación”, los métodos de repoblación que se van a utilizar en la restauración de la cantera de la Font del Carritx, son los siguientes:

- *Siembra*: este método se utilizará haciendo una mezcla de las semillas de *Brachypodium phoenicoides* (L.) Roem. et Schultes, y *Stipa tenacissima* L., que se repartirán de forma más o menos uniforme por las zonas de los taludes y también acompañando a los árboles y arbustos. Se hará por el método de lanzamiento y en menor medida, por el de hidrosiembra. La plantación de estas especies en los taludes, irá acompañada de mantas orgánicas. La dosis de semillas de las herbáceas será de 70-80 kg/ha, valor calculado en el “Anejo V. Elección de Especies para la Repoblación”.

Las *mantas orgánicas* que se van a utilizar consisten en un acolchado de fibra de coco que se presenta en rollos y se extienden sobre la superficie a tratar, en este caso en los taludes de la cantera, con pendientes muy acentuadas y con grandes riesgos de erosión. En la parte posterior llevan un papel especial que evita la pérdida de las semillas. Las mantas orgánicas, debido a su estructura tridimensional, ayudan a la estabilización de los terrenos al disminuir los impactos

de las gotas de lluvia y reducir la escorrentía superficial, facilitando la infiltración del agua en el suelo.

- *Plantación:* dentro de la modalidad de plantación se ha elegido la de plantación con cepellón porque asegura un mayor grado de éxito en el arraigo y una menor interrupción del crecimiento después de su colocación en el terreno. Se aplicará en la plantación de todas las especies, exceptuando las especies herbáceas nombradas anteriormente, *Brachypodium phoenicoides* (L.) Roem. et Schultes, y *Stipa tenacissima* L.

La plantación de la especie *Hedera helix*, se realizará en las llanuras superiores a los taludes, para que los cubra y se agarre a ellos al mismo tiempo, de una forma discontinua, haciendo un trabajo de sujeción del suelo de los taludes y mejorando el impacto visual de los mismos.

Al realizar la plantación, al ser una zona de sequía, se colocarán *bolas de hidrogel*, que absorben el agua cientos de veces su peso y la proporciona paulatinamente a las raíces de todo tipo de plantas, mejora las características del suelo, como son la retención y la disponibilidad de agua, la aireación y la descompactación.

4.2. Estado Fitosanitario de la Planta

No se emplearán plantas con anomalías o cualquier defecto que pueda dificultar su posterior desarrollo, ya que el medio les será adverso y debe evitarse la mala formación de los pies empleados en la repoblación de la cantera de la Font del Carritx.

Por ello, se establecen una serie de criterios que las plantas usadas en la repoblación deberán cumplir:

- Altura de la planta inferior a 2,5 veces la del contenedor y 5 veces su diámetro
- La humedad del contenedor, desde la partida de la planta, se deberá mantener casi a saturación hasta el momento de su plantación
- La raíz principal, deberá poseer ramificaciones laterales, que deben de llegar hasta la pared y repartirse por toda la altura del cepellón

- No se admitirán plantas envasadas que no dispongan de sistema de autorrepicado
- Las paredes de los envases deberán disponer de estrías, con el fin de evitar la aparición de enrollamiento de raíces en el fondo

4.3. Época de Plantación

La época de siembra se realizará desde finales de diciembre hasta mediados de enero, ya que en esta latitud los inviernos tienen temperaturas suaves y mayores precipitaciones que beneficiarán la germinación de las mismas.

La plantación se realizará a savia parada, desde la parada vegetativa de la planta en vivero, y por las mismas causas expuestas en el apartado anterior, a principio de invierno. Esta plantación será interrumpida en aquellos días de fuerte viento, heladas o sequía que lo aconsejen.

4.4. Densidad de Plantación

La superficie total de la cantera es de 65.225 m², y teniendo en cuenta que no se considerarán las superficies correspondientes a los senderos, caminos y paredes de taludes, el área a repoblar con plantas en cepellón corresponden a un total de 40.500 m².

Las dosis de semillas, con los estudios del “Anejo V. Elección de Especies para la Repoblación”, será de 70-80 kg/ha.

La densidad de plantación de ejemplares con cepellón elegida es de 1.600 pies/ha, y el número total de ejemplares de cada especie para realizar la repoblación es la siguiente:

Especie	Ejemplar por ha	Número
<i>Pinus halepensis</i>	700	2.835
<i>Ceratonia siliqua</i>	150	608
<i>Juniperus oxicedrus</i>	150	608
<i>Juniperus phoenicea</i>	150	608
<i>Quercus ilex subsp. ballota</i>	100	405
<i>Pistacia lentiscus</i>	50	203
<i>Rhamnus lycioides</i>	30	122
<i>Phillyrea angustifolia</i>	30	122
<i>Chamaerops humilis</i>	30	122
<i>Quercus coccifera</i>	40	162
<i>Thymus piperella</i>	35	142
<i>Thymus vulgaris</i>	35	142
<i>Rosmarinus officinalis</i>	35	142
<i>Anthyllis cytisoides</i>	30	122
<i>Hedera helix</i>	35	142
TOTAL	1.600	6.485

Tabla 11. Ejemplares por cada hectárea y número de especies necesarias para la repoblación.

4.5. Procedimiento de Plantación

La siembra de las especies *Brachypodium phoenicoides* (L.) Roem. et Schultes, y *Stipa tenacissima* L., como ya se ha nombrado anteriormente, se hará por el método de lanzamiento y en menor medida, por el de hidrosiembra. La siembra de estas especies en los taludes, irá acompañada de mantas orgánicas. La dosis de semillas de las herbáceas será de 70-80 kg/Ha.

El procedimiento de plantación de las especies arbóreas, arbustivas y subarbustivas será la siguiente:

- ✓ Colocación de la planta a un lado del lugar donde se va a plantar, y apertura de un hoyo de 20x20x40 cm con la ayuda de una azada.
- ✓ Sujeción del plantón por el cepellón o el cuello de la raíz verticalmente y con las raíces bien extendidas, para que planta no quede superficial o

excesivamente enterrada, procurando que el cuello de la raíz quede al nivel del suelo.

- ✓ Entierro de la planta de 3 a 4 cm por encima del cuello de la raíz para que al asentar la tierra alrededor quede aproximadamente al nivel adecuado.
- ✓ Llenado del hoyo, y compactación ligera de tierra de los alrededores para evitar que queden bolsas de aire en contacto con la raíz.
- ✓ Finalmente conviene dar un pequeño tirón a la planta para que las raíces queden bien trabadas y bien distribuidas en el suelo.

Y por último, el procedimiento de plantación de la especie *Hedera helix*, se realizará igual que las especies arbóreas, arbustivas y subarbustivas, pero con una distribución diferente, de una forma lineal, donde no haya dificultad para ello en las zonas superiores de los taludes.

5. RED DE DRENAJE

Se pretende drenar la zona de restauración de la cantera de la Font del Carritx, con el propósito que el agua pluvial infiltrada y el agua de escorrentía no produzca cárcavas causando inestabilidades no deseadas en los taludes que lo conforman. También evitarán la acumulación de agua en las zonas más bajas de la cantera, y la trasladaran ladera abajo hasta el pozo de conexión existente en la zona de actuación 1, y hasta el barranco en la zona de actuación 2, como se ve en el “Plano 8. Planta de Red de Pluviales” y “Plano.8.1. Detalles Red de Pluviales”. En este apartado se recoge la descripción de los trabajos para la construcción de la red de recogida de pluviales de la zona de restauración. Las actuaciones que se proyectan tienen como objetivo evitar la libre circulación de las aguas por el interior de la superficie restaurada que puedan ocasionar riesgos por erosión de la misma.

La red de pluviales, como se ve en el “Plano 8. Planta Red de Pluviales” estará formado por tres colectores:

- Colector A: Responsable del drenaje de las aguas captadas en el pie de los taludes existentes y proyectados en el Sur de la zona de actuación 1.
- Colector B: Captará las aguas de escorrentía al Oeste de la zona de actuación 1.

- Colector C: Encargado de captar parte de las aguas de escorrentía de la zona de actuación 2.

5.1. Canalizaciones

Las canalizaciones estarán formadas por dos tipos de tuberías:

- Tuberías de captación de drenaje de PVC perforado, con un diámetro nominal de 150 mm, que suponen una longitud total de conducción de unos 1.500 m en pie de taludes para drenaje.
- Tuberías de conexión de los tramos con el pozo en la zona de actuación 1, y con el punto de vertido en el barranco del Carritx en la zona de actuación 2, que serán tuberías de polietileno de alta densidad (PEAD) SN-8 corrugada de doble capa, con un diámetro nominal de 300 mm, de doble pared, y su exterior de color negro para la protección de los rayos UV, e interior liso de color blanco.

	PVC (150 mm)	PEAD (300 mm)
Colector A	853,30	42,50
Colector B	274,10	84,40
Colector C	397,00	14,70
TOTAL	1524,40 m	141,60 m

Tabla 12. Canalizaciones que forman la red de drenaje en la zona de restauración de la cantera de la Font del Carritx del término municipal de Xeresa.

5.2. Obras de Fábrica

Las obras que se realizarán para la instalación de la red de drenaje son las siguientes:

- Construcción de arqueta registrable con base de hormigón de 10 cm y dimensiones interiores de 40x40x70 cm en puntos de inicio de ramal y de cambio de alineación significativa, de modo que permita el mantenimiento de la red con tapas de fundición dúctil.

- Relleno de zanja con hormigón HM-20 para proteger la tubería de PEAD SN-8 de doble capa, con un espesor mínimo de 15 cm por encima de su generatriz superior.
- Realización de una conexión con el pozo existente en la zona de actuación.

	Arqueta registrable	Relleno zanja hormigón HM 20
Colector A	14	12,75
Colector B	6	25,32
Colector C	8	4,41
TOTAL	28	42,48

Tabla 13. Arquetas registrables y relleno de la zanja con hormigón para proteger la tubería PEAD SN-8 necesarias para la red de drenaje.

6. TRABAJOS POSTERIORES

Los trabajos posteriores, que tienen como objetivo ayudar a la completa instalación de la masa forestal, se realizarán después de la plantación o nacimiento de las plántulas para conseguir que la masa forestal acabada de crear sea estable, son las siguientes:

- *Instalación de protectores*: las especies como el pino carrasco sufren el ataque de los conejos y de otros herbívoros salvajes o domésticos. A las plantas en el monte de uno o dos años los conejos las muerden en el tallo principal, cortándoles la guía e inutilizándolas, aún sin comer nada de sus tejidos. Esta circunstancia provoca en algunos casos daños importantes.

Para estos fines se fabrican en la actualidad protectores individuales de plantas. Utilizaremos un modelo construido en plancha de plástico rígido, con forma cilíndrica o prismática, que se ancla al suelo con la ayuda de una vara metálica o un palo. En climas cálidos deben ir perforadas para evitar un excesivo calentamiento del aire alrededor de la planta.

Introducen una modificación de la forma de la parte aérea de la planta. Los fabricantes comentan la posible ventaja de reducir la transpiración de la planta al protegerla de los vientos y al crear una atmósfera más saturada alrededor, a la

vez que se reduce la evaporación del agua del suelo en las zonas cercanas al cuello de la raíz, lo que redundaría en un crecimiento global mayor y en un menor número de marras. Se aplicarán al pino carrasco, encina...

- *Reposición de marras*: esta operación consiste en la sustitución de plantas muertas en los años inmediatos. El porcentaje admisible de marras deberá ser, para nuestra densidad inicial de plantación (1.600 plantas/ha), menor de un 10%.

El año admisible para la reposición de marras será el año siguiente de la plantación para todas las especies, excepto para las del género *Quercus*, las cuales se harán a los dos años.

- *Castilletes de piedra*: consiste en colocar 3 o 4 piedras planas alrededor de la planta de manera que la proteja del pisoteo (no hay que olvidar que se trata de un área recreativa) y de la insolación, favoreciendo la humedad. Se aplicarán a la coscoja, lentisco, aladierno, albaida, romero, tomillo y pimentera y a todas las plantas de 1 o 2 savias.
- *Riegos*: el riego pie a pie, con cisternas provistas de mangueras y haciendo alcorques en cada árbol, tiene como objetivo reducir las marras. Sólo es lógico aplicarlos en plantaciones de baja densidad y sobre terrenos pequeños y de fácil accesibilidad. Se realizarán entre los meses de junio y julio.

VI. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

1. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

De acuerdo con el Real Decreto-Ley 9/2000, de 6 de octubre, de modificación del Real Decreto legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental el proyecto no estaría sujeto a Estudio de Impacto Ambiental al no estar en ninguno de los supuestos del Anejo I de dicha ley, sin embargo, se ha optado por realizar un estudio dado que podría considerar susceptible de estar incluido dentro del supuesto b) del grupo I del Anejo II ficha ley que indica que los proyectos, públicos o privados, consistentes en la realización de las obras, instalaciones de cualquier otra actividad comprendida en dicho anejo, sólo deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en esta disposición, cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso. La decisión, que debe ser motivada y pública, se ajustará a los criterios establecidos en el anexo I. Dicho estudio se incluye en el “Anejo VIII. Estudios de Impacto Ambiental” del presente proyecto.

2. INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

La actuación del presente proyecto se integra dentro de un territorio que tiene un elevado grado de calidad ambiental, y supone una mejora paisajística del entorno.

Debido a la ubicación de la antigua explotación minera, es percibida por los vecinos del municipio de Xeresa y desde la AP-7, demostrado todo ello en el “Anejo XII. Integración Paisajística”, y se encuentra en un lugar con un gran valor ecológico y al mismo tiempo paisajístico, muy visitado por excursionistas.

El proyecto supone un cambio en la configuración o en la percepción y la calidad visual del paisaje afectado por la explotación, mejorándolo exponencialmente.

Finalmente, respecto a los recursos paisajísticos existentes, puede decirse que la actuación del proyecto supondrá una mejora de los mismos. Por todo lo expuesto anteriormente, se puede concluir diciendo, que los efectos que causará sobre el paisaje serán positivos. De este modo, resulta razonable calificarlo paisajísticamente viable.

VII. SEGURIDAD Y SALUD

Según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción será preceptivo realizar un Estudio de Seguridad y Salud; siendo suficiente con un Estudio Básico de Seguridad y Salud al no cumplir con ninguna de las condiciones o supuestos que marca dicha ley.

En el “Anejo IX. Estudio Básico de Seguridad y Salud”, se exponen los riesgos laborales que genera la actividad de restauración, así como las precauciones que han de tomarse, ajustándose a la legislación existente.

VIII. GESTIÓN DE RESIDUOS

Dado lo expuesto en el apartado 5 del “Anejo X. Gestión de Residuos” y según los volúmenes de residuos calculados para esta obra no se estima necesaria la separación de los residuos generados durante los trabajos de construcción y de demolición, ya que no se superan las cantidades previstas en el artículo 5.5 y en la disposición cuarta del Real Decreto 105/2008.



IX. PLANIFICACIÓN DE OBRAS Y PLAZO DE EJECUCIÓN.

Se calcula el plazo de ejecución óptimo en el “Anejo XI. Plan de Obra”, y se representa mediante la siguiente tabla de programación.

PLAN DE OBRA: RESTAURACIÓN CANTERA “LA FONT DEL CARRITX”									
UNIDADES	MESES	MES 1				MES 2			
	SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4
REPLANTEO									
MOVIMIENTO DE TIERRAS									
DRENAJE									
ACONDICIONAMIENTO DEL SUELO									
SIEMBRA E HIDROSIEMBRA									
PLANTACIÓN DE ESPECIES VEGETALES									
SEGURIDAD Y SALUD									
GESTIÓN DE RESIDUOS									

Tabla 14. Programación de trabajo para la restauración de la restauración de la cantera de la Font del Carritx.

A partir de aquí se determina que El PLAZO DE EJECUCIÓN del PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE LA CANTERA DE LA FONT DEL CARRITX EN EL T.M. DE XERESA (VALENCIA) queda fijado en DOS MESES (dos meses), empezando las obras a principios de invierno (diciembre) para hacer coincidir la plantación con la parada vegetativa.

X. PRESUPUESTO

EL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA del PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE LA CANTERA DE LA FONT DEL CARRITX EN EL TM DE XERESA (VALENCIA) asciende a la cantidad de OCHOCIENTOS VEINTIOCHO MIL TRESCIENTOS DOCE EUROS con CUAREINTA Y UN CÉNTIMOS (828.312,41 €).

Valencia, junio de 2014

Irene Gregori Lurbe
 Ing. Forestal y del Medio Natural

XI. BIBLIOGRAFÍA

- GARCÍA SALMERÓN, J. (1991). *Manual de repoblaciones forestales*. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.
- PÉREZ CUEVA A.J. (1994). *Atlas climático de la Comunidad Valenciana*. Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transport. Direcció General d'Urbanisme. Generalitat Valenciana.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. (1987). *Memoria del mapa de series de vegetación de España*. ICONA. Madrid.
- FELIS, N.; GARCÍA, R. (2009). *Guia del Paratge Natural Municipal. Parpalló-Borrell*. Ajuntament de Gandía.
- DELGADO ARTÉS, R.; SENDRA BAÑULS, F. (2007). *Els Barrancs de la Safor. Una mostra de la diversitat de la natura*. CEIC Alfons el Vell. Organisme Autònom de l'Ajuntament de Gandia.
- VILLAPLANA FERRER, J. (1988). *Introducció a la fauna de la Safor*. Conselleria d'Agricultura i Pesca. Gandia.
- JORBA, M.; OLIVEIRA, G.; JOSA, R.; VALLEJO, V.R.; ALCAÑIZ, J.R.; HERETER, A.; CORTINA, J.; CORREIRA, O.; NINOT, J.M. (2010). *Manual para la restauración de canteras de roca caliza en clima mediterráneo*. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya.
- RODENAS MAYOR, X.; SENDRA PÉREZ, J.; PEIRÓ BARRERO J.M. (2007). *Els boscos de la Safor*. CEIC Alfons el Vell. Organisme Autònom de l'Ajuntament de Gandia.
- SERRADA HIERRO, R. (1995). *Apuntes de repoblaciones forestales*. Fundación Conde del Valle de Salazar. Madrid.
- PEMÁN GARCÍA, J.; RIBELLES SANS, M.T.; NAVARRO CERRILLO, R. (2000). *Repoblaciones forestales: Análisis del marco legal*. Universitat de Lleida.

ANEJOS A LA MEMORIA



ÍNDICE DE ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo I. Estudio Climático

Anejo II. Edafología y Geología

Anejo III. Vegetación y Fauna de la Zona

Anejo IV. Justificación de la Solución

Anejo V. Elección de Especies para la Repoblación

Anejo VI. Cálculos Hidráulicos. Drenaje

Anejo VII. Movimiento de Tierras

Anejo VIII. Estudio de Impacto Ambiental

Anejo IX. Estudio Básico de Seguridad y Salud

Anejo X. Gestión de Residuos

Anejo XI. Plan de Obra

Anejo XII. Integración Paisajística

ANEJO I

ESTUDIO CLIMÁTICO



Índice Anejo I. Estudio Climático

1. Introducción.	1
2. Elección de las estaciones meteorológicas.	2
3. Análisis de datos climáticos.	2
3.1. Temperatura.	2
3.1.1. Período de frío y período cálido.	4
3.2. Precipitación.	5
3.3. Evapotranspiración.	6
3.4. Viento.	7
4. Clasificación climática.	8
4.1. Índice de mediterraneidad de Rivas Martínez.	8
4.2. Índice de termicidad.	9
4.3. Índice de Emberguer.	9
4.4. Índice pluviométrico de Lang.	10
4.5. Índice de aridez de Martonne.	11
4.6. Índice termopluviométrico de Danting-Revenga.	12
4.7. Criterio UNESCO-FAO.	12
4.8. Diagrama ombrotérmico de Gaussen.	13

ANEJO I. ESTUDIO CLIMÁTICO

1. INTRODUCCIÓN

La Climatología estudia los fenómenos meteorológicos, así como el análisis de los parámetros que determinan el clima de una zona. Es de elevada importancia conocer cuáles son los valores de las temperaturas, las precipitaciones, la evapotranspiración potencial, los vientos dominantes o cualquier otro de los factores climáticos a la hora de realizar un estudio del territorio. El estudio es muy importante para conocer las condiciones y la evolución de la vegetación, y de los procesos erosivos.

Según las informaciones consultadas en el “*Atlas Climático de la Comunidad Valenciana*”, el tipo de clima del término municipal de Xeresa es el denominado “Clima de la llanura litoral lluviosa”, representado en el mapa por la letra B, que corresponde a la zona sur litoral de la provincia de Valencia. Las precipitaciones oscilan sobre los 650 mm de promedio anual, con un máximo otoñal, y unos máximos secundarios en invierno y primavera. El verano, sin embargo, es muy seco. El aumento pluviométrico se explica por la orientación de la costa, casi perpendicular a los flujos del nordeste que genera la ciclogénesis mediterránea o la “gota fría”. En verano el predominio de “pantanos barométricos” en superficie, bajo las altas presiones subtropicales, agudiza la sequía. La temperatura media de enero fluctúa alrededor de los 10°C, y en julio y agosto se aproxima a los 25°C.

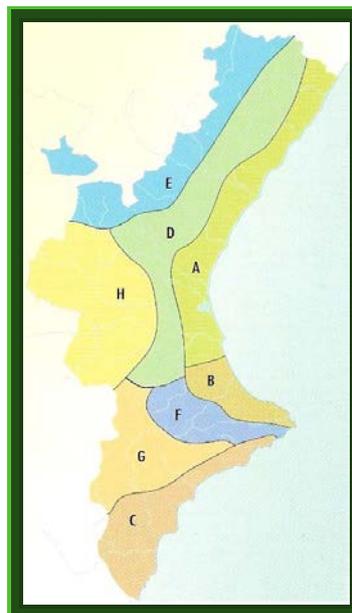


Figura I.1. Mapa de zonas climáticas de la Comunidad Valenciana según Clavero.

Para realizar el estudio climatológico, se han utilizado los datos facilitados por el “Atlas Climático de la Comunidad Valenciana”, que tiene en cuenta el período de años comprendido entre 1961 y 1990.

2. ELECCIÓN DE LAS ESTACIONES METEOROLÓGICAS

El municipio de Xeresa no hay ningún observatorio meteorológico, y por ello, se deben elegir los más cercanos al lugar. En la comarca de la Safor, se encuentran los siguientes observatorios:

OBSERVATORI		CÓDIGO	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD
Benifairó de la Valldigna	Pluviométrico Termométrico	8-076	39° 03' N	0° 17' W	35 m
Simat de la Valldigna	Pluviométrico	8-074	39° 03' N	0° 19' W	59 m
Gandía, HE	Pluviométrico	8-071A	38° 58' N	0° 11' W	22 m
Gandía, Vital	Pluviométrico Termométrico	8-071	38° 58' N	0° 11' W	22 m
Piles	Pluviométrico Termométrico	8-058E	38° 57' N	0° 07' W	5 m
Vilallonga	Pluviométrico Termométrico	8-068E	38° 53' N	0° 12' W	90 m
Oliva, SEA	Pluviométrico	8-058A	38° 55' N	0° 07' W	22 m

Tabla I.1. Observatorios meteorológicos de la comarca de la Safor.

De los observatorios presentes en la tabla más cercanos a Xeresa, elegiremos los de Gandía, Benifairó de la Valldigna y Simat de la Valldigna para realizar el estudio climático, que son los más cercanos a la zona de estudio.

3. ANÁLISIS DE DATOS CLIMÁTICOS

3.1. Temperaturas

Las temperaturas medias y las extremas, son los datos que más interesan desde el punto de vista ecológico. Para realizar el estudio, tendremos los observatorios termométricos de Gandía Vital y de Benifairó de la Valldigna.

Benifairó Valldigna	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D	ANUAL
T	10,1	10,8	12,4	14,2	17,7	21,3	24,3	24,4	22,0	17,7	13,1	10,3	16,5
TM	15,7	16,7	18,8	20,7	24,1	27,3	30,2	30,0	27,5	22,9	18,4	15,5	22,3
Tm	4,5	4,8	6,0	7,6	11,4	15,3	18,5	18,9	16,5	12,4	7,9	5,1	10,7
Ma	26,0	26,5	33,4	35,0	35,5	37,0	41,0	42,0	37,2	33,0	29,2	25,8	
ma	-7,5	-5,0	-3,6	-2,0	3,4	7,0	11,0	10,6	6,4	2,7	-1,8	-3,6	

Tabla I.2. Características termófilas en °C del observatorio climatológico de Benifairó de la Valldigna.

Gandía Vital	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D	ANUAL
T	10,9	11,6	13,7	15,2	18,4	22,5	25,6	26,5	23,9	20,0	15,6	11,9	18
TM	15,5	16,6	19,3	20,2	23,7	27,9	31,0	31,2	28,9	24,5	19,7	16,3	22,9
Tm	5,6	6,3	7,6	9,1	12,1	15,6	18,4	18,9	17,1	13,0	9,0	6,7	11,6
Ma	23,0	27,0	29,0	29,0	35,0	36,0	39,0	38,0	35,0	32,0	28,0	24,0	
ma	-2,0	-2,0	-1,0	2,0	6,0	9,0	15,0	14,0	7,0	2,0	1,0	-5,0	

Tabla I.3. Características termófilas en °C del observatorio climatológico de Gandía Vital.

MEDIA	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D	ANUAL
T	10,5	11,2	13,1	14,7	18,1	21,9	25,0	25,5	23,0	18,9	14,4	11,1	17,3
TM	15,6	16,7	19,1	20,5	23,9	27,6	30,6	30,6	28,2	23,7	19,1	15,9	22,6
Tm	5,05	5,55	6,8	8,35	11,8	15,5	18,5	18,9	16,8	12,7	8,45	5,9	11,2
Ma	24,5	26,8	31,2	32,0	35,3	36,5	40,0	40,0	36,1	32,5	28,6	24,9	
ma	-4,8	-3,5	-2,3	0	4,7	8,0	13	12,3	6,7	2,35	-0,4	-4,3	

Tabla I.4. Media de las características termófilas en °C de los observatorios climatológicos.

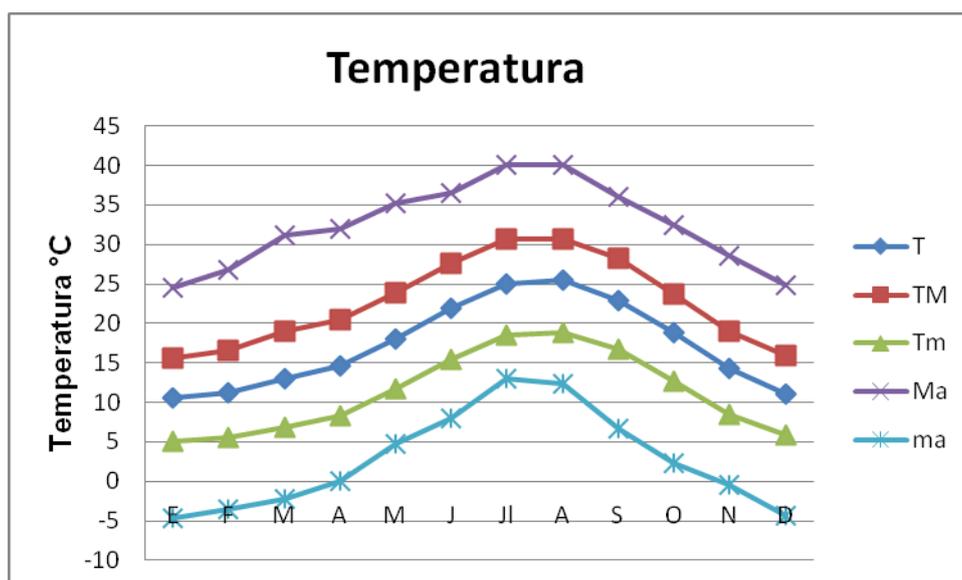


Figura I.2. Representación gráfica de la media de las características termófilas.

Siendo:

- T = Temperatura media mensual y anual
- TM= Temperatura media de las máximas mensuales y anuales
- Tm= Temperatura media de las mínimas mensuales y anuales
- Ma= Máximas absolutas mensuales
- ma= Mínimas absolutas mensuales

3.1.1. Período de frío y período cálido

La duración del período son los meses con riesgo de heladas o meses fríos. Las heladas son presentes cuando las temperaturas son igualo inferiores a 0 C° y los meses fríos, cuando la temperatura media de las mínimas, sea inferior a 7 C°. Para realizar el estudio, al igual que en el apartado de temperatura, tendremos los observatorios termométricos de Gandía Vital y de Benifairó de la Valldigna.

Los períodos de frío en las estaciones estudiadas son las siguientes:

	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D
Benifairó	RPF	RPF	RPF									RPF
Gandía Vital	RPF	RPF										

Tabla I.5. Períodos de frío de los observatorios climáticos de Benifairó de la Valldigna y Gandia.

Donde:

- RT: Riesgo total de heladas ($T^a < 0^{\circ}\text{C}$)
- RF: Riesgo frecuente de heladas ($0^{\circ}\text{C} < T^a < 3^{\circ}\text{C}$)
- RPF: Riesgo poco frecuente de heladas ($3^{\circ}\text{C} < T^a < 7^{\circ}\text{C}$)
- Período de frío
- Período cálido

La información que el “Atlas Climático de la Comunidad Valenciana” aporta sobre el número medio anual de días de heladas, con una temperatura inferior a 0°C, del observatorio de Benifairó de la Valldigna, siendo los siguientes valores:

	Nº de heladas	Primera helada	Última helada	Nº días con $T^a < 0^{\circ}\text{C}$
Benifairó de la Valldigna	11,7	16 Diciembre	9 Marzo	83

Tabla I.6. Heladas en el observatorio climático de Benifairó de la Valldigna.

Cuando las temperaturas llegan a causar una descomposición en la fisiología de las plantas, o provoca la destrucción de alguno de sus tejidos o células, estamos hablando de un período cálido. Estos efectos, varían en función de las especies, de la edad de los tejidos y de la exposición a altas temperaturas.

Para determinar el período cálido, se debe tener presente los meses en que la temperatura media de las máximas supera los 30°C, y con los datos de la Tabla.I.5, observamos que este periodo abarca los meses de Julio y Agosto, tanto en el observatorio de Gandía como el de Benifairó de la Valldigna.

3.2. Pluviometría

Uno de los datos que más destacan en este estudio, son los pluviométricos, y entre ellos, las precipitaciones medias anuales y las precipitaciones medias mensuales. Las estaciones pluviométricas que vamos a utilizar para el estudio de la pluviometría son de Gandía, Benifairó de la Valldigna y Simat de la Valldigna.

Simat	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D	ANUAL
Pm	71,5	55,6	67,4	54,7	49,8	23,2	5,4	20,7	71,7	129,9	115,8	81,9	747,7
Dm	3,1	2,7	2,9	3,4	3,2	2,1	0,6	1,1	2,4	3,1	3,7	3,6	32,6

Tabla I.7. Características pluviométricas en mm del observatorio climatológico de Simat de la Valldigna.

Benifairó	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D	ANUAL
Pm	65,8	43,8	62,7	55,4	43,6	28,5	6,8	20,7	67,0	117,8	104,8	91,5	708,3
Dm	4,3	3,6	3,6	4,8	4,8	2,7	0,8	1,5	3,5	4,8	4,8	4,9	44,1

Tabla I.8. Características pluviométricas en mm del observatorio climatológico de Benifairó de la Valldigna.

Gandía Vital	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D	ANUAL
Pm	58,2	35,5	49,9	55,6	52,9	26,1	5,1	36,6	65,0	107,0	101,8	65,0	658,7
Dm	5,2	3,7	4,6	4,6	4,5	4,1	0,7	2,8	4,1	6,2	5,4	5,4	51,4

Tabla I.9. Características pluviométricas en mm del observatorio climatológico de Gandía Vital.

Gandía He	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D	ANUAL
Pm	51,1	44,5	59,7	50,0	48,7	24,9	8,7	39,1	87,8	109,1	95,5	73,9	693,4
Dm	4,4	3,8	4,2	4,9	5,2	4,0	1,5	2,7	4,1	5,3	5,0	6,1	50,9
Me	35,5	24,3	33,7	33,6	27	28,2	2,5	24	50,5	88,3	65,1	73,8	703,5

Tabla I.10. Características pluviométricas en mm del observatorio climatológico de Gandía He.

Media	E	F	M	A	M	J	Jl	A	S	O	N	D	ANUAL
Pm	61,6	44,5	59,9	53,9	48,7	25,7	6,5	29,3	72,9	115,9	104,5	78,0	702
Dm	4,2	3,4	3,8	4,4	4,5	3,2	0,9	2,0	3,5	4,8	4,7	5,0	44,7

Tabla I.11. Media de las características pluviométricas en mm de los observatorios climatológicos estudiados.

Siendo:

Pm= Medias de precipitación anuales y mensuales en mm.

Dm= Número medio de días de precipitación anuales y mensuales en mm

Me= Medianas mensuales y anuales de precipitación en mm.

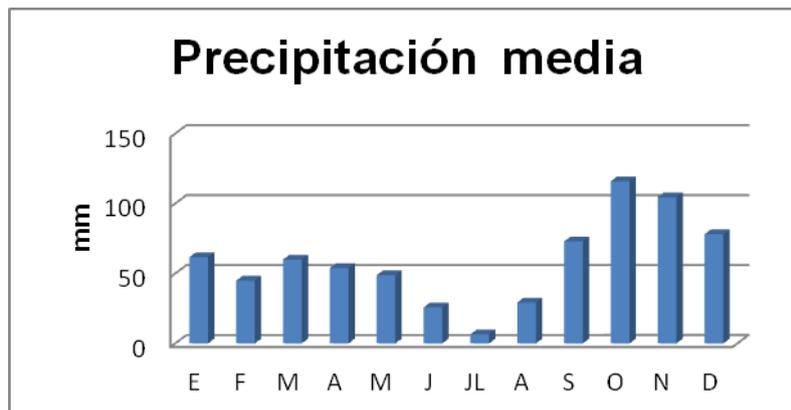


Figura I.3. Representación gráfica de la precipitación media de los observatorios de estudio.

En los datos de las tablas anteriores, se observa que la distribución anual de las precipitaciones es muy irregular, con una época estival de sequía, típica del clima mediterráneo, y un aumento de precipitaciones en otoño y en invierno.

El clima mediterráneo tiene un efecto directo sobre la vegetación, por una clara falta de precipitación y unas temperaturas medias elevadas, resultando ser un clima semiárido, aunque con valores muy cercanos a los de condiciones semihúmedas.

3.3. Evapotranspiración

El conjunto de vapor de la vegetación y de la superficie del suelo hacia la atmosfera, es llamado evapotranspiración.

Es un cálculo necesario para realizar posteriormente una clasificación del clima, con los diferentes índices y clasificaciones. La fórmula que usaremos para el cálculo de la evapotranspiración es de Thornthwaite, y es la siguiente:

$$ETP= 16*(10T/I)^a$$

Donde:

ETP: Evapotranspiración en mm

I: Índice calórico constante, que es la suma de los doce índices mensuales "i".

T: Temperatura media mensual en °C

a: exponente empírico en función de I.

Para obtener los valores de la I, tendremos que calcular primero los índices mensuales.

$$i = (T/5)^{1,514}$$

Para calcular la "a", aplicaremos la siguiente fórmula:

$$a = 6,75 \cdot 10^{-7} \cdot I^3 - 7,71 \cdot 10^{-5} \cdot I^2 + 1,79 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,49239$$

Sabiendo que los valores de I (Índice calórico constante) y a (exponente empírico en función de I) en los diferentes observatorios son los siguientes:

	I	a
Benifairó	76,1	1,7
Gandía	86,2	1,9

Y aplicando la fórmula, nombrada anteriormente, calcularemos la evapotranspiración en mm.

ETP (mm)	E	F	M	A	M	J	JI	A	S	O	N	D
Benifairó	25,9	29	36,7	46,2	67,2	92,0	115	116	97,2	67,2	40,3	26,8
Gandía	23,3	26,3	35,2	44,1	65,2	94,1	121	125	103	70,8	42,1	25,9
MEDIA	24,6	27,7	35,9	45,2	66,2	93,1	118	121	100	69	41,2	26,3

Tabla I.12. Evapotranspiración de los observatorios climatológicos de Benifairó de la Valdigna i Gandía .

3.4. Vientos

Los vientos dominantes son del sudeste con velocidad generalmente débil, pero también soplan con frecuencia vientos del sudoeste y nordeste con velocidades más elevadas, especialmente los del sudoeste. El valor medio de velocidad de las rachas máximas anuales es de 87 km/h.

La dirección predominante de los vientos es del sudeste, sólo en los meses de invierno dominan los vientos del sudoeste.

Las mayores velocidades medias corresponden a los vientos de componente Sur, que junto con los del sudeste, dan lugar al mayor flujo de aire. La media mensual de velocidad más elevada corresponde al sudoeste con 26 km/h en el mes de febrero y la menor en los meses de septiembre y julio con 5 km/h.

4. CLASIFICACIONES CLIMÁTICAS

Para realizar la clasificación climática de la zona de estudio, se tendrán en cuenta la media de los valores calculados anteriormente que corresponden a los observatorios climatológicos más cercanos al municipio de Xeresa:

MEDIA	E	F	M	A	M	J	JI	A	S	O	N	D	ANUAL
T (°C)	10,5	11,2	13,1	14,7	18,1	21,9	25,0	25,5	23	18,9	14,4	11,1	17,3
TM (°C)	15,6	16,7	19,1	20,5	23,9	27,6	30,6	30,6	28,2	23,7	19,1	15,9	22,6
Tm (°C)	5,1	5,5	6,8	8,3	11,8	15,5	18,5	18,9	16,8	12,7	8,45	5,9	11,2
Pm (mm)	61,6	44,5	59,9	53,9	48,7	25,7	6,5	29,3	72,9	115,9	104,5	78,0	702,0
ETP (mm)	24,6	27,7	35,9	45,2	66,2	93,1	118	121	100,0	69,0	41,2	26,3	64,0

Tabla I.13. Media de las características climáticas de los observatorios climatológicos estudiados.

Y con estos datos, se realizan los siguientes estudios:

4.1. Índice de mediterraneidad de Rivas Martínez

Para tratar de expresar con índices bioclimáticos los límites de la región Mediterránea con las regiones Eurosiberianas y Saharo-Arábica, se usan los índices de mediterraneidad de Rivas Martínez, Im. Para ello, utilizaremos los datos de ETP en mm y Pm de la tabla de las medias de los observatorios termométricos de Benifairó de la Vallidigna y Gandía Vital.

$$Im1 = ETP_{\text{Julio}} / P_{\text{Julio}} = 118/6.5 = 18,15$$

$$Im2 = ETP_{\text{Julio+Agosto}} / P_{\text{Julio+Agosto}} = (118+121)/(6,5+29,3) = 6.67$$

$$Im3 = ETP_{\text{Juni+Julio+Agosto}} / P_{\text{Juni+Julio+Agosto}} = (118+121+100)/(6,5+29,3+72,9) = 3.12$$

Al cumplir que $Im1 > 4$, $Im2 > 3,5$ y $Im > 2,5$, el clima se clasifica como **Mediterráneo**.

4.2. Índice de termicidad

El Índice de termicidad se utiliza como diagnóstico de los pisos climáticos de las distintas regiones corológicas, se calcula con la siguiente fórmula:

$$I_t = (T+T_m+T_M)*10 = (17,3 + 5,05 + 15,6)*10 = 379,5$$

Siendo:

I_t = Índice de termicidad

T = Temperatura media anual

T_m = Temperatura media de las mínimas del mes más frío

T_M = Temperatura media de las máximas del mes más frío

I_t	Región Mediterránea de piso
>450	Inframediterráneo
370-450	Termomediterráneo
210-350	Mesomediterráneo
60-210	Supramediterráneo
(-30)-60	Oromediterráneo
<-30	Crioromediterráneo

→

351-410	Superior
411-470	Inferior

Tabla I.14. Pisos climáticos según índice de termicidad.

Con la ayuda del Índice de Termicidad, y con la clasificación bioclimática de Rivas Martínez, podemos afirmar que la zona de estudio corresponde con el piso **Termomediterráneo Superior**.

4.3. Índice de Emberguer

Este índice caracteriza las comarcas mediterráneas, e indica el tipo de vegetación que podemos encontrar en un lugar determinado dentro de la Región Mediterránea para unos datos climáticos concretos. Su expresión es la siguiente:

$$Q = (100*P) / (T_M^2 - T_m^2) = (100*702) / (30,6^2 - 5,05^2) = 77,07$$

Siendo:

Q = Índice ombrotérmico de Emberguer

P = Precipitación media anual en mm

TM = Temperatura media de las máximas del mes más cálido

Tm = Temperatura media de las mínimas del mes más frío

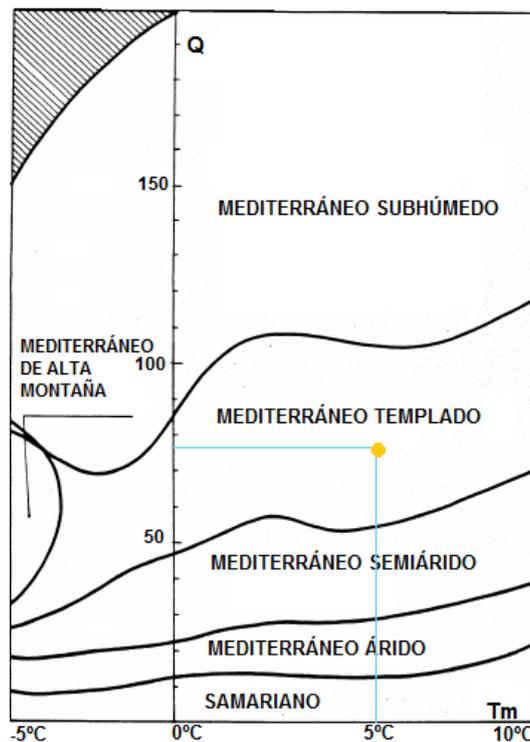


Figura I.4. Representación gráfica del tipo de vegetación según el Índice de Emberguer.

Como se observa en la imagen, la zona presenta un **Clima Mediterráneo Templado**.

4.4. Índice pluviométrico de Lang

El Índice pluviométrico de Lang se calcula mediante la expresión:

$$I_L = P_m / T_m$$

Siendo P_m : precipitación media anual (mm)

T_m : temperatura media anual (°C)

Por tanto, los valores del Índice de Lang son los siguientes:

$$I_L = 702 / 17,3 = 40,58$$

I_L	Zonas climáticas
0-20	Desierto
20-40	Zona árida
40-60	Zona húmeda de estepa y sabana
60-100	Zona húmeda de bosques ralos
100-160	Zona húmeda de bosques densos
>160	Zona húmeda de prados y tundras

Tabla I.15. Zona climática según el Índice pluviométrico de Lang.

Los resultados nos indican que el lugar de estudio es una **Zona húmeda de estepas y sabanas**.

4.5. Índice de aridez de Martonne

Este índice se calcula con la siguiente fórmula:

$$I_M = P_m / (T_m + 10)$$

$$I_M = 702 / (17,3 + 10) = 25,71$$

I_M	Zonas climáticas
0-5	Desiertos (Hiperáridos)
5-10	Semidesiertos (Áridos)
10-20	Semiáridos de tipo Mediterráneo
20-30	Subhúmeda
30-60	Húmeda
>60	Perhúmeda

Tabla I.16. Zona climática según el Índice de aridez de Martonne.

El lugar de estudio, según el índice de aridez de Martonne, es una **Zona climática Subhúmeda**.

4.6. Índice termopluiométrico de Danting-Revenga

Con la siguiente fórmula, calcularemos el índice termopluiométrico de Danting-Revenga, y con ello comprobamos que la zona de estudio es **Semiárida**:

$$I_{DR} = 100T_M/P_M$$

$$I_{DR} = 100 \cdot 17,3/702 = 2,46$$

I_{DR}	Zonas climáticas
0-2	Húmeda
2-3	Semiárida
3-4	Árida
4-5	Subdesértica

Tabla I.17. Zona climática según el Índice termopluiométrico de Danting-Revenga.

4.7. Criterio UNESCO-FAO

La clasificación UNESCO-FAO se basa en las temperaturas medias mensuales para establecer los siguientes cuatro grupos.

Tª mes más frío	Clima
>15	Cálido
10-15	Templado cálido
0-10	Templado medio
(-5)-0	Templado frío

Tabla I.18. Clasificación climática UNESCO-FAO según la temperatura del mes más frío.

Considerando la media de los observatorios climatológicos que se han tenido presentes de la temperatura media, se puede afirmar que el mes con temperaturas más bajas es enero con 10,5°C, por tanto nos encontramos ante un **Clima Templado Cálido**.

4.8. Diagrama ombrotérmico de Gausсен

Para determinar gráficamente la existencia y duración de los períodos secos, que son aquellos meses cuya precipitación es inferior al doble de la temperatura media, se usan los diagramas ombrotérmicos de Gausсен. A continuación se representan los datos de la zona de estudio.

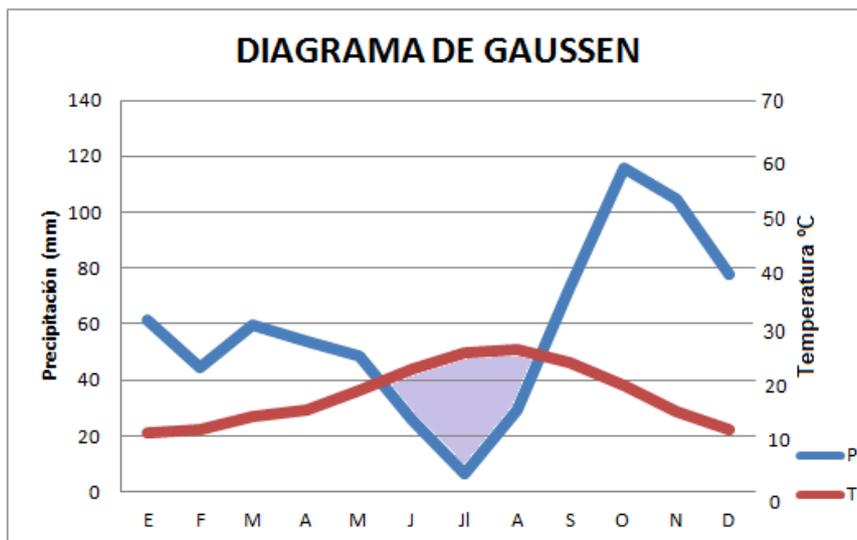


Figura I.5. Representación gráfica del Diagrama de Gausсен, con los datos climáticos de la media de los observatorios.

Como se observa en el diagrama, en la zona de estudio, teniendo en cuenta los observatorios de Gandía, Benifairó de la Valldigna y Simat de la Valldigna, destaca un período seco de tres meses, comprendido entre julio y agosto. Al presentar solo un período seco, se trata de un clima monoxérico.

ANEJO II

EDAFOLOGÍA Y GEOLOGÍA



Índice Anejo II. Edafología y Geología

1. Objetivo.	1
2. Edafología.	1
2.1. Criterio a adoptar.	2
2.2. Fuentes de información.	4
2.3. Clasificación.	4
3. Geología.	5

ANEJO II. EDAFOLOGÍA Y GEOLOGÍA

1. OBJETIVO

El objetivo del presente Anejo es determinar debidamente justificando el tipo de suelo existente en la zona de actuación, la cantera de la Font del Carritx.

2. EDAFOLOGÍA

Existen numerosas definiciones de suelo dependiendo del punto de vista desde el que se analice y del uso que a éste se le quiera dar. Desde el punto de vista edafológico, el suelo es la capa que se forma en la superficie del terreno (parte sólida más externa de la corteza terrestre), como consecuencia de la interacción entre la litosfera, la atmósfera, la hidrosfera y la biosfera. Constituye por tanto el nexo entre el mundo inorgánico y el de los seres vivos, sirviendo de soporte a la vegetación. En consecuencia configura un medio complejo de analizar por su transición entre el aire, el agua y los seres vivos de la superficie y de la roca subyacente.

Su formación, o “edafogénesis”, es el resultado de un largo proceso que se inicia con la disgregación mecánica de las rocas, acompañada por diversos procesos de meteorización química de los fragmentos que resultan de la misma. Estas etapas iniciales permitirán la instalación de unos primeros seres vivos (principalmente microorganismos) sobre ese substrato inorgánico. A partir de ese momento, los procesos vitales y metabólicos contribuyen a la meteorización de minerales, acelerando la edafogénesis y permitiendo la instalación de comunidades vegetales cada vez de mayor complejidad que, a su vez, también contribuirán favorablemente a la formación del suelo.

Así pues, los factores que influirán en la formación de suelo, y por tanto deberán analizarse minuciosamente, serán: la roca matriz, el clima, la vegetación, la fisiografía del terreno y, por último, directamente relacionado con los anteriores, el tiempo. Cualquier cambio a lo largo de este último de alguno de los factores anteriores, implicará un cambio directo en el suelo, en sus características o en su potencialidad.

2.1. Criterio a adoptar

Existen numerosas características y cualidades del suelo que permiten su caracterización:

- Característica (atributo que puede medirse o estimarse): textura, estructura, contenido en materia orgánica, etc.
- Cualidad (atributo que actúa sobre la capacidad de un determinado suelo para soportar un determinado uso): disponibilidad de agua, resistencia a la erosión, peligro de inundación, etc.

No obstante, resulta una tarea de gran complejidad abordar el análisis de todos estos factores, especialmente considerando que el presente Proyecto tiene un carácter puramente académico y por tanto no se dispone de documentación suficiente en relación a la determinación de características del suelo (ensayos físicos y químicos a partir de la toma de muestras). Es por ello que el sistema empleado para la caracterización es recurrir al uso de clasificaciones preestablecidas. Cabe destacar que si bien queda totalmente justificado el uso de tales clasificaciones para la caracterización de suelos del presente Proyecto, ésta es la práctica habitual en el mundo profesional para este tipo de trabajos.

Son numerosas las categorizaciones disponibles en base a diversos factores y criterios. A continuación se describen brevemente las clasificaciones más empleadas en España, en las cuales se basará el presente análisis, referidas todas ellas a la génesis y las propiedades intrínsecas de los suelos:

- Clasificación mundial de suelo U.S.D.A. (Soil Taxonomy): su sistema de clasificación se basa (de menor a mayor) en órdenes, subórdenes, grandes grupos, subgrupos, familias, series y tipos. La inclusión de un suelo en una u otra clasificación se basa en la presencia de horizontes diagnóstico: mólico, antrópico, espódico, etc.
- Sistema de clasificación de suelos de la FAO: basada en la definición de unidades taxonómicas en dos niveles básicos de detalle: 28 grupos principales subdivididos en 153 unidades de suelo. Está basado en la clasificación anterior y es el sistema empleado para la publicación de mapas de suelos en todo el mundo.



TAXONOMÍA DEL SUELO USDA (1985)			FAO (1986)
ORDEN	SUBGRUPO	GRUPO	
ALFISOL	AQUALF	OCHARALF	Luvisol gleyco
	BORALF	CRYOBORALF	Luvisol géllico
	UDALF	HAPLUDALF	Luvisol háplico, vértico, crómico o cálcico
	USTALF	HAPLUSTALF	Luvisol háplico, férrico o cálcico
		PALENSTALF	Planosol/ Luvisol
		RHODUSTALF	Luvisol crómico
	HUMULT	HAPLOXERALF	Luvisol háplico, vértico, crómico o cálcico
		PALEXERALF	Nitisol/ planosol eútrico
		RHODOXERALF	Luvisol crómico o cálcico
ARIDISOL	ARGID	HAPLARGID	Luvisol/ Calcisol
	ORTHID	CALCIORTHID	Calcisol
		CAMBORTHID	Cambisol
		GYSIORTHID	Gypsisol
		PALEORTHID	Calcisol pétrico
		SALORTHID	Solonchak
ENTISOL	AQUENT	FUVAQUENT	Gleysol/ Fluvisol
	FLUVENT	TORRIFLUVENT	Fluvisol
		UDILUVENT	
		USTILUVENT	
		XEROLUVENT	
	ORTHENT	CRYORTHENT	Regosol géllico o calcáreo
		TORRIORTHENT	Solonchak Regosol Leptosol
		UDORTHENT	
		USTORTHENT	
	PSAMMENT	XERORTHENT	
		QUARTZIPSAMMENT	Regasol Arenosol
		TORRIPSAMMENT	
	XEROPSAMMENT		
HISTOSOL	HISTOSOL	HISTOSOL	Histosol
INCEPTISOL	ANDEPT	DYSTRANDEPT	Andosoll úmbrico
		EUTRANDEPT	Andosoll mólico
		VITRATRANDEPT	Andosoll Vítrico
	AQUEPT	HAPLAQUEPT	Fluvisol tiónico/ Gleysol
	OCHREPT	CRYOCHREPT	Cambisol géllico
		DYSTROCHREPT	Cambisol dístico
		EUTROCHREPT	Cambisol eúcrito
		USTOCHREPT	
	XEROCHREPT	Calcisol/ Cambisol calcárico/ Crómico o geyco	
	TROPEPT	DYSTROPEPT	Cambisol dístrico
UMBREPT	CRYUMBREPT	Subdivisión: úmbrico	
	HAPLUMBREPT		
	XERUMBREPT		
MOLISOL	RENDOLL	RENDOLL	Leptosol rédsico
	UDOLL	HAPLUDOLL	Kastanozem háplico o cálcico
	USTOLL	HAPLUSTOLL	
	XEROLL	HAPLOXEROLL	Leptosol mólico/ Lenzina/ Kastanozem/ Phaeozem cálcico
SPODOSOL	ORTHOD	CRYORTHOD	Podzol (háplico)
		HAPLORTHOD	
ULTISOL	HUMULT	PALEHUMULT	Planosol úmbrico/ Acrisol húmico
	XERULT	PALEXERULT	Planosol dístrico/ Acrisol férrico
VERTISOL	USTERT	CHROMUSTERT	Vertisol
	XERERT	CHROMOXERERT	
		PELLOXERERT	

Tabla II.1. Clasificación mundial del suelo U.S.D.A. y sistema de clasificación de suelos de la FAO.

2.2. Fuentes de información

La información consultada para abordar satisfactoriamente el análisis del suelo en el ámbito de la Actuación proviene de los siguientes organismos:

- Centro de Edafología del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
- Instituto Geográfico Nacional (IGN)
- Instituto Tecnológico Geominero de España

2.3. Clasificación

Observando los mapas de los organismos nombrados en el apartado anterior, se comprueba que el suelo de la zona de estudio pertenece al orden de los Entisol, suborden de los Orthents y al grupo Xerorthents (Clasificación mundial de suelo U.S.D.A.).

Orden Entisol

Son suelos muy incipientes, no tienen un perfil diferenciado. Su única característica es la ausencia de un claro horizonte edáfico y la dominancia de materiales minerales. Este ligero o nulo desarrollo de los horizontes se debe al corto tiempo de formación de los suelos, y porque el suelo se encuentra en posiciones geomorfológicas que favorecen la erosión y el rejuvenecimiento continuo del perfil por pérdida de materiales.

Suborden Orthents

Son los suelos de vertientes con pendientes acentuadas, donde predominan los procesos erosivos. En parte corresponden a los regosoles de la nomenclatura de la FAO, a los ránkeros de erosión o a las rendzinas menos desarrolladas.

Grupo Xerorthents

Presentes sobre material consolidado cálcico-magnésico y en vertientes de pendientes acentuadas que favorecen los procesos erosivos. Los factores de altitud y orientación favorecen la formación de suelos de esta categoría.



Figura II.1. Mapa de tipos de suelos en España (Fuente: IGN 1992).

2. GEOLOGÍA

El entorno del ámbito de estudio se sitúa en la Montaña de Xeresa, que pertenece a la Sierra del Mondúber, y aparece en el Mapa Geológico de España de Alzira 770 (29-30) de IGME (Instituto Geológico y Minero de España). En él se ve que constituye la unión de las estribaciones de la Rama Sur de la Cordillera Ibérica con el sistema Prebético.

Está formada por materiales de edad comprendida entre el Jurásico y el Cuaternario, siendo estos últimos los más representativos.

De más antigua a más moderna, se encuentran los siguientes materiales:

- **Materiales Jurásicos:**

Alternancia de calizas y margas

Margas con braquiópodos, calizas y dolomías

- **Materiales Cretácicos:**

Calizas y dolomías de distintas características

Los materiales Jurásicos representan un porcentaje casi nulo en la zona de estudio. La Cantera de la Font del Carritx está compuesta de materiales Cretácicos, que están formados por:

- **Dolomías con pasadas arenosas.**

Es una dolomía en bancos anchos de grano medio, a veces con ombría de fósiles. Presenta intercalaciones arenosas (5-10 % de cuarzo), con estratificación cruzada y cuarzos con elevada gordura (2-3 mm) rodados.

- **Alternancia de Dolomías**

Es una alternancia de dolomía blanca amarillenta (0,5-3 m), y margas dolomitizadas o dolomía arcillosa (0,2-1m) de color amarillo.

Normalmente tienen presencia de fauna (gasterópodos, bivalvos), y el espesor puede llegar a alcanzar es de 50-75 m.

ANEJO III

VEGETACIÓN Y FAUNA DE LA ZONA



Índice Anejo III. Vegetación y Fauna de la Zona

1. Estudio de la vegetación.	1
1.1. Biogeografía.	1
1.2. Piso bioclimático y ombroclima.	2
1.2.1. Piso bioclimático.	2
1.2.2. Ombroclima.	2
1.3. Series de vegetación. Vegetación climática.	3
1.4. Vegetación actual. Catálogo florístico.	3
1.4.1. Zona forestal.	4
1.4.1.1. Los Arboles.	4
1.4.1.2. Los arbustos y subarbustos.	6
1.4.1.3. Los pastizales.	9
2. Estudio de la fauna.	11
2.1. Los anfibios	11
2.2. Los reptiles.	12
2.3. Las aves.	14
2.4. Los mamíferos.	16

ANEJO III. VEGETACIÓN Y FAUNA DE LA ZONA

1. ESTUDIO DE LA VEGETACIÓN

La vegetación es una de las partes fundamentales del medio ambiente, que junto con la roca madre, es la responsable de la formación de los suelos. De ella depende gran parte de los fenómenos e interacciones que tienen lugar en los ecosistemas.

También es una parte consustancial del paisaje, para describir un territorio se debe tener en cuenta la parte vegetal.

Los condicionantes para el desarrollo de la vegetación, son unos parámetros bioclimáticos que combinados con el relieve y el suelo dan los factores determinantes para el establecimiento de un tipo u otro de vegetación.

1.1. Biogeografía

Dentro de la Biogeografía, estudiaremos la Corología, que se dedica al estudio de los seres vivos en la tierra y según ésta, establece unas regiones naturales, que son las siguientes:



Con la ayuda de los índices aconsejados por *Rivas Martínez*, la caracterización bioclimatológica de la zona de estudio es la siguiente:

Zonas biogeográficas de la Comunidad Valenciana					
Reino	Región	Subregión	Provincia	Subprovincia	Sector
Holártico	Mediterránea	Mediterránea Occidental	Valenciano-Catalano-Provenzal	Catalano-Valenciana	1.1. Valenciano-Tarraconense
					1.2. Setabense
			Castellano-Maestrazgo-Manchega	Castellana	2.2. Manchego
				Oroibérica	2.3. Maestracense
		Murciano-Almeriense	3. Alicantino-Murciano		

Tabla III.1. Clasificación de zonas biogeográficas de la Comunidad Valenciana. (Fuente: *Rivas Martínez*).

Reino Holártico → Región Mediterránea → Subregión Mediterránea Occidental → Superprovincia Iberolevantina → Provincia Valenciano-Catalano-Provenzal → Subprovincia Catalano-Valenciana → Sector Setabense

1.2. Piso bioclimático y ombroclima

1.2.1. Piso bioclimático

Se define piso climático a cada uno de los tipos termoclimáticos que suceden en una serie altitudinal o latitudinal (Rivas Martínez, 1987).

La clasificación de los diferentes pisos está basada en el índice de termicidad, calculado en el “Anejo I. Estudio climático”, resultando el siguiente valor:

$$I_t = (T+Tm+TM)*10 = (17,3 + 5,05 + 15,6)*10 = 379,5$$

Y con este valor, se puede afirmar que la zona de estudio corresponde con el **piso Termomediterráneo Superior**.

1.2.2. Ombroclima

Dentro de cada piso bioclimático, pueden diferenciarse varios tipos de vegetación en función de la precipitación. Los ombroclimas en la Región Mediterránea son los siguientes:

Ombroclima	Intervalo Precipitación (mm)
Desiertos (Hiperáridos)	<200 mm
Semidesiertos (Áridos)	200-300 mm
Semiáridos de tipo Mediterráneo	350-600 mm
Subhúmeda	600-1000 mm
Húmeda	1000-1600 mm
Perhúmeda	>1600 mm

Tabla III.2. Clasificación de Ombroclima según intervalo de precipitación de la Comunidad Valenciana. Fuente: Rivas Martínez.

En el anejo de estudio climático, la precipitación media anual de los observatorios de Gandía, Benifairó de la Valldigna y Simat de la Valldigna, es de 702 mm anuales, así que el ombroclima es Subhúmedo.

1.3. Series de vegetación. Vegetación climática

Siguiendo la clasificación de Rivas Martínez, S. (*Mapas y Series de vegetación en España*. 1982. ICONA. Madrid), la zona donde se encuentra la cantera de la Font del Carritx, pertenece a:

- Piso mesomediterráneo (H)
 - Serie de los encinares mesomediterráneos (Hc)
 - Serie termo-mesomediterránea valenciano-tarraconense murciano-almeriense setabense basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Rubio longifoliae- Querceto rotundifoliae sigmetum* (27c)

En la siguiente tabla, aparecen las etapas de regresión y bioindicadores de la serie a la que pertenece la zona de estudio (27c).

ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES. SERIE 27c	
Nombre de la serie	27 c. Iberolevantina de la encina
Árbol dominante	<i>Quercus rotundifolia</i>
Nombre fitosociológico	<i>Rubio longifoliae-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Rubia longifolia</i> <i>Quercus coccifera</i> <i>Smilax aspera</i>
II. Matorral denso	<i>Cytisus patens</i> <i>Hedera helix</i> <i>Retama sphaerocarpa</i> <i>Genista valentina</i>
III. Matorral degradado	<i>Ulex parviflorus</i> <i>Erica multiflora</i> <i>Thymus piperella</i> <i>Helianthemum lavandulifolium</i>
IV. Pastizales	<i>Brachypodium ramosum</i> <i>Sedum sediforme</i> <i>Brachypodium distachyon</i>

Tabla III.3. Etapas de regresión y bioindicadores de la serie 27C. (Fuente: Rivas Martínez).

1.4. Vegetación actual. Catálogo florístico

Después de haber realizado un estudio de la vegetación de forma generalizada, siguiendo la clasificación de Rivas Martínez, nos centraremos en el estudio de las especies existentes en la zona de estudio y alrededores. La elección de una u otra especie para restaurar la cantera, dependerá de este estudio. Estas especies deberán presentar una

continuidad estructural con las especies actuales presentes lo más alta posible en las zonas más cercanas a la cantera.

1.4.1. Zona forestal

La cantera de la Font del Carritx, se encuentra en una zona forestal donde la vegetación le confiere un elevado valor ecológico, tanto por su diversidad como por la presencia de comunidades vegetales cercanas a la vegetación potencial propia de esta área.

La sucesión vegetal es propia de los montes mediterráneos, que pasa de los pastos secos a los arbustos, y estos a los más evolucionados, para culminar con los bosques de carrascas, que es la vegetación potencial de la zona de estudio.

La degradación de los bosques mediterráneos es causada mayoritariamente por incendios para la obtención de pastos y el uso de la madera para hacer carbón. A pesar de ello, la vegetación actual de la zona, presenta formaciones bien conservadas.

Siguiendo la *Guía del Paraje Natural Municipal del Parpalló Borrell*, que pertenece a la Sierra del Mondúber, se nombran a continuación las especies más presentes en la zona de estudio.

1.4.1.1. Los Arboles

Los pinares, que ocupan grandes superficies en la Sierra del Mondúber, dan un elevado valor ecológico a la zona. La mayoría de ellos, son *Pinus halepensis*, los cuales tienen una gran afinidad con los matorrales. También se encuentran algunas unidades de *Pinus pinaster* y *Pinus pinea* en zonas altas y suelos con elevada profundidad.

La vegetación potencial de esta zona es la asociación nombrada *Rubio longifoliae-Quecetum rotundifoliae* (Costa Peris y Figuerola, 1982) constituida por carrascas, y dentro de ella, el árbol de la especie *Quercus ilex, subsp. ballota*. Ocupan una pequeña superficie presentándose en zonas que cumplen una humedad y profundidad del suelo adecuadas.

Debido a la acción antrópica y a otras condiciones edáficas y climáticas, se presentan algunas unidades arbóreas distintas a las ya mencionadas, como especies de *Ceratonia siliqua* en zonas húmedas, *Arbutus unedo*, *Fraxinus ornus*, *Olea europaea*, y otras especies sin valor forestal con finalidad ornamental.

ÁRBOLES			
Familia	Nombre científico	Nombre común	Imagen
<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus halepensis</i> Miller	Pino carrasco Pi blanc	
	<i>Pinus pinaster</i> Aiton	Pino rodeno Pi marítim	
<i>Fagaceae</i>	<i>Quercus ilex</i> , subsp. <i>ballota</i> (Desf.) Samp	Carrasca Carrasca	
<i>Leguminosae</i>	<i>Ceratonia siliqua</i> L.	Algarrobo Garrofer	
<i>Oleaceae</i>	<i>Fraxinus ornus</i> L.	Fresno Fleix	
	<i>Olea europaea</i> L.	Acebuche Olivera borda	
<i>Cupressaceae</i>	<i>Juniperus oxicedrus</i> L.	Enebro Ginebre	
	<i>Juniperus phoenicea</i> L.	Sabina Savina negral	

Tabla III.4. Especies de árboles más abundantes en la zona de estudio.

1.4.1.2. Los arbustos y subarbustos

El matorral o máquia se presentan en la zona con las distintas etapas de substitución de la vegetación potencial. Es la formación vegetal con mayor representación, y son consecuencia de la degradación de los bosques, que ha dado lugar a la sustitución uniforme en el mismo.

La asociación *Quercus coccifera-Pistacea lentiscus* es la primera etapa degradativa de la formación potencial del carrascal termomediterráneo, que es una comunidad de arbustos con predominio de coscojares (*Quercus coccifera*), lentiscales (*Pistacea lentiscus*), y espinales (*Chamaerops humilis*).

Otras especies propias de la maquia más evolucionada en la zona de estudio, son los brezos (*Erica multiflora*), diversas especies de estepas (*Cistus albidus*, *Cistus clusii*), el romero (*Rosmarinus officinalis*), el tomillo (*Thymus vulgaris*), el espino negro (*Rhamnus lycioides*), el aladierno (*Rhamnus alaternus*) y el enebro (*Juniperus oxicedrus*).

Las segundas etapas degradativas del carrascal, son arbustos menos evolucionados, con abundancia de especies que rebrotan después de un incendio nombradas pirófitas por su capacidad de adaptación, y son la aliaga (*Ulex parviflorus*), el palmito (*Chamaerops humilis*), algunas estepas (*Cistus monspeliensis* y *Cistus salvifolius*), el brezo (*Erica multiflora*) y la pimentera (*Thymus piperella*).

Dentro de la zona LIC de la Sierra del Mondúver, en el cual está la cantera de la Font del Carritx, se han documentado matorrales con laurel silvestre, que corresponden a la asociación *Laurus nobilis-Fraxinetum orni*, y se consideran restos de antigüedades laurisilvas. Estos arbustos son pequeños fragmentos de vegetación con pocos laureles (*Laurus nobilis*), pero con abundantes ejemplares de otras especies de hoja ancha, como el durillo, el rusco y el aladierno, entre otros.

Considerados hábitats de interés comunitario por la legislación europea, la Directiva Hábitats lo recoge por ser comunidades vegetales amenazadas de desaparición y que se deben conservar.

También se localizan algunas plantas enredaderas como la hiedra (*Smilax aspera*) y la madreselva (*Lonicera implexa*), acompañadas de algunas especies termófilas como el algarrobo, el palmito o la rubia.

ARBUSTOS/ SUBARBUSTOS			
Familia	Nombre científico	Nombre común	Imagen
<i>Ericaceae</i>	<i>Erica multiflora</i> L.	Brezo Cepell	
	<i>Arbutus unedo</i> L.	Madroño Arbocer	
<i>Palmae</i>	<i>Chamaerops humilis</i> L.	Palmito Margalló	
<i>Cistaceae</i>	<i>Cistus albidus</i> L.	Estepa blanca	
	<i>Cistus clusii</i> Dunal subsp. <i>multiflorus</i> Demoly	Romero macho Romer mascle	
	<i>Cistus salvifolius</i> L.	Juarzo morisco Estepa negra	
<i>Rosaceae</i>	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Espino blanco Espinaler	
	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	Zarzamora Esbarzer	
<i>Myrtaceae</i>	<i>Myrtus communis</i> L.	Mirto Murta	

<i>Apocynaceae</i>	<i>Nerium oleander</i> L.	Adelfa Baladre	
<i>Labiatae</i>	<i>Thymus piperella</i> L.	Pimentera Pebrella	
	<i>Thymus vulgaris</i> L.	Tomillo Timonet	
	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	Romero Romer	
	<i>Phlomis purpurea</i> L.	Matagallo Matagall	
<i>Anacardiaceae</i>	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Lentisco Llentiscle, mata	
<i>Fagaceae</i>	<i>Quercus coccifera</i> L.	Coscoja Coscoll	
<i>Rhamnaceae</i>	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	Aladierno Aladern	
	<i>Rhamnus lycioides</i> L.	Espino negro Garguller	
<i>Liliaceae</i>	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	Rusco Rusc	
<i>Oleaceae</i>	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	Olivillo Aladern de fulla estreta	

<i>Leguminosae</i>	<i>Ulex parviflorus</i> Pourr.	Aliaga Argelaga	
	<i>Anhyllis cytisoide</i> L.	Albaida Estepa groga	
<i>Caprifoliaceae</i>	<i>Viburnum tinus</i> L.	Durillo Marfull	
<i>Caprifoliaceae</i>	<i>Lonicera implexa</i> Ait.	Madreselva Lligabosc	
<i>Thymelaeaceae</i>	<i>Daphne gnidium</i> L.	Torvisco Matapoll	

Tabla III.5. Especies de arbustos y subarbustos más abundantes en la zona de estudio.

1.4.1.3. Los pastizales

La última degradación del carrascal Termomediterráneo, la constituyen los pastizales.

En las zonas más cercanas a la cantera, el pastizal dominante es el fenal (*Brachypodium phoenicoides*), y suele estar acompañada por el esparto (*Stipa tenacissima*), la pimentera (*Thymus piperella*) y el tomillo (*Thymus vulgaris*).

Aunque los pastizales están considerados la última etapa de degradación de la vegetación, son hábitats muy importantes que deben ser conservadas por su biodiversidad y por su importancia en la regeneración en las comunidades vegetales.

PLANTAS			
Familia	Nombre científico	Nombre común	Imagen
Ranunculaceae	<i>Clematis flammula</i> L.	Vidriella Flàmula	
Rubiaceae	<i>Rubia peregrina</i> L.	Rubia Rapallengua	
Liliaceae	<i>Smilax aspera</i> L.	Zarzaparrilla Aritjol	
	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	Esparraguera	
Gramineae	<i>Stipa tenacissima</i> L.	Esparto Espart	
	<i>Brachypodium phoenicoides</i> (L.) Roemer & Schultes	Fenal Fenàs	
Araliaceae	<i>Hedera hélix</i> L.	Hiedra Hedra	

Tabla III.6. Especies de plantas más abundantes en la zona de estudio.

2. ESTUDIO DE LA FAUNA

Para realizar el estudio de la fauna, se ha seguido el libro “Introducció a la fauna vertebrada de la Safor” de Jesús Villaplana.

En la Sierra del Mondúver, se encuentra una gran diversidad de especies pertenecientes a los diferentes grupos faunísticos, a excepción, lógicamente, de los peces. Está habitada por fauna de notable interés, por su diversidad y por el importante papel ecológico, y por ello, numerosas especies constan de protección legal.

Esta diversidad se debe principalmente a la heterogeneidad y al buen estado de conservación de la cobertura vegetal, que consta de refugio y de alimentos para los organismos.

Respecto a su protección, el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 439/1990) recoge muchos de los vertebrados presentes en la Sierra del Mondúver. Las especies catalogadas tienen un interés especial, ya sea por estar amenazadas de peligro de extinción o por ser sensibles a la alteración del hábitat.

Son áreas muy interesantes para albergar la mayoría de especies de las familias de los Colúbridos, Lacértidos, Scíncidos y Vipéridos, muchas de ellas incluidas en los listados de especies protegidas. Las aves mantienen importantes repoblaciones nidificantes, de las especies de Orden Falconiformes, Strigiformes y miembros rupícolas, como el mirlo de cola blanca (*Oenanthe leucura*), el solitario (*Monticola solitarius*). En cuanto a los mamíferos, se encuentran la mayoría de especies, en especial las del orden Carnívora e Insectívora. Las especies del Orden Chiróptera, menos *Pipistrellus pipistrellus*, también se refugian en nombrosas cuevas existentes en esta área.

2.1. Los anfibios

En las zonas más húmedas, se presentan diversas especies de sapos, que se consideran de interés especial, y están protegidas por el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

En las últimas décadas, por ser animales muy sensibles a la contaminación del agua y a la presencia de insecticidas, la población ha sido reducida. La mayoría son nocturnos, y se mantienen ocultos bajo piedras y troncos durante el día.

Las especies de anfibios presentes son los siguientes:

ANFIBIOS				
Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Imagen
Anura	Bufonidae	<i>Bufo bufo</i>	Sapo común Gripau comú	
		<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor Gripau corredor	
	Pelobatidae	<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas Gripau d'esperons	
		<i>Pelodites punctatus</i>	Sapillo moteado Gripauet	
	Discoglosidae	<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común Gripau paridor	
	Ranidae	<i>Rana perezi</i>	Rana verde común Granota verda	

Tabla III.7. Anfibios más abundantes en la zona de estudio.

2.2. Los reptiles

En la comarca de la Safor, presentan una elevada diversidad, con una presencia aproximada de 18 especies diferentes, cuyas poblaciones parecen tener una cierta estabilidad. La mayoría de ellas, tienen un área de distribución amplia en la península, y se pueden a otros países europeos, pero de la vertiente mediterránea. Los reptiles están protegidos por la ley, por realiza un importante papel ecológico, por tener poblaciones reducidas y por ser en algunos casos endemismos ibéricos.

Por los matorrales frecuentan la serpiente blanca y la serpiente verde, que pueden entrar en competencia entre ellas. En los muros de piedra o márgenes de camino, son presentes reptiles como la víbora hocicuda, la culebra lisa meridional y la de herradura.

Las lagartijas habitan en matorrales densos, como la cola larga, o también en zonas abiertas con escasa vegetación, la cenicienta y la común.

El lagarto habita tanto bosques como matorrales y pastizales, pero prefiere áreas con vegetación no muy elevada.

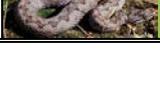
REPTILES				
Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Imagen
Chelónia	Emididae	<i>Emys orbicularis</i>	Galápago europeo Totuga d'aigua europea	
		<i>Mauremys caspica</i>	Galápago leproso Tortuga d'aigua	
Sauria	Gekkonidae	<i>Tarentola mauretánica</i>	Salamanquesa común Dragó comú	
		<i>Hemidactylus turcicus</i>	Salamanquesa rosada Dragó rosat	
	Lacertidae	<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga Sagrantana cua llarga	
		<i>Psammodromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta Sagrantana cendrosa	
		<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija ibérica Sagrantana ibérica común	
		<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado Sarvatxo	
Ophidia	Columbridae	<i>Malpolon mospessulanus</i>	Culebra bastarda Serp verda	
		<i>Elaphe scalaris</i>	Culebra de escalera Serp blanca	
		<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridional Colobra lisa meridional	
		<i>Coluber hippocrepis</i>	Culebra de herradura Serp de ferradura	
		<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar Colobra de collar	
		<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina Serp d'aigua	
	Viperidae	<i>Vipera latasti</i>	Víbora hocicuda Escrucó ibèric	

Tabla III.8. Reptiles más abundantes en la zona de estudio.

2.3. Las aves

Las aves son el grupo más numeroso de vertebrados de la sierra del Mondúver, favorecido por la diversidad de hábitats: acantilados, formaciones boscosas, matorrales y zonas abiertas.

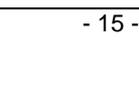
Especies como el vencejo real, el vencejo común y el cernícalo, son aves adaptadas a vivir en los acantilados calcáreos y zonas rocosas con poca vegetación.

Algunas especies de aves rapaces de gran tamaño, como el búho real y el águila real (*Aquila chysaetos*), pueden llegar a verse sobrevolando las cimas de las peñas, y también habitan los acantilados.

En los matorrales, hay una gran variedad de especies, entre las cuales destacamos la cucurra cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), el carbonero común (*Parus major*), que a pesar de tener un origen forestal, se adaptan perfectamente a todas las zonas.

Las aves que pertenecen a las especies del Orden Falconiformes, Strigiformes y los miembros rupícolas de la familia de los Córvidos, mantienen importantes poblaciones nidificantes. De costumbres igualmente rupícolas son el solitario (*Monticola solitarius*), la collalba negra (*Oenanthe leucura*), típicos habitantes de los ecosistemas de la Sierra del Mondúver.

AVES				
Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Imagen
<i>Falconiformes</i>	<i>Falconidae</i>	<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo Soliguer	
<i>Galliformes</i>	<i>Phasianidae</i>	<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz común Perdiu roja	
<i>Columbiformes</i>	<i>Columbidae</i>	<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz Torçaç	
		<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola común Tórtola	
<i>Cuculiformes</i>	<i>Cuculidae</i>	<i>Cuculus canorus</i>	Cuco Cucut	
<i>Strigiformes</i>	<i>Strigidae</i>	<i>Otus scops</i>	Autillo Xot	

		<i>Athene nocturna</i>	Mochuelo común Mussol	
		<i>Bubo bubo</i>	Buho real Brúfol	
		<i>Tyto alba</i>	Lechuza común Òbila	
Apodiformes	Apodidae	<i>Apus apus</i>	Vencejo común Falcia comuna	
		<i>Apus melba</i>	Vencejo real Falcia de panxa blanca	
	Upudidae	<i>Upupa epops</i>	Abudilla Puput	
Piciformes	Picidae	<i>Picus viridis</i>	Pito real Carpinter	
		<i>Jynx torquilla</i>	Torcecuello Coll-tort	
Passeriformes	Alaudidae	<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común Caullà	
		<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina Caullà	
	Hirundinidae	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Avión roquero Roquer	
		<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común Oronella	
		<i>Delichon urbica</i>	Avión común Oronet	
Motacidillae	Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca Cueta blanca	
	Lanidae	<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común Capsot comú	
	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto Estornell	
		<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro Estornell negre	

<i>Muscicapidae</i>	<i>Sylvia melanocephala</i>	Cucurra cabecinegra Xera de cap negre	
	<i>Erithacus rubecola</i>	Petirrojo Pit-roig	
	<i>Phoenicurus ochrurus</i>	Colirrojo tizón Cua roja	
	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común Rossinyol	
	<i>Turdus merula</i>	Mirlo común Merla	
	<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra Merla de cua blanca	
	<i>Monticola solitarius</i>	Roquero solitario Solitari	
<i>Paridae</i>	<i>Parus major</i>	Carbonero común Totestiu	
<i>Ploceidae</i>	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común Teuladí comú	
<i>Fringillidae</i>	<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero Cadernera	

Tabla IV.9. Aves más abundantes en la zona de estudio.

2.4. Los mamíferos

Los mamíferos nos indican la madurez de un ecosistema, y la presencia de algunos mamíferos carnívoros ponen de manifiesto el buen estado de las formaciones vegetales. Estos predadores son el gato montés (*Felis silvestris*), la comadreja (*Mustela nivalis*), la gineta (*Gennetta genetta*) y el tejón común (*Meles meles*). Más abundante es el zorro (*Vulpes vulpes*), que se ha adaptado a ambientes más antropizados. Estos animales tienen costumbres nocturnas, y por ello su observación es difícil.

Una de las especies de mamíferos que ha incrementado su abundancia en los últimos años, es el jabalí (*Sus scrofa*), los fosos del cual suelen verse en zonas fangosas. También es presente el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), el cual se puede detectar por la presencia de madrigueras y defecaciones, al igual que los ratones y las musarañas. Estos animales son la mayoría de las presas de los mamíferos carnívoros. Es muy común el erizo oscuro (*Erinaceus europaeus*), especie que en los años anteriores se ha visto amenazada por atropellos en carreteras y caminos.

MAMÍFEROS				
Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	Imagen
Insectívora	<i>Erinaceidae</i>	<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo europeo Eriçó comú	
	<i>Soricidae</i>	<i>Crocidura russula</i>	Musaraña común Mussaranya comuna	
		<i>Suncus etruscus</i>	Musarañita Fussarany	
Chiroptera	<i>Rhinolophidae</i>	<i>Rinolophus ferrum-equinum</i>	Rinolofo grande Rata penada	
		<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago común Rata penada	
Lagomorpha	<i>Leporidae</i>	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo común Conill	
		<i>Lepus europaeus</i>	Liebre común Llebre	
Rodentia	<i>Gliridae</i>	<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto Rata cellarda	
	<i>Muridae</i>	<i>Rattus norvegicus</i>	Rata común Rata comuna	
		<i>Rattus rattus</i>	Rata campestre Rata negra	
		<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo Ratolí de camp	
		<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno Ratolí mediterrani	
Carnívora	<i>Canidae</i>	<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro Rabosa	
	<i>Mustelidae</i>	<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja Mustela	
		<i>Meles meles</i>	Tejón común Teixó	
	<i>Viverridae</i>	<i>Gennetta genetta</i>	Gineta Gineta	
	<i>Felidae</i>	<i>Felis silvestris</i>	Gato montés Gat sarval	
Artiodactyla	<i>Suidae</i>	<i>Sus scrofa</i>	Jabalí Porc senglar	

Tabla IV.10. Mamíferos más abundantes en la zona de estudio.

ANEJO IV

JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN



Índice Anejo IV. Justificación de la Solución

1. Objeto.	1
2. Estado actual de los terrenos.	1
3. Justificación de la solución adoptada.	3
3.1. Análisis y diagnóstico del problema.	3
3.2. Posibles alternativas.	4
4. Planteamientos específicos del proceso.	8
4.1. Morfología del área a restaurar.	8
4.2. Los substratos.	10
4.3. La siembra.	10
4.4. Las plantaciones.	11
5. Zonas de actuación.	12
5.1. Zona de actuación 1.	12
5.2. Zona de actuación 2.	15

ANEJO IV. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN

1. OBJETO

El presente Anejo pretende, partiendo del conocimiento del estado actual de los terrenos afectados, describir minuciosamente la actuación, justificándola debidamente, abordando el análisis detallado de las dos zonas en las que se ha dividido el área total.

Asimismo se justifica atendiendo a diversos criterios la adopción de las especies para cada una de las referidas zonas.

2. ESTADO ACTUAL DE LOS TERRENOS

El ámbito de la Actuación comprende una cantera en estado de abandono de actividad situada en el término municipal de Xeresa (Valencia), denominada Cantera de la Font del Carritx.

La superficie total afectada por los trabajos de explotación es de 65.225 m². Como consecuencia del desarrollo de éstos, se distinguen claramente dos zonas:

- La zona 1: situada al Sur del Barranco del Carritx, en el margen izquierdo del mismo, con una superficie de 46.936 m². Se trata de la zona más afectada por la explotación de la cantera y en la cual ya se manifiestan evidencias de labores de rehabilitación de la misma.
- La zona 2: situada al Noroeste, en el margen contrario del Barranco del Carritx, sensiblemente perpendicular al mismo, con una superficie de 18.289 m².

En ambas zonas existen sendas plataformas horizontales, que en el caso de la primera se subdivide a su vez en diversos niveles en concordancia con las cotas del terreno natural anterior, resultantes de los trabajos de explotación realizados. La segunda zona presenta una plataforma a dos/tres niveles, flanqueada también por los taludes resultantes de su excavación.

Por la zona 1 discurren 246'50 m del trazado de la vía pecuaria de la Peña Negra, coincidente con el itinerario PR-V 153. Desde los inicios de las labores de explotación se ha utilizado esta senda como vía de circulación interna entre ambas zonas.



Fotografía IV.1. Zona de actuación 1 de la cantera de la Font del Carritx.

En la zona 2 únicamente existe continuidad del itinerario PR-V 153, en una longitud de 279'70 m. La vía pecuaria se desvía hacia el Oeste en el límite entre ambas zonas, en dirección a la Font del Carritx, situada en la zona alta de la montaña.



Fotografía IV.2. Zona de actuación 2 de la cantera de la Font del Carritx.

En ningún punto de la zona resulta afectado el cauce del Barranco del Carritx, así que ha permanecido incluso en el tiempo de la actividad minera. Únicamente la vía de circulación interna lo atraviesa al pasar de la primera a la segunda de las zonas descritas, pero sin incidir en su escorrentía.

Tampoco resulta afectada, ni ahora, ni con las labores previstas, la Fuente del Carritx, que queda dentro de la propiedad, en la zona más alta al Oeste.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

3.1. Análisis y diagnóstico del problema

La explotación de la cantera se realizó por el método de cielo abierto, mediante el sistema de abanclar en distintos niveles, comunicados entre sí por los correspondientes accesos.

Según los responsables últimos de la explotación, el sistema utilizado en el inicio de los trabajos de arrancamiento de la cantera en la zona 1, por parte del primer titular de la propiedad, fue la utilización de explosivos. Posteriormente, una vez cambiada la titularidad a los responsables últimos, se prosiguió con el arrancamiento tanto en esta zona como en la zona 2, pero esta vez utilizando únicamente medios mecánicos. La diferencia entre los métodos extractivos empleados en ambas zonas queda patente en los efectos provocados: la zona 1 presenta un vacío de magnitudes muy superiores al de la zona 2.

Resulta evidente que la implantación de la actividad extractiva conlleva una serie de efectos importantes sobre el medio:

- Efecto visual: resulta muy superior al generado por otro tipo de industrias. Se produce una degradación del paisaje, principalmente por:
 - Eliminación superficial de la vegetación, apareciendo áreas diferentes al entorno.
 - Modificación de la topografía: creación de zonas con fuertes pendientes.
 - Aparición de zonas susceptibles de erosión.

- Introducción de zonas con geometrías regulares, diferentes a las del entorno natural.
- Efecto edáfico: el suelo sufrirá una modificación de su estructura interna como consecuencia de la explotación.
 - Mezcla de suelo con material extraído.
 - Mezcla de diferentes horizontes de suelo.
 - Retirada de un horizonte de su situación inicial.
 - Creación de zonas susceptibles de erosión superficial.
- Efecto geotécnico: las labores de extracción provocan un efecto geotécnico negativo que puede manifestarse incluso después del abandono de la explotación: inestabilidad de taludes, subsidencias de los rellenos, modificación de la capacidad portante del terreno, etc.
- Efecto morfológico: la extracción de material supone una alteración de la morfología inicial de la zona. Después del cese de la actividad el resultado son taludes y pendientes distintos a los originales.
- Efecto hidrológico: la alteración de la parte más superficial del terreno provoca la modificación de las corrientes de infiltración. En consecuencia la actual base de la cantera, con una permeabilidad muy inferior a las condiciones superficiales iniciales, presenta mayor susceptibilidad a sufrir inundaciones en períodos de lluvias, y su eliminación se producirá por evaporación.

3.2. Posibles alternativas

Existen diferentes actuaciones que se podrían realizar en los terrenos afectados:

- **Restauración:** se trata de la intervención cuyo objetivo es mantener las condiciones previas a la explotación minera. Desde el punto de vista económico resulta la solución más inviable debido a su elevado coste y a la necesidad de aportar un gran volumen de materiales del exterior para conseguir las mismas

condiciones iniciales. Técnicamente es una solución difícil de llevarse a cabo, aunque no cabe duda que para el efecto paisajístico sería la más adecuada.

- **Reformación:** consiste en realizar el tratamiento necesario para que el área afectada vuelva a ser habitable por la flora y fauna silvestre propia del lugar. La reformación implicaría la limpieza y el recubrimiento de la base con tierra vegetal, así como la revegetación del área en el caso de peligro de erosión o falta de tierra para el crecimiento de la vegetación introducida o bien directamente la restauración que consiste en la introducción de las mismas especies que había antes de la explotación, creando un ecosistema natural similar al inicial.
- **Rehabilitación:** consiste en adecuar el espacio alterado para actividades diferentes a las originarias. Así pues, se pretende conseguir un aprovechamiento nuevo.

En principio los usos posibles son muy amplios, y su elección depende de muy diversos factores. En algunos proyectos es factible combinar diferentes usos, lo cual permite una mayor flexibilidad y adaptación en respuesta a las circunstancias de cada terreno. Es práctica habitual la combinación de áreas de recreo con zonas forestales.

Se trata de la alternativa más rentable económicamente.

Si bien los objetivos establecidos para la zona afectada son mantener los usos originales previos a la explotación, la solución óptima de Restauración resulta inviable económicamente (restituir al estado original los terrenos). En consecuencia se adoptará la actuación definida como Rehabilitación, adecuando los terrenos afectados por la explotación de la cantera de la Font del Carritx, minimizando el movimiento de tierras a ejecutar y tratando de restaurar la vegetación original de la zona.

Los principales usos posibles son:

- **Uso agrícola:** este es uno de los usos más utilizados para la recuperación de esta clase de terrenos abandonados. Una de las ventajas de este uso es que el establecimiento de la vegetación es barato y supone una mejora económica de la

zona, por la venta de las cosechas, y la inversión en la rehabilitación es amortizada rápidamente.

Este uso es adecuado para excavaciones con una topografía suave, gran extensión y próximas a zonas cultivadas.

Como factor limitante más importante de este uso, encontramos la pendiente y en función de ésta se determinan los distintos usos:

- Para cultivos agrícolas la pendiente máxima es de 5° (10%)
- Para pastos la pendiente máxima es de 15° (25%)

La implantación del uso agrícola supone una serie de actuaciones complementarias como son la reducción de la erosión, el drenaje de la zona, la adición de enmiendas y aportes de tierra si no existe suelo agrícola útil, así como fertilizantes para el establecimiento de un suelo con buenas características.

Si bien se aprecia que existen actualmente bancales de reciente explotación citrícola adyacentes a la superficie de actuación, no es ésta una actividad propia del entorno, pues el enclave montañoso en el que se sitúa dificulta enormemente la obtención de recursos hídricos (el único punto de captación próximo es la Font del Carritx, y según fuentes del Ayuntamiento del municipio, el órgano competente para su explotación (la Confederación Hidrográfica del Júcar, CHJ) ha prohibido taxativamente cualquier derivación y modifica totalmente el paisaje, muy transitado por montañeros a través del itinerario PR- V 153. En consecuencia se descarta esta opción para los terrenos afectados.

- **Repoblación forestal protectora:** su instauración resulta sensiblemente más cara que la anterior. No obstante, en tierras de calidad suficiente puede resultar más económica. La rentabilidad es más baja y los resultados se observan a largo plazo.

Se suele realizar en superficies de más de 0,25 Ha. Puede hacerse en suelos de baja fertilidad con pendientes de hasta 35° (75%) y en sitios pedregosos.

El espesor del suelo y sus condiciones físico-químicas son factores de gran importancia para este uso y que determinan las especies que pueden ser

utilizadas. Además hay que tener en cuenta que si esta repoblación va a afectar a un área, como ocurre en nuestro caso, de continuo paso de montañeros, las especies a seleccionar deberán ser tolerantes, resistentes al pisoteo, de baja profundidad y normalmente de crecimiento lento. Evidentemente habrá que tener en cuenta otro tipo de factores (ecológicos, biológicos y económicos) antes de llevar a cabo la selección de las especies que pueden resultar más limitantes que los anteriores, aunque algunos de ellos puedan coincidir.

- **Uso recreativo:** la imposibilidad de captación de agua, unido al limitante económico y a la negativa municipal en cuanto al mantenimiento de una supuesta zona recreativa, nos permite desestimar de entrada este uso para los terrenos afectados.
- **Vertedero de estériles:** como en muchas ocasiones, las minas y canteras, se encuentran próximas a áreas urbanas e industriales. Un uso muy frecuente de los huecos finales de excavación es el de depósitos de basuras, escombros y residuos industriales sólidos. El vertido de esos residuos debe llevarse a cabo de forma completamente controlada, realizándose un estudio inicial de las propiedades hidrogeológicas y geotécnicas de las formaciones rocosas sobre las cuales se van a construir, las condiciones climatológicas y geográficas, las limitaciones socioeconómicas, etc.

En la mayoría de casos, se impermeabiliza la base y los taludes finales de los huecos, por ejemplo con arcillas, para después ir colocando los residuos en capas de reducido espesor, por ejemplo de unos 2 m en el caso de las basuras urbanas, que una vez compactadas se recubren con tierra o material inerte en unos 20 cm, repitiéndose el proceso hasta la cota prevista, y extendiendo finalmente sobre la última tongada una capa de tierra vegetal de unos 30 cm que podrá sembrarse para su revegetación. En todos los casos se deberá disponer de los elementos de drenaje internos superficiales.

El relleno, habitualmente se realiza en áreas de pequeñas dimensiones de 0.3 a 1 ha con el fin de reducir la superficie descubierta y poder proceder a la recuperación simultánea de otras zonas. Debe ponerse especial cuidado en aquellas situaciones donde se requiera el drenaje de las aguas de lluvia que

hayan percolado sobre los depósitos, así como la colocación de dispositivos para la evacuación de los gases producidos durante los procesos de fermentación anaerobia.

Este uso de los huecos de las minas abandonadas es muy codiciado por algunas autoridades municipales, pudiendo llegar a desembocar en puntos altamente desagradables y molestos si los vertidos se realizan de forma incontrolada y con emisión continua de humos, olores e incluso de aguas contaminadas. En cualquier caso se deberá seguir las normas existentes en la legislación vigente (Directiva 99/31/CEE).

La posibilidad de abrir la cantera para este uso se considera no viable debido a la poca extensión que ésta ocupa y al impacto que ello supondría para los habituales montañeros que utilizan el itinerario PR- V 153 para acceder a la cima del Mondúver.

Finalmente, analizadas las posibles alternativas que pueden plantearse para los terrenos afectados, se considera que el objetivo del Proyecto, realizando una repoblación forestal protectora, es el más acertado ya que protege e integra la zona en su entorno natural además de proteger y rehabilitar el suelo degradado y minimizar el impacto visual que produce la cantera. Además tanto desde el punto de vista económico como técnico, esta elección es factible.

4. PLANTEAMIENTOS ESPECÍFICOS DEL PROCESO

4.1. Morfología del área a restaurar

La explotación minera a cielo abierto modifica la geomorfología del espacio en explotación (cambio de formas): la red hidrográfica, la pendiente y las vertientes preexistentes son substituidas por nuevas configuraciones con nuevas características. En segundo lugar se ven afectados los procesos que se desarrollan sobre estas formas: erosión y sedimentación de partículas así como toda la dinámica del agua.

En definitiva, no sólo se crean unos espacios degradados, con una morfología nueva y unas dinámicas propias, sino que se crea un espacio singular, disimilar de su entorno. La

restauración de estos espacios con mucha frecuencia pasa por la creación de una nueva geomorfología. Esto comporta la estructuración de una red de drenaje adaptada a las nuevas condiciones morfológicas, que sea eficaz y sin riesgos. De la misma forma implica la creación de vertientes geomorfológicamente estables y dotadas de un substrato de crecimiento para las plantas.

Para la obtención de estos elementos morfológicos es necesario aplicar los criterios constructivos habituales. Se pueden sintetizar diciendo que se trata de realizar los trabajos necesarios para alcanzar el objetivo de mantener la seguridad de las personas en todo momento y en cualquier punto de la explotación. Por razones obvias hay que asumir estos objetivos de seguridad durante la fase funcional y también una vez abandonada la explotación.

Además de estos objetivos de seguridad, la legislación actual obliga a aplicar medidas correctoras de los impactos ambientales que se generan como consecuencia de la explotación. Entre estas medidas se contempla la introducción de la vegetación en los nuevos espacios, condicionada por la estabilidad de las formas construidas, por la semejanza de los nuevos espacios con su entorno (no o poco modificados) y por la existencia de un medio de crecimiento de la vegetación capaz de cumplir con la función de mantenerla.

La recuperación de la geomorfología, a menudo comporta la necesidad de gestionar volúmenes importantes de material de rechazo que se han de ubicar en el interior de la zona de explotación.

La creación de nuevas formas del relieve se hace de acuerdo con los tres principios generales siguientes:

- Estabilidad geotécnica máxima, incluyendo el riesgo moderado.
- Adecuada gestión de las aguas afloradas o pluviales.
- Protección de las geoformas y control de la erosión como consecuencia de precipitaciones excepcionalmente intensas.

Todo ello debe ser compatible con las exigencias de estabilidad de la cubierta edáfica necesaria para el establecimiento de la vegetación.

Las condiciones de estabilidad geotécnica se pueden observar en la zona circundante a la explotación. Son una buena referencia para el diseño de nuevas geoformas: la presencia y la altura de los taludes naturales, el ángulo de inclinación de las vertientes estables y sin erosión y las características de la red de drenaje preexistente.

La buena gestión del agua aflorada en la explotación es imprescindible para mantener la estabilidad de los taludes próximos y para evitar los movimientos en masa. La red interna de drenaje de la explotación debe recoger esta agua y debe evacuarla de forma segura a la red de drenaje regional. También debe evitarse la entrada en los taludes del agua de escorrentía de las precipitaciones ordinarias, bien sea mediante cunetas perimetrales bien sea con cordones de tierras con la consistencia suficiente.

4.2. Los substratos

Una vez se ha establecido la morfología de las diferentes unidades de la cantera a restaurar, hay que proporcionar un sustrato edáfico que permita el desarrollo del tipo de formación vegetal deseado. En determinados casos puede ser suficiente el propio material de rechazo de la cantera, previo un control que determine sus características, pero habitualmente habrá que preparar unos sustratos que tengan las propiedades físicas y la capacidad de suministro de nutrientes convenientes para las plantas que se quiere que se desarrollen. Siempre que sea posible, se procurará el aprovechamiento del suelo natural de la zona obtenido a partir del decapado previo a la explotación (capaceo), conservándolo en buenas condiciones y restituyéndolo como tierra vegetal sobre las superficies restauradas.

Para mejorar la fertilidad química y biológica de los sustratos puede ser conveniente añadir pequeñas dosis de materiales orgánicos residuales (lodos de depuradora, compost de diversa procedencia, estiércoles) o restos vegetales procedentes de un desbroce reciente.

4.3. Las siembras

Las siembras tienen diferentes finalidades. La cubierta vegetal reduce la escorrentía superficial y la erosión. En condiciones susceptibles de presentar procesos erosivos importantes (taludes de gran pendiente con sustratos muy erosionables), las siembras

iniciales tienen como objetivo principal la fijación del sustrato. Se suelen utilizar especies de rápido crecimiento, con frecuencia denominadas especies estárter, capaces de formar un estrato herbáceo denso con relativa rapidez. Entre estas especies, las gramíneas tienen un papel relevante, ya que son capaces de formar numerosas hojas a ras del suelo y porque enraízan densamente en el suelo.

4.4. Las plantaciones

El principal objetivo de las plantaciones en las canteras es acelerar la sucesión creando la composición, la estructura física y la función del ecosistema de referencia (entendido como el que representa el paisaje del entorno del área a restaurar o el paisaje preexistente).

Con frecuencia las comunidades de referencia en el ámbito mediterráneo incluyen especies leñosas, árboles y arbustos, dominando la cubierta vegetal o como grupos de vegetación leñosa dentro de una matriz de herbáceas, con leñosas de reducidas dimensiones (subarbustos) y suelo desnudo.

Los ecosistemas, incluso los aparentemente más sencillos, constituyen una compleja red de interacciones dinámicas: reconstituirlos de forma completa partiendo de cero no es posible. Pero hay medios que pueden facilitar el ensamblaje de diferentes partes del ecosistema y la reorganización del resto. La introducción de plantas leñosas tiene un objetivo doble. Por un lado, recuperar estas especies, con frecuencia emblemáticas y necesarias para el funcionamiento del ecosistema en su conjunto. Por otro, promover su papel como especies clave, que pueden atraer otras especies, y contribuir a restablecer la integridad del ecosistema.

La vegetación mediterránea se caracteriza por su crecimiento relativamente lento y de pauta estacional. La colonización espontánea de las especies leñosas también es lenta, por falta de semillas, por la ausencia de agentes dispersantes de semillas (como algunas aves), o por la rigurosidad del ambiente (suelos de baja calidad y condiciones meteorológicas desfavorables). Con la plantación se pretende acelerar la fase de colonización, introduciendo plantas seleccionadas y creando mejores condiciones para su establecimiento.

Por otro lado, las plantas introducidas deben generar una comunidad funcional que requiera la mínima intervención (en todo caso, un nivel de intervención análogo al del ecosistema de referencia).

Además de una mejor integración paisajística y ecológica, la plantación de especies locales ofrece otras ventajas importantes: son especies adaptadas a las condiciones edáficas y climáticas, y también a los agentes bióticos (insectos polinizadores, herbívoros, micorrizas, plagas, potenciales, etc.), de la zona a recuperar. En consecuencia, son las especies que mejor garantizan una sucesión sostenible de la nueva comunidad vegetal.

Los criterios para definir la composición y la densidad de las plantaciones se basan, obviamente, en los sistemas de referencia. Debe favorecerse la diversidad de las especies (tipo funcional, formas de ocupación del espacio, interacción con la fauna) teniendo en cuenta las respectivas respuestas a las condiciones adversas o a perturbaciones naturales como el fuego (capacidad de supervivencia, de competencia, de rebrote, etc.), así como los requerimientos o condicionantes específicos de la zona a restaurar (pedregosidad del sustrato, pendiente). En esta línea, las propuestas de plantación se presentan según los diferentes tipos de situaciones.

5. ZONAS DE ACTUACIÓN

La superficie total afectada por los trabajos de explotación (65.225 m²) se divide en dos zonas de actuación:

5.1. Zona de actuación 1

Con una superficie de 46.936 m² se sitúa al Sur del Barranco del Carritx, en la margen izquierda del mismo. Se trata de la zona de mayor superficie, así como de mayor afección por las labores de explotación de la cantera, como consecuencia de la extracción mediante el uso de explosivos en la fase inicial de explotación.

Actualmente ya se manifiestan evidencias de labores de rehabilitación en la zona situada más al Este (sección 1-1' de la documentación gráfica del Proyecto), consistentes principalmente en la instalación de vegetación leñosa introducida en las motas y cordones para la cobertura (parcial o total) de la pared rocosa o del talud ("pantalla visual").

Se distingue claramente una morfología tipo pared con fuertes pendientes (ángulos en torno a los 65° - 80°) en la mayor parte de la superficie de la zona: se trata de las zonas altas adyacentes a los límites de la cantera más alejadas al cauce del Barranco del Carritx.

Por otro lado en las zonas bajas, situadas al Norte y más próximas al Barranco del Carritx, se aprecian plataformas sensiblemente horizontales, como resultado de las labores de acopio y circulación de vehículos para el transporte de materiales realizadas durante la fase de explotación de la cantera.

El objetivo principal para esta zona será el conseguir integrar en el entorno las paredes y las plataformas sensiblemente horizontales resultantes de la explotación. Para ello, se prevé la ejecución de los siguientes trabajos:

- Manteniendo el criterio de rehabilitación realizado en el área situada más al Este de esta zona 1, se prevé la ejecución de taludes cuyas paredes no sobrepasen los 25 m de altura, asegurando de este modo la estabilidad del frente. Siempre que las condiciones de ejecución de los trabajos lo permitan, se tratará de lograr la integración en el entorno de la zona más alta de la pared del talud, reduciendo la pendiente en la parte superior de la pared, en uno o diversos tramos. Asimismo para la ejecución de los nuevos taludes proyectados se prevé la introducción de irregularidades en las paredes, de modo que rompan la monotonía de los bancos de explotación, tanto vertical como horizontal. Finalmente, resulta interesante la creación de pequeñas discontinuidades en las paredes que permitan en el futuro el establecimiento de nidos de pájaros y la colonización por parte de plantas espontáneas.
- Para evitar la acumulación de agua en el pie de los taludes, se ha proyectado la ejecución de los banales resultantes con pendiente exterior hacia la cabeza del talud inferior, posibilitando la salida del agua. Si bien esta opción resulta técnicamente suficiente para drenar el agua de las precipitaciones, se ha previsto reforzarla mediante la ejecución de un sistema de drenaje a pie de talud consistente en la instalación de una tubería perforada de PVC con relleno de material drenante y arquetas intermedias, para la captación de las aguas de escorrentía de las paredes.

- Relleno de las zonas cuya pendiente es contraria a la caída natural de las aguas hacia el Barranco del Carritx (sección 1-1'), mediante el aporte para sub-base del material procedente de la excavación para la ejecución de los nuevos taludes, debidamente compactado, asegurando su estabilidad geotécnica.
- Aporte y extendido de tierra vegetal (espesor mínimo de 20 cm) en las superficies resultantes (bancales y zonas sensiblemente horizontales), respetando los caminos y sendas existentes.
- Siembra desde la cabecera del talud (revegetación pasiva) e hidrosiembra sobre la superficie del mismo (revegetación activa). Se pretende fomentar la revegetación del talud mediante las semillas dispersadas desde la cabecera. En este caso, las siembras pueden ser manuales. Después de la siembra es necesario cubrir las semillas para facilitar su germinación. Por otro lado, la hidrosiembra localizada se realizará a las zonas más favorables del talud, como concavidades y grietas que pueden recoger materiales finos o estratos con materiales poco consolidados potencialmente colonizables por las plantas. La hidrosiembra se aplicará en dos fases. La primera aplicación contiene todos los componentes principales (las semillas, los fertilizantes, el substrato y, eventualmente, los compuestos húmicos) y parte del acolchado (mulch), el fijador y el agua. La segunda aplicación tiene como objetivo cubrir las semillas para favorecer su germinación utilizando una mezcla con el resto de acolchado, fijador y agua.
- Plantación de las especies vegetales seleccionadas. La plantación se realizará en la base de la pared rocosa con una distribución de especies irregular y en varias filas de amplitud, conforme a los esquemas de plantación adjuntos. Se prevé que las lianas se planten al lado de la pared rocosa y las leñosas un poco más alejadas; y si es posible plantar también lianas en la cabecera (tutorizándolas para fijarlas a la pared rocosa).

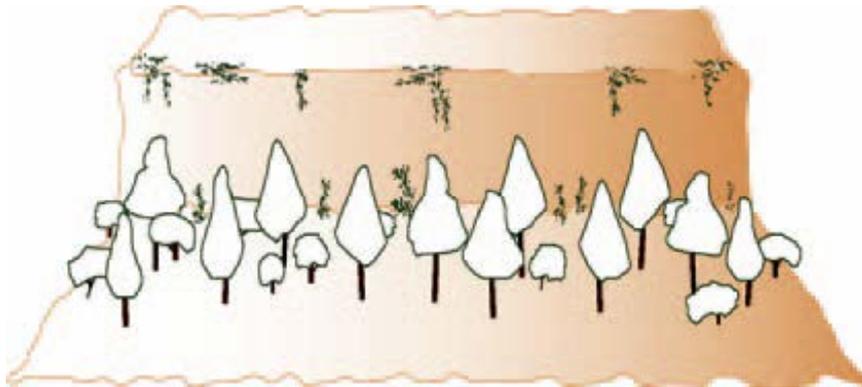


Figura IV.1. Esquema de plantación.

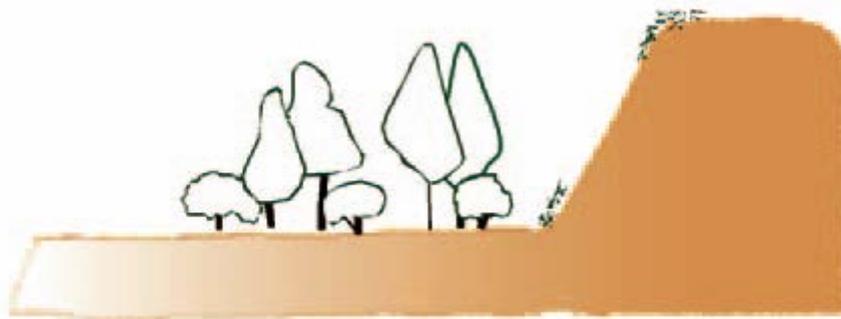


Figura IV.2. Esquema de plantación. Perfil de la zona de actuación.

5.2. Zona de actuación 2

Con una superficie de 18.289 m², se sitúa al Noroeste de la actuación, en la margen contraria del Barranco del Carritx, sensiblemente perpendicular al mismo. Se aprecia que su estado de degradación es muy inferior al de la zona 1. Es evidente que las labores de explotación en esta zona no han alcanzado los niveles de esta última.

Morfológicamente se distinguen dos zonas: la zona Este cuyo buzamiento es en sentido Norte-Sur, con una pendiente ligera (en torno a 15°), principalmente con presencia de substrato pedregoso. La zona Oeste, de menor degradación, con buzamiento principal en sentido Oeste-Este, y con una pendiente superior a la anterior, pero siempre inferior a los 30°.

En esta zona se pretende integrar en el entorno los ligeros taludes resultantes de la explotación. Para ello, se prevé la ejecución de los siguientes trabajos:

-
- Relleno de los puntos bajos (sección 6-6') mediante el aporte para sub-base del material procedente de la excavación para la ejecución de los nuevos taludes en la zona 1, debidamente compactado, asegurando su estabilidad geotécnica.
 - Ejecución de la red de drenaje de aguas pluviales para evitar la entrada y la acumulación de agua en el talud, que podría conllevar problemas de inestabilidad y/o erosión (energía cinética considerable al circular el agua por la superficie del talud). Se proyecta la instalación de una tubería perforada de PVC con relleno de material drenante y arquetas intermedias, todo ello con las pendientes adecuadas y debidamente conectado al punto de vertido previsto en el Barranco del Carritx.
 - Aporte y extendido de tierra vegetal (espesor mínimo de 20 cm) en las superficies carentes de sustrato, respetando los caminos y sendas existentes. El relleno se realizará manteniendo aproximadamente la topografía del terreno actual, esto es, ondulado, de modo que se rompa la uniformidad y en consecuencia aumente el rendimiento de la restauración.
 - Siembra manual de especies de rápido crecimiento en la zona, con el objetivo de obtener una cobertura vegetal, fijar rápidamente el sustrato y reducir la escorrentía superficial y la erosión.
 - Plantación de las especies vegetales seleccionadas. La plantación se realizará con una distribución de especies irregular.

ANEJO V

ELECCIÓN DE ESPECIES



Índice Anejo V. Elección de Especies para la Repoblación

1. Elección de especies.	1
2. Especies seleccionadas.	3
3. Fichas de especies seleccionadas.	4
4. Métodos de repoblación.	21
4.1. Estado fitosanitario de la planta.	25
4.2. Época de plantación.	26
4.3. Procedimiento de plantación.	27
4.4. Densidad de plantación.	27
4.5. Cuidados posteriores.	28

INDICE V. ELECCIÓN DE ESPECIES

1. ELECCIÓN DE ESPECIES

La selección de especies para la repoblación de la cantera a restaurar, es una de las decisiones más importantes del proyecto, ya que para que éste tenga un buen resultado, la elección de las especies debe ser correcta.

Al ser una repoblación protectora y su fin es conseguir una cubierta vegetal, lo que se pretende conseguir es lo siguiente:

- Una vegetación que ejerza la función de sujeción del suelo.
- Una cubierta vegetal concordante con la existente en los alrededores de la zona en cuestión.
- Que los objetos del proyecto se realicen en el menor tiempo posible.

Teniendo presente el objetivo de la implantación, se debe conseguir un estrato arbóreo y un ecosistema forestal, y para ello es necesario la plantación de especies herbáceas, arbustivas, subarbustivas y arbóreas, con un carácter protector, y cumpliendo las características de las plantaciones específicas.

También se debe tener en cuenta la vegetación existente en los alrededores, ya que pronto comenzaran a colonizar los espacios ecológicos creados con la regeneración. Por ello, si la regeneración de la cantera es correcta, se conseguirá el objetivo marcado en el proyecto, una situación capaz de automantenerse y evolucionar.

Para la selección de las especies que se van a utilizar en la restauración de la cantera de la Font del Carritx, se ha tenido en cuenta principalmente las especies ya existentes en la zona que la envuelve, ya descritos en el “Anejo III. Vegetación y Fauna de la Zona”, y los factores fitogeográficos, climáticos y edáficos más adecuados para la zona de explotación de la cantera.

Es importante que sean especies pertenecientes a la región mediterránea, con elevada resistencia a la sequía y sin necesidad de suelos profundos. También es necesaria la presencia de plantas fijadoras de suelos, ayudando a disminuir la erosión del mismo, y favoreciendo el desarrollo de comunidades vegetales más complejas.

Como resumen final, las especies elegidas deben cumplir las siguientes características:

- Mejores características a la hora de estabilizar el suelo.
- Crecimiento rápido para crear una cubierta vegetal y fijar el suelo.
- Resistentes a plagas, incendios y enfermedades.
- Especies que se propaguen fácilmente.
- Resistencia a la compactación del suelo.
- Especies longevas.
- Crear un ambiente que sea agradable a la vista.
- Especies autóctonas.
- Disponibles en vivero.
- Buen mantenimiento de la especie después de ser plantada.

2. ESPECIES SELECCIONADAS

Siguiendo todos estos parámetros, las especies elegidas para la repoblación son las siguientes:

	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO
Estrato Arbóreo	▪ Pino carrasco	▪ <i>Pinus halepensis</i> Miller
	▪ Algarrobo	▪ <i>Ceratonia siliqua</i> L.
	▪ Enebro	▪ <i>Juniperus oxicedrus</i> L.
	▪ Sabina	▪ <i>Juniperus phoenicea</i> L.
	▪ Carrasca	▪ <i>Quercus ilex subsp. ballota</i> (Desf.) Samp
Estrato Arbustivo/ Subarbustivo	▪ Lentisco/mata	▪ <i>Pistacea lentiscus</i> L.
	▪ Espino negro	▪ <i>Rhamnus lycioides</i> L.
	▪ Olivillo	▪ <i>Phillyrea angustifolia</i> L.
	▪ Palmito	▪ <i>Chamaerops humilis</i> L.
	▪ Coscoja	▪ <i>Quercus coccifera</i> L.
	▪ Pimentera	▪ <i>Thymus piperella</i> L.
	▪ Tomillo	▪ <i>Thymus vulgaris</i> L.
	▪ Romero	▪ <i>Rosmarinus officinalis</i> L.
Estrato Herbáceo	▪ Esparto	▪ <i>Stipa tenacissima</i> L.
	▪ Fenal	▪ <i>Brachypodium phoenicoides</i> (L.) Roemer & Schultes
	▪ Hiedra	▪ <i>Hedera helix</i> L.

Tabla V.1. Especies elegidas para la restauración de la cantera de la Font del Carritx.

3. FICHAS DE LAS ESPECIES SELECCIONADAS

<ul style="list-style-type: none">▪ <u>Nombre científico:</u> <i>Pinus halepensis</i> Miller▪ <u>Nombre común:</u> Pino carrasco▪ <u>Familia:</u> <i>Pinaceae</i>	
<ul style="list-style-type: none">▪ <u>Descripción:</u>	
<p>➤ <u>Hábitat y estación:</u> Especie mediterránea situada entre el nivel del mar y 1000 m de altitud. Se extiende principalmente por las regiones mediterráneas. Su comportamiento ecológico permite calificarlo de termófilo, heliófilo, xerófilo y basófilo. Presenta gran tolerancia con suelos calizos. Fácilmente adaptables a suelos impermeables, esqueléticos y muy secos, soporta dosis de cal mayores que cualquier otro pino. Se distingue este pino por su gran resistencia a la sequía. La precipitación media anual en su área es superior a los 250 mm. En nuestra zona su óptimo está en 500 mm.</p> <p>Los climas en que vive son xerothermomediterráneo, termomediterráneo y mesomediterráneo. Se sitúa en llanos o montañas, más frecuentemente en pendientes suaves, prefiriendo las orientaciones de solana por su termofilia.</p>	
<p>➤ <u>Hoja:</u> Acículas normalmente envainadas por 2, finas y flexibles, de color verde claro, de 6-12 cm de largas y 0,5-0,8 mm de grueso, aguzadas en el ápice pero no punzantes.</p>	
<p>➤ <u>Conos:</u> Los conos machos son amarillentos, miden de 5 a 8 mm y se agrupan alrededor de los nuevos ramillos. Los conos femeninos son rosados y miden de 10 a 12 mm, aparecen solitarios o verticilados en el ápice de los brotes.</p>	
<p>➤ <u>Porte:</u> Árbol de talla media que viene influido por las condiciones difíciles en las que suele vegetar, y llega a alcanzar los 22 m de altura en buenas condiciones. Copa muy clara y luminosa, a causa de la escasa persistencia del follaje. Ramas delgadas, muy alargadas, las inferiores horizontales, las restantes erecto-patentes. La corteza es blanquecina, cenicienta o plateada en el tronco joven y en las ramas, engrosando más tarde y agrietándose, tomando coloración oscura.</p>	

- **Nombre científico:** *Quercus ilex subsp. ballota*
- **Nombre común:** Encina
- **Familia:** *Fagaceae*



- **Descripción:**

➤ **Hábitat y estación:** Existe en casi todas las provincias (centro, oeste y parte meridional de la península. Se extiende entre el nivel del mar y los 2.000 m. Presenta gran resistencia a la sequía y a la continentalidad (resiste fuertes calores y fríos), tolerando una gran sequedad del aire. Indiferente a la exposición. En comarcas con ombroclima seco o subhúmedo de climas continentales, submediterráneo, meso y termomediterráneos. En nuestra zona el límite de la precipitación media anual está en torno a los 350 mm.

Resiste las bajas temperaturas y la sequía. Prefiere tierras sustanciosas, sueltas, profundas, pero acepta sustratos mediocres, planicies y colinas poco elevadas y terrenos secos o algo frescos.

➤ **Hoja:** Son alternas, ovales o lanceoladas, con el margen más o menos dentado, a veces entero, de 2 a 9 cm de longitud; son coriáceas con el haz lampiño y el envés con tomento blanquecino; de 5 a 14 pares de nervios secundarios y peciolo de 0,3 a 1 cm.

➤ **Fruto:** En nuez, bellota, de 1,5 a 3,5 cm de longitud, con pedúnculo corto, verdes al principio y castaño oscuro en la madurez. Una parte está cubierta por una cúpula leñosa con escamas casi planas.

➤ **Porte:** Árbol corpulento, permaneciendo en forma arbustiva en su límite altitudinal superior. Copa redondeada, amplia y densa. Especie noble, amplio y elástico y de enorme vitalidad. Forma una sombra densísima. Tiene un gran valor protector por su función creadora de suelos óptimos, por la densidad de su cubierta, por la potencia de su sistema radical y su reducida transpiración capaz de conservar la humedad.

<ul style="list-style-type: none">▪ <u>Nombre científico:</u> <i>Ceratonia siliqua</i> L.▪ <u>Nombre común:</u> Algarrobo▪ <u>Familia:</u> <i>Leguminosae</i>	
<ul style="list-style-type: none">▪ <u>Descripción:</u>	
<ul style="list-style-type: none">➤ <u>Hábitat y estación:</u> Muy característico de la región mediterránea, muy cultivado por sus frutos, que son las algarrobas. La principal limitación para su cultivo es de tipo climático, coincidiendo su localización con áreas geográficas de suelo calcáreo y clima mediterráneo.	
<ul style="list-style-type: none">➤ <u>Hoja:</u> Compuestas en pares, hasta cinco, de folíolos ovalados y coriáceos de color verde oscuro.	
<ul style="list-style-type: none">➤ <u>Flor:</u> Florece a finales de verano principios de otoño formando racimos de flores sobre las ramas viejas. Las flores sin corola son poco aparentes. Los árboles pueden ser masculinos, femeninos o hermafroditas.	
<ul style="list-style-type: none">➤ <u>Fruto:</u> Produce como fruto una legumbre colgante grande, de 15 a 20 cm, alargada y arqueada.	
<ul style="list-style-type: none">➤ <u>Porte:</u> Árbol perenne de hasta 12 m de altura, que puede llegar a medir 15 m o quedar reducido a porte arbustivo. con copa ancha y redondeada. Corteza casi lisa y de color gris pardusco. A veces podemos encontrarlo naturalizado dentro de las garrigas, pero sin alcanzar grandes dimensiones.	

- **Nombre científico:** *Juniperus oxicedrus* L.
- **Nombre común:** Enebro
- **Familia:** Cupressaceae



▪ **Descripción:**

➤ **Hábitat y estación:** Es natural de la región mediterránea en sentido amplio, desde Portugal a Irán. En la Península Ibérica aparece ampliamente distribuido. Se sitúa entre 200 y 1.000 m de altitud. Se encuentra extendido por la península.

Tiene gran resistencia al frío y a la sequía, es resistente a prolongados e intensos períodos de aridez. Prefiere las laderas de solana en los montes. Soporta cualquier tipo de suelo, tolera los suelos calcáreos y silíceos, así como muy arenosos.

➤ **Hoja:** Sus hojas son aciculares, en verticilos de tres, de 12 a 20 mm de longitud, color verde, con dos franjas blancas en el haz, ápice punzante.

➤ **Flor:** Especie dioica. Florece a finales de invierno o en primavera.

➤ **Fruto:** Arcéstide. Gálbulos globosos de 10 a 13 mm, verdes al principio y rojizos o castaños en la madurez, con 3 semillas

➤ **Conos:** Los conos machos son amarillentos y aparecen, como los femeninos, en las axilas de las hojas.

➤ **Porte:** Árbol perennifolio de hasta 15 m de altura, muy ramoso, con copa aovada o cónica. Corteza parda grisácea, fibrosa, que se desprende en tiras delgadas. Tronco derecho y grueso de 15 a 20 cm de diámetro. Raíces potentes.

▪ **Nombre científico:** *Juniperus phoenicea* L.

▪ **Nombre común:** Sabina

▪ **Familia:** *Cupressaceae*



▪ **Descripción:**

➤ **Hábitat y estación:** Se encuentran sobre suelos arenales y dunas litorales, también sobre suelos rocosos, a una altitud de entre 0 hasta 1.000 m.

Cabe destacar su acción protectora en suelos de montaña, usándose por ello en repoblaciones. Se desarrolla en todo tipo de suelo y condiciones. Soporta climas muy secos, fuertes heladas y vientos intensos.

➤ **Hoja:** La sabina es un árbol que tiene las hojas con forma de escama, que se superponen las unas sobre las otras, generalmente dispuestas en cuatro filas. Hojas adultas escuamiformes, decusadas, imbricadas, con margen estrecho escarioso

➤ **Flor:** Su floración tiene lugar al final del invierno o en primavera.

➤ **Fruto:** Tienen forma esférica con una cubierta un poco carnosa. La forma del gárbulo, además del tamaño general de la planta y su forma, permite diferenciar la sabina del ciprés, que es el otro árbol con formas de escama, pero en este caso el gárbulo tiene forma de pequeña piña. El gárbulo mide de 8 a 14 mm, globoso u ovoideo, finalmente rojo oscuro.

➤ **Porte:** Es un pequeño arbolillo perenne, de hasta 8 m. de altura. La copa es densa, muy parecida a la del ciprés. El tronco puede aparece retorcido o inclinado por efecto del viento y los años. Tronco derecho muy corto y robusto, que se ramifica desde la base.

- **Nombre científico:** *Pistacia lentiscus* L.
- **Nombre común:** Lentisco
- **Familia:** *Anacardiaceae*



- **Descripción:**

➤ **Hábitat y estación:** Habita en los matorrales heliófilos que surgen de la degradación de los bosques perennifolios. Suele aparecer en regiones cálidas, siendo de interés forestal por vivir bien sobre terrenos áridos y secos. Brota bien de raíz y su cepa vigorosa da retoños abundantes durante largo tiempo. Forma parte de coscojares, carrascales térmicos y sabinares negrales; suelen ser también sus compañeros romeros y jaras entre otros. Se ve excluido de las zonas montanas, ya que no resiste los fríos ni las heladas. En ocasiones da masas extensas, como especie dominante o mezclado con otras especies leñosas de análogo temperamento.

➤ **Hoja:** Son muy características las hojas compuestas paripinadas con folíolos coriáceos, así como el aroma resinoso que desprende la planta.

➤ **Flor:** Florece de marzo a junio. Son pequeñas y están agrupadas en racimos densos axilares. Su color es amarillento o rojizo, y son apétalas. Los machos con cáliz de 5 sépalos y 5 estambres de antenas purpúreas, y los femeninos con cáliz de 3 a 4 sépalos y pistilo con 3 estigmas.

➤ **Fruto:** En drupa, globosa, de unos 4 mm; al principio es rojo pero cuando madura es negro.

➤ **Porte:** arbusto que no supera los 2 m de altura, aunque puede llegar a los 8 m si se le deja crecer. La copa es muy ramificada y densa. La corteza es gris y lisa pero que con el tiempo se agrieta y se oscurece.

▪ **Nombre científico:** *Rhamnus lycioides* L.

▪ **Nombre común:** Espino negro

▪ **Familia:** *Rhamnaceae*



▪ **Descripción:**

➤ **Hábitat y estación:** Se encuentra en la zona oeste de la región mediterránea. Suele formar parte de matorrales secos acompañante del bosque esclerófilo de encinas, sobre suelos poco profundos. Crece en climas secos y suelos pedregosos preferentemente calizos. Se encuentra a una altitud entre 800 y 1.500 m de altura.

➤ **Hoja:** Sus hojas son verdes, enteras, planas, estrechas, linear-espátuladas, obtusas, sésiles y alargadas, aunque a veces se ensanchan ligeramente hacia el ápice. Los nervios laterales están poco o nada marcados. Se disponen normalmente formando fascículos.

➤ **Flor:** Son de color verde-amarillento con cuatro lóbulos triangulares, muy pequeñas y pueden presentarse solitarias o en inflorescencias laxas al finar de las ramas.

➤ **Fruto:** Drupa de color negro al madurar.

➤ **Porte:** Arbusto de estatura media o baja, de 1 a 2 m, espinoso y con abundantes ramas que forman una maraña. La corteza de los tallos es de color grisáceo y estos están rematados con espinas.

- **Nombre científico:** *Phyllirea angustifolia* L.
- **Nombre común:** Olivillo
- **Familia:** Oleaceae



Descripción:

➤ **Hábitat y estación:** Componente habitual de los matorrales de los pisos bioclimáticos termomediterráneo y mesomediterráneo cálido, junto a especies como madroños o durillos, o en lugares más secos junto al palmito, el acebuche o el espino negro. Es una planta que no tolera bien las heladas, por lo que no asciende mucho en las montañas. Se distribuye por toda la región mediterránea en laderas soleadas, zonas rocosas y matorrales. Requiere exposición soleada. Es indiferente edáficamente, aunque prefiere suelos descarbonatados.

➤ **Hoja:** Hojas opuestas, muy parecida a la del olivo, estrechas de hasta 6 cm de largo, enteras o dentadas, de color verde oscuro. Limbo verde oscuro en el haz y envés más pálido.

➤ **Flor:** Las flores son pequeñas de color blanco verdoso o amarillo azufre, olorosas dispuestas en racimos axilares. Florece de marzo a mayo.

➤ **Fruto:** fruto carnoso de color negro azulado, del tamaño del guisante. Tiene un elevado contenido de grasas.

➤ **Porte:** Arbusto perennifolio de 2-3 m de altura, con ramas largas y flexibles de corteza fina y grisácea y hojas opuestas, simples, algo duras, desprovista de pelos, con el margen entero o, a veces, con dientes insignificantes espaciados. Miden 2,5-6 cm de longitud y tienen escaso pecíolo. La base es atenuada y el ápice agudo.

- **Nombre científico:** *Chamaerops humilis* L.
- **Nombre común:** Palmito
- **Familia:** *Palmae*



▪ **Descripción:**

➤ **Hábitat y estación:** Habitan en la Región Mediterránea occidental. Se encuentra en lugares abiertos y secos, en vertientes de montaña, siempre cerca del litoral. Es un bioindicador del piso Termomediterráneo y puede llegar a 1.000 m de altitud. Es indiferente al tipo de suelo, y botánicamente es interesante como elemento componente de las maquias mediterráneas. Esta planta resiste los incendios, rebrota después de un fuego.

➤ **Hoja:** Las hojas son grandes y glaucas, formando un penacho terminal con un largo peciolo leñoso y comprimido, armado de espinas, con forma de palmito, plegadas a lo largo de los nervios, dividido en segmentos (10-20) en disposición palmeada.

➤ **Flor:** Las flores son unisexuales y dioicas. Son pequeñas y están formadas por seis piezas de color amarillo, dispuestas en panículas ramosas protegidas por espatas, gruesas y coriáceas. Florece en primavera, de marzo a mayo, siendo su polinización fundamentalmente anemófila.

➤ **Fruto:** Son pequeños dátiles de forma ovoidal, y su color varía desde el amarillo hasta el rojo. Maduran en otoño.

➤ **Porte:** Pequeño arbusto perenne que no suele sobrepasar los 2 m de altura, con tronco columnar que puede llegar a medir varios metros de altura, tiene forma de cono y está abierto de piezas imbricadas y fibras grises y blancas.

▪ **Nombre científico:** *Quercus coccifera* L.

▪ **Nombre común:** Coscoja

▪ **Familia:** *Fagaceae*



▪ **Descripción:**

➤ **Hábitat y estación:** especies características de la región mediterránea, principalmente en su parte occidental. Se extiende por la mayor parte de la península, principalmente en su mitad meridional. Se sitúa entre el nivel del mar y los 1100 m de altitud. Su estación es termófila e indiferente en cuanto al sustrato, predomina sobre terrenos secos o pedregosos, ya sean silíceos o calizos, pues por su frugalidad gana en ellos la competencia frente a especies más exigentes. Es más xerófila que la encina, ocupa un ámbito de precipitaciones medias anuales comprendidas entre 200 y 1500 mm. Se sitúa en los climas meso y termomediterráneo, siendo rara en el submediterráneo. Es bastante indiferente a la exposición, prefiriendo solanas secas a umbrías húmedas. En conjunto, es especie de climas templados y cálidos, secos o poco húmedos, y semiáridos.

➤ **Hoja:** Alternas, ovaladas, duras, con el margen dentado y espinoso, de 1,5 a 5 cm de longitud, coriáceas y lustrosas, lampiñas por el haz y el envés, peciolo de 0,1 a 0,5 cm.

➤ **Flor:** Femeninas solitarias dentro de un involucreo acrescente (cúpula), y masculinas en amentos ramificados.

➤ **Fruto:** Las bellotas aparecen aisladas o en parejas, esféricas u ovoideas, con una cubierta de color castaño lustroso en la madurez, con una cúpula que recubre de 1/3 a 1/2 de su longitud, con escamas leñosas, extendidas o recurvadas, rígidas, pinchudas.

➤ **Porte:** Arbusto o pequeño arbolillo perenniforme de hasta 6 m de altura, aunque suele aparecer en forma de mata, con sistema radical poco profundo. Corteza grisácea y lisa. Especie monoica.

- **Nombre científico:** *Thymus vulgaris* L.
- **Nombre común:** Tomillo
- **Familia:** *Labiatae*



▪ **Descripción:**

➤ **Hábitat y estación:** Se sitúa a 2000 m de altitud. Se distribuye en toda la región mediterránea occidental y mitad oriental. Es frecuente en suelos calizos y arcillosos, sobre matorrales xerófilos. Necesita abundante luz, y resiste bien las heladas y sequías moderadas. Es abundante en sitios secos, áridos y pedregosos.

➤ **Hoja:** Muy pequeñas, de unos 6 mm de longitud, según la variedad pueden ser verdes, verdes grisáceas, amarillas o jaspeadas. Son opuesta, oblongo-lineales, de margen revuelto y no lineadas.

➤ **Flor:** Aparecen a mediados de primavera hasta bien entrada la época estival y se presentan en racimos terminales que habitualmente son de color violeta o púrpura, aunque también pueden ser blancas.

➤ **Porte:** Arbusto pequeño, de 15 a 40 cm de altura, forma una mata tupida. Tallos muy ramificados, leñoso.

▪ **Nombre científico:** *Thymus piperella* L.

▪ **Nombre común:** Pimentera

▪ **Familia:** *Labiatae*



▪ **Descripción:**

➤ **Hábitat y estación:** Habita sobre sustratos variados de naturaleza básica, bajo bioclima termo y mesomediterráneo seco-subhúmedo. Forma parte de matorrales heliófilos de diversa índole, no siendo infrecuente que colonice suelos descarnados e incluso roquedos. Manifiesta un notable carácter pionero que se evidencia particularmente tras los incendios forestales. Se distribuye principalmente por la provincia de Valencia, irradiando ligeramente hacia Alicante, Albacete y Murcia.

➤ **Hoja:** Hojas pequeñas, ovadas y planas, unidas a los tallos por un pequeño peciolo, con numerosas glándulas esferoidales de color rojizo y nerviatura bien marcada.

➤ **Flor:** Están dispuestas en verticilastros laxos. Cáliz tubular de color rojizo, a veces púrpura, bilabial y con cinco dientes. Corola rosada. Florece de julio a noviembre.

➤ **Porte:** Mata pequeña, con numerosos tallos leñosos erectos que arrancan desde la base de la planta, que contienen numerosas hojas.

- **Nombre científico:** *Rosmarinus officinalis* L.
- **Nombre común:** Romero
- **Familia:** *Labiatae*



▪ **Descripción:**

➤ **Hábitat y estación:** Se sitúa de 0 a 1400 m de altitud en lugares abrigados. Es típica del sur de Europa y de la cuenca mediterránea. Prefiere los climas templados, templado-cálidos pero no los semiáridos. Especie termófila y de exposición de solana. Aunque es una especie muy plástica, que vive en diferentes tipos de terrenos, prefiere los calcáreos y sueltos.

➤ **Hoja:** Pequeñas, numerosas, opuestas y sentadas. Con forma lineal, coriáceas. De color verde oscuro por el haz y blanco-tomentosas en el envés, con un nervio central muy resaltado.

➤ **Flor:** Hermafroditas sentadas, de color azul o lila pálido, rara vez rosa o blanco, con cáliz verde o algo rojizo. Son flores bilabiadas, axilares y acampanadas, muy aromáticas y melíferas. Se localizan en la cima de las ramas, tienen dos estambres encorvados, soldados a la corola y con un pequeño diente. Florece de marzo hasta septiembre.

➤ **Porte:** Arbusto que puede medir hasta 3 metros de altura, de tallos erectos y muy ramificados, pudiendo presentar pubescencia los más jóvenes. Planta poco exigente, leñosa, subarborescente.

▪ **Nombre científico:** *Anthyllis cytisoides* L.

▪ **Nombre común:** Albaida

▪ **Familia:** *Leguminosae (Fabaceae)*



▪ **Descripción:**

➤ **Hábitat y estación:** Vive sobre suelos secos, calizos. Se adapta muy bien a la sequía, pero no tolera las heladas, de ahí que no se aleje de la costa. En garrigas y vertientes secas.

➤ **Hoja:** Sus hojas son trifoliadas.

➤ **Flor:** Las flores tienen la forma de mariposa típica de la familia y tienen un color amarillo. Aparecen agrupadas a lo largo de las ramas. Su floración es desde mediados de marzo hasta mayo. El cáliz está cubierto de pelo.

➤ **Fruto:** Los frutos son una legumbre de forma ovalada y puntiaguda que encierra una sola semilla.

➤ **Porte:** Es un semiarbusto mediano que puede medir hasta 90 cm de alto, de porte más o menos circular, algo parecido a la bolina. Las hojas le dan un color algo blanquecino o grisáceo a la planta, ya que tiene numerosos pelitos por ambas caras, necesarios para retener agua.

- **Nombre científico:** *Stipa tenacissima* L.
- **Nombre común:** Esparto
- **Familia:** *Gramineae (Poaceae)*



▪ **Descripción:**

➤ **Hábitat y estación:** Se distribuyen en la región mediterránea occidental. Se desarrolla principalmente sobre suelos calizos empobrecidos, incluidos los ricos en yesos, desde el nivel del mar hasta 2.000 metros de altitud. Es una especie abundante de zonas semiáridas, donde las precipitaciones anuales son bajas.

➤ **Hoja:** Son esclerófilas largas y rígidas, coriáceas y revolutas, pueden llegar a medir un metro, son estrechas (de menos de 5 mm de ancho) y están enrolladas sobre ellas mismas.

➤ **Flor:** Las flores aparecen en la finalización de los tallos fértiles, fuertes y rígidos, y están agrupadas en espiguillas con una larga arista, a modo de plumero, llamada panícula.

➤ **Porte:** Planta perenne vivaz con numerosos tallos erectos desarrollados a partir de la misma raíz, que forma matas compactas, densas y elevadas que pueden sobrepasar el metro y medio de altura.

➤ **Fruto:** A partir de las flores agrupadas en la panícula se desarrollan los frutos, que tienen forma de pequeños granos, capaces de dispersarse a distancias de 2,5 metros desde la mata de origen por el viento.

- **Nombre científico:** *Brachypodium phoenicoides* (L.)
Roem. et Schultes
- **Nombre común:** Fenal
- **Familia:** *Gramineae* (*Poaceae*)



▪ **Descripción:** Planta fijadora de suelos, que favorece el desarrollo de comunidades vegetales más complejas.

➤ **Hábitat:** Distribución mediterránea occidental. Es presente en pastos y matorrales mesoxerófilos, en suelos carbonatados, generalmente de textura arcillosa; pisos mesomediterráneo, supramediterráneo, colino y montano, con ombrotipo al menos subhúmedo; también semiárido y seco, en suelos con compensación edáfica.

➤ **Hoja:** Sus hojas son muy largas, pueden medir desde 10 a 40 cm de longitud, y algo rígidas y estrechas, con nervios marcados en el haz, que es peloso; lígula membranosa.

➤ **Flor:** Inflorescencia en racimo, con hasta 13 espiguillas lanceoladas; lema de las flores mucronada o con arista corta (<2,5 mm) en su extremo.

➤ **Porte:** Planta herbácea, perenne, de hasta 100 cm, rizomatosa.

▪ **Nombre científico:** *Hedera helix*

▪ **Nombre común:** Enredradera

▪ **Familia:** *Araliaceae*



▪ **Descripción:**

➤ **Hábitat:** Se encuentra en zonas sombrías, son plantas trepadoras y utilizan los árboles para ascender por ellos y buscar la luz, los cuales les sirve de tutor, pero también puede vivir en el suelo, como planta tapizante, con o sin dosel. En general tolera las bajas temperaturas, y prefiere la atmósfera con humedad, tolera el rociado del follaje

➤ **Hoja:** Las hojas son persistentes, de color verdes intenso, brillantes, coriáceas, de bordes enteros, alternas, pecioladas, con forma acorazonada, palmeadas y lobuladas, con la cara muy nerviada y olor aromático. Las hojas de las ramas son fértiles del tipo ovalado romboidal, y las de las ramas estériles triangulares y jaspeadas.

➤ **Flor:** Flores insignificantes, se encuentran en el extremo de las ramas fértiles, lleva umbelas de flores amarillas, formando panículas. Florece entre septiembre y octubre.

➤ **Fruto:** Bayas de color azul oscuro y forma esférica. La polinización anemófila o la autopolinización favorece la fructificación de las bayas amarillentas y después negras, opacas, maduras en primavera, probablemente venenosas.

➤ **Porte:** Es una planta perenne, trepadora con tallo leñoso, cuyas hojas brotan de largas ramas, que llegan a alcanzar grandes dimensiones, tanto en diámetro como en longitud. Se enreda mediante sus raíces, y sube sobre otras plantas, o sobre paredes rocosas, trepando hasta 20 m. También se puede encontrar extendidas por tierra bajo encinas.

4. MÉTODO DE REPOBLACIÓN

Una vez elegidas las especies que van a utilizarse en la zona a restaurar, se debe diseñar la ubicación de cada una de ellas así como el método de plantación. Por ello se describen a continuación los diferentes métodos de repoblación, valorando los pros y contras con el objetivo de determinar el más adecuado para esta situación.

Para la correcta elección de la técnica a emplear deben tenerse en consideración los siguientes factores:

- La topografía.
- Las condiciones climáticas.
- La dimensión de la superficie a repoblar.
- La textura.
- La compactación del terreno.
- La pedregosidad.
- La disponibilidad de recursos hídricos.
- Las condiciones económicas.

Para el presente Proyecto los factores relativos a la textura, la compactación del terreno y la pedregosidad no serán determinantes, puesto que el suelo que se utilizará será el óptimo para el desarrollo de las especies seleccionadas.

Existen dos métodos básicos para introducir las nuevas especies:

- La siembra: consiste en colocar directamente sobre el terreno a repoblar semillas de las nuevas especies.
- La plantación: consiste en colocar plantas forestales (a raíz desnuda o con envase) mediante el enterramiento adecuado del sistema radical.

En la siguiente tabla pueden verse las limitaciones que presentan los distintos métodos de siembra y plantación.

		Pendiente	Tamaño	Pp	Humedad	Pedregosidad	Accesibilidad	Existencia agua	Coste
Plantación	Manual	-	X	-	-	-	X	-	X
	Mecánica	X	-	X	-	XX	X	-	
Siembra	En fila	X (<15°C)	X	X	X	X	X	-	X
	Lanzamiento	X (<15°C)	-	XX	X	X	X	-	X
	Hidrosiembra	-	-	XX	X		X	X	XX
	Aérea	-	X (>10ha)	X	X	-	-	XX	XX

Tabla V.2. Etapas de regresión y bioindicadores. Encinares iberolevantineos meso(termo)mediterráneos.

x = Limitación media

xx = Elevada limitación

Una vez analizadas las ventajas e inconvenientes de uno y otro método de repoblación (siembra y plantación) se opta por elegir los siguientes métodos:

- Siembra por lanzamiento e hidrosiembra para el caso de especies herbáceas, *Brachypodium phoenicoides* (L.) Roem. et Schultes, y *Stipa tenacissima* L.
- Plantación manual con cepellón para el caso de árboles, arbustos y plantas.

A continuación se exponen las características principales de los métodos de revegetación escogidos:

- Siembra: este método se utilizará haciendo una mezcla de las semillas de *Brachypodium phoenicoides* (L.) Roem. et Schultes, y *Stipa tenacissima* L., que se repartirán de forma más o menos uniforme por las zonas de los taludes y también acompañando a los árboles y arbustos. Se hará por el método de lanzamiento y en menor medida, por el de hidrosiembra. La plantación de estas especies en los taludes, irá acompañada de mantas orgánicas.

El método de lanzamiento posee unas características concretas que se exponen a continuación:

- No se permite en pendientes superiores al 20%.
- El coste económico es muy bajo.

- El terreno no debe estar muy compactado.
- Se necesitan gran cantidad de semillas.
- El equipamiento es muy bajo.
- Se debe realizar en estaciones templadas con lluvia suficiente.
- Como se ha indicado, la distribución de las semillas es aleatoria.

Como principales inconvenientes de este método cabe destacar:

- Precisa de gran cantidad de semillas por las pérdidas sufridas a causa de la depredación de los animales, condiciones climáticas y competencia con la mala hierba.
- La distribución no es muy buena en esta técnica pues las semillas se lanzan aleatoriamente.
- Es más exigente en condiciones climáticas y edáficas que la plantación.
- La siembra se debe realizar con el terreno bien preparado.

El método a seguir es intentar distribuir la siembra de la forma más uniforme posible. Para ello los lanzamientos se harán en diferentes direcciones para evitar problemas de irregularidad y se harán dos pasadas en direcciones perpendiculares.

La época de siembra debe ser la adecuada para evitar problemas de crecimiento y germinación en las plantas. Por ello se elegirán épocas con lluvias suficientes que aseguren el correcto crecimiento y un máximo número de plantas que germinen. Así las fechas elegidas son finales de diciembre y mediados de enero, épocas de temperaturas suaves y de mayores precipitaciones que beneficien la germinación de las semillas.

Otro aspecto importante es la dosis de siembra, ya que si no se aplica la dosis adecuada no se obtendrán los resultados buscados. Por ello también es importante la calidad de la semilla y se procurará adquirir éstas en casas comerciales autorizadas, que aseguren el buen estado de la semilla. Se elegirán las semillas con la tasa de germinación más alta y se realizará una mezcla lo más homogénea posible para evitar excesivas competencias.

El siguiente cuadro ofrece dosis orientativas para la siembra de diferentes tipos de planta:

Método	Cultivo protector (kg/ha)	Especies naturales (semillas/m ²)	Gramíneas y leguminosas (kg/ha)	Árboles y arbustos (semillas/m ²)
Pendiente fuerte con acolchado	10	10	25-40	5
Pendiente fuerte sin acolchado	50-100	20	150	5-10
Pendiente ligera sin acolchado	10	10	50	5-10

Tabla V.3. Dosis de siembra según pendiente y tipo de planta.

Con los datos anteriores y los de pureza y germinación, se calculará la dosis que se debe aplicar en Kg/Ha: $Dosis\ real = (TRG / (Kg/Ha\ estimado)) * 100$, siendo el $TRG = \%pureza * \%germinación$, de valor 80%. En consecuencia, la dosis de semillas de las herbáceas será de 70-80 Kg/ha.

Como se ha dicho anteriormente, la plantación de estas especies en los taludes, irá acompañada de mantas orgánicas, que son tejidos agujados, permeables, formados por la unión de mallas y fibras biodegradables de origen vegetal. Se extienden y se fijan a la superficie del suelo, en este caso, sobre los taludes. Estos geotextiles biodegradables, facilitan la colonización de la vegetación en terrenos áridos degradados, erosionados e inclinados, retienen la humedad, facilitan la fijación de semillas, protegen el terreno del viento y de fuertes precipitaciones degradándose a medida que el talud es colonizado por la vegetación. Por tanto, es una técnica temporal que ha de emplearse junto con las hidrosiembras y las plantaciones de las semillas de las especies *Brachypodium phoenicoides* (L.) Roem. et Schultes, y *Stipa tenacissima* L.

Las mantas orgánicas que se van a utilizar consisten en un acolchado de fibra de coco que se presenta en rollos y se extienden sobre la superficie a tratar, en este caso en los taludes de la cantera, con pendientes muy acentuadas y con grandes riesgos de erosión. En la parte posterior llevan un papel especial que evita la pérdida de las semillas. Las mantas orgánicas, debido a su estructura tridimensional, ayudan a la estabilización de los terrenos al disminuir los impactos

de las gotas de lluvia y reducir la escorrentía superficial, facilitando la infiltración del agua en el suelo.

- Plantación: dentro de la modalidad de plantación se ha elegido la de plantación con cepellón porque asegura un mayor grado de éxito en el arraigo y una menor interrupción del crecimiento después de su colocación en el terreno. Este método es especialmente adecuado para plantar planta pequeña y tierna, pues con la grande los costos de extracción, embalaje y transporte son prohibitivos.

Si la plantación se realiza adecuadamente son pocas las unidades que marran en su arraigo. Para ello la plantación se llevará a cabo, generalmente, en el envase en el que han sido cultivadas ya que sin envase, al caer el cepellón al fondo del surco se puede desmoronar perdiendo en gran medida las ventajas que poseía. El principal inconveniente de que se deba plantar con envase es el factor económico, ya que el proceso resultará algo más caro.

La plantación de la especie *Hedera helix*, se realizará en las llanuras superiores a los taludes, para que los cubra y se agarre a ellos al mismo tiempo, de una forma discontinua, haciendo un trabajo de sujeción del suelo de los taludes y mejorando el impacto visual de los mismos.

Al realizar la plantación, al ser una zona de sequía, se colocarán bolas de hidrogel, que absorben el agua cientos de veces su peso y la proporciona paulatinamente a las raíces de todo tipo de plantas, mejora las características del suelo, como son la retención y la disponibilidad de agua, la aireación y la descompactación.

4.1. Estado fitosanitario de la planta

No deberán utilizarse plantas que presenten los siguientes defectos:

- Plantas parcial o totalmente desecadas.
- Plantas con heridas no cicatrizadas.
- Plantas con el cuello dañado.
- Raíces principales internamente enrolladas o torcidas.

- Raíces secundarias inexistentes o seriamente amputadas.
- Plantas que presenten graves daños causados por organismos vivos.
- Plantas que presenten indicios de recalentamiento, fermentación o humedad debido al almacenamiento en vivero.
- Tallo desprovisto de una yema terminal sana (coníferas).
- Acículas más recientes gravemente dañadas (coníferas).
- Tallos con muchas guías (coníferas).

Se deberán utilizar plantas en envases con las siguientes condiciones:

- Altura de la planta inferior a 2,5 veces la del contenedor y 5 veces su diámetro.
- La humedad del contenedor, desde la partida de la planta, se deberá mantener casi a saturación hasta el momento de su plantación.
- La raíz principal, deberá poseer ramificaciones laterales, que deben de llegar hasta la pared y repartirse por toda la altura del cepellón.
- No se admitirán plantas envasadas que no dispongan de sistema de autorrepicado.
- Las paredes de los envases deberán disponer de estrías, con el fin de evitar la aparición de enrollamiento de raíces en el fondo.

Es necesario que las plantas presenten en los viveros de procedencia unas características vegetativas similares a las que tendrá en el lugar en que se va a realizar la plantación.

4.2. Época de plantación

Se procede en los días con tempero adecuado, dentro de la campaña de plantación. La plantación se realiza siempre a savia parada. Se plantará desde la parada vegetativa de la planta en vivero, hasta el principio del invierno, y será interrumpida en aquellos días de fuerte viento, heladas o sequía que lo aconsejen.

4.3. Procedimiento de plantación

Una vez que comienza la plantación propiamente dicha debe precederse de la siguiente manera. Se coloca la planta a un lado del lugar donde va a instalarse y se abre con ayuda de una azada un hoyuelo sobre la labor. El hoyo tiene que ser de tamaño suficiente para que entre la planta (20x20x40 cm), tanto si es a raíz desnuda como si viene con cepellón. En el caso ya poco frecuente de que la planta venga en bolsa siempre hay que quitar la bolsa o cualquier otro tipo de envase plástico donde ésta se haya producido. Si la planta presenta daños evidentes o malformación de raíces, debe ser eliminada. Se procede entonces a colocar la planta en el hoyo, para ello se sujeta el plantón por el cepellón o el cuello de la raíz y se coloca cuidadosamente, de tal forma que ésta quede verticalmente y con las raíces bien extendidas. La planta no debe quedar superficial o excesivamente enterrada, procurando que el cuello de la raíz quede al nivel del suelo. Si la raíz queda descubierta, ésta se secará y la planta morirá y si por el contrario queda muy enterrada se pudrirá el cuello de la raíz. Normalmente se procederá enterrando la planta de 3 a 4 cm por encima del cuello de la raíz para que al asentar la tierra alrededor quede aproximadamente al nivel.

Una vez colocada la planta se procede al llenado del hoyo, y se pisa ligeramente alrededor para compactar la tierra y evitar que queden bolsas de aire en contacto con la raíz. En suelos secos y con buen drenaje puede dejarse la planta ligeramente hundida para favorecer la acumulación del agua de lluvia. Por el contrario en suelos pesados hay que colocar la planta ligeramente elevada, para evitar pudriciones por la acumulación del agua.

Finalmente conviene dar un pequeño tirón a la planta para que las raíces queden bien trabadas y bien distribuidas en el suelo.

4.4. Densidad de plantación

La densidad elegida es de 1600 pies/ha. Así pues si la superficie total de la cantera es de 65.225 m², y teniendo en cuenta que no se considerarán las superficies correspondientes a las sendas, caminos y paredes de taludes, el área a repoblar con plantas en cepellón corresponden a un total de 40.500 m². A continuación se muestra el cuadro con

la proporción de cada una de las especies y el número total de las mismas que se emplearán en la reforestación.

Especie	Ejemplar por ha	Número
<i>Pinus halepensis</i>	700	2.835
<i>Ceratonia siliqua</i>	150	608
<i>Juniperus oxicedrus</i>	150	608
<i>Juniperus phoenicea</i>	150	608
<i>Quercus ilex subsp. ballota</i>	100	405
<i>Pistacia lentiscus</i>	50	203
<i>Rhamnus lycioides</i>	30	122
<i>Phyllirea angustifolia</i>	30	122
<i>Chamaerops humilis</i>	30	122
<i>Quercus coccifera</i>	40	162
<i>Thymus piperella</i>	35	142
<i>Thymus vulgaris</i>	35	142
<i>Rosmarinus officinalis</i>	35	142
<i>Anthyllis cytisoides</i>	30	122
<i>Hedera helix</i>	35	142
TOTAL	1.600	6.485

Tabla V.4. Ejemplares por cada hectárea de cada una de las especies de plantación.

4.5. Cuidados posteriores

Una vez realizada la plantación, se puede considerar que está instalada en el monte una masa arbórea en clase de edad natural de diseminado o repoblado cuyo tratamiento corresponde a la Selvicultura, y así será en todo lo relativo a clareos, claras, desbroces y podas cuando se alcance la edad de monte bravo.

No obstante, hay una serie de operaciones de cuidado de la masa que tradicionalmente se han incorporado a las técnicas de repoblación y que son incluidas en el presupuesto. Se entiende por trabajos posteriores, aquellas operaciones realizadas a los 2 o 3 años de la plantación o siembra, y que tienen como objetivo ayudar a la completa

instalación de la masa forestal, las cuales se realizan después de la plantación o nacimiento de las plántulas para conseguir que la masa forestal acabada de crear sea estable.

- Instalación de protectores: las especies como el pino carrasco sufren el ataque de los conejos y de otros herbívoros salvajes o domésticos. A las plantas en el monte de uno o dos años los conejos las muerden en el tallo principal, cortándoles la guía e inutilizándolas, aún sin comer nada de sus tejidos. Esta circunstancia provoca en algunos casos daños importantes.

Para estos fines se fabrican en la actualidad protectores individuales de plantas. Utilizaremos un modelo construido en plancha de plástico rígido, con forma cilíndrica o prismática, que se ancla al suelo con la ayuda de una vara metálica o un palo. En climas cálidos deben ir perforadas para evitar un excesivo calentamiento del aire alrededor de la planta.

Introducen una modificación de la forma de la parte aérea de la planta. Los fabricantes comentan la posible ventaja de reducir la transpiración de la planta al protegerla de los vientos y al crear una atmósfera más saturada alrededor, a la vez que se reduce la evaporación del agua del suelo en las zonas cercanas al cuello de la raíz, lo que redundaría en un crecimiento global mayor y en un menor número de marras. Se aplicarán al pino carrasco, encina.

- Reposición de marras: esta operación consiste en la sustitución de plantas muertas en los años inmediatos. El porcentaje admisible de marras deberá ser, para nuestra densidad inicial de plantación (1.600 plantas/ha), menor de un 10%.

El año admisible para la reposición de marras será el año siguiente de la plantación para todas las especies, excepto para las del género Quercus, las cuales se harán a los dos años.

- Castilletes de piedra: consiste en colocar 3 ó 4 piedras planas alrededor de la planta de manera que la proteja del pisoteo (no hay que olvidar que se trata de un área recreativa) y de la insolación, favoreciendo la humedad. Se aplicarán a la

coscoja, lentisco, aladierno, albaida, romero, tomillo y pimentera y a todas las plantas de 1 ó 2 savias.

- Riegos: el riego pie a pie, con cisternas provistas de mangueras y haciendo alcorques en cada árbol, tiene como objetivo reducir las marras. Sólo es lógico aplicarlos en plantaciones de baja densidad y sobre terrenos pequeños y de fácil accesibilidad. Se realizarán entre los meses de junio y julio.

Se aplicarán tres riegos como mínimo. El primero de asiento, una vez finalizada la plantación. Más adelante, cuando decida el técnico encargado de la obra, se aplicará un segundo riego que será en el mes de julio y un tercero en el mes de agosto.

ANEJO VI

CÁLCULOS HIDRAULICOS.
DRENAJE



Índice Anejo VI. Cálculos Hidráulicos. Drenaje

1. Introducción.	1
2. Red de aguas pluviales.	1
2.1. Descripción general.	1
2.2. Cálculos de la red de pluviales.	3
2.2.1. Datos de partida.	3
2.2.2. Formulación y proceso de cálculo.	6
2.2.3. Conclusiones.	11

ANEJO VI. CÁLCULOS HIDRÁULICOS. DRENAJE

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente Anejo es justificar y dimensionar el sistema de evacuación de aguas pluviales.

El proceso de dimensionamiento básicamente consiste en, partiendo de los caudales de cálculo y según una serie de hipótesis, determinar las características de las distintas secciones, satisfaciendo unas restricciones de diseño, como las velocidades y profundidades máximas y mínimas.

2. RED DE AGUAS PLUVIALES

2.1. Descripción general

Por la topografía escarpada del terreno induce inicialmente a la posibilidad de resolver el drenaje de las aguas pluviales únicamente por escorrentía superficial, existen una serie de condicionantes que imponen la necesidad de disponer de una red de captación de aguas pluviales:

- La posibilidad de producirse inestabilidades de los taludes por una posible acumulación de agua en su pie ante precipitaciones torrenciales.
- El efecto erosivo del agua circulando sobre los taludes: las fuertes pendientes le proporcionan una gran velocidad (energía cinética).
- La vivienda existente, situada exteriormente al Noreste de la zona 1, es un punto bajo, susceptible de acumulación de aguas como consecuencia del incremento de caudal que le llegará debido a la desaparición actual del suelo en la zona degradada (eliminación de captación por infiltración).

Distinguiremos tres colectores para la red de pluviales:

- El colector designado por "A": se trata del responsable del drenaje de las aguas captadas en el pie de los taludes existentes y proyectados en el Sur de la zona1 de la actuación. Se dispone un total de 14 arquetas registrables de dimensiones interiores 40x40x70 cm en puntos de inicio de ramal y de cambio de alineación significativa. Las tuberías de captación serán de PVC perforada corrugado, de diámetro nominal 150 mm, con pendientes variables según tramo, tratando de ajustarse en la medida de lo posible a las rasantes definitivas, minimizándose en consecuencia los costes derivados de la excavación y relleno de las zanjas. La conexión entre estos tramos y el pozo de conexión existente se realizará mediante tubería de PEAD SN-8 corrugado de doble capa, de 300 mm de diámetro nominal, con pendiente mínima del 2%, debidamente protegida con hormigón HM-20, con un espesor mínimo de 15 cm. por encima de su generatriz superior.
- El colector designado por "B": captará las aguas de escorrentía al Oeste de la zona1 de la actuación. Para ello se ha proyectado la ejecución de 6 arquetas registrables de dimensiones interiores 40x40x70 cm en puntos de inicio de ramal y de cambio de alineación significativa, de modo que permita el mantenimiento de la red. Las tuberías de captación serán idénticas a las del colector A, esto es, de PVC perforada corrugado, de diámetro nominal 150 mm, con pendientes variables según tramo, ajustándose en la medida de lo posible a las rasantes definitivas. Asimismo, la conexión entre estos tramos y el pozo de conexión existente se realizará nuevamente mediante tubería de PEAD SN-8 corrugado de doble capa, de 300 mm de diámetro nominal, con pendiente mínima del 2%, debidamente protegida con hormigón HM-20, con un espesor mínimo de 15 cm. por encima de su generatriz superior.
- El colector designado por "C": será el encargado de captar parte de las aguas de escorrentía de la zona 2 de la actuación. Las tuberías de captación serán idénticas a las de los colectores A y B anteriores. Distribuidas en los tramos se dispondrán un total de 8 arquetas registrables de dimensiones interiores 40x40x70 cm en puntos de inicio de ramal y de cambio de alineación significativa. La conexión con el punto de vertido en el Barranco del Carritx se ejecutará

mediante tubería de PEAD SN-8 corrugado de doble capa, de 300 mm de diámetro nominal, con pendiente mínima del 2%, debidamente protegida con hormigón HM-20, con un espesor mínimo de 15 cm. por encima de su generatriz superior.

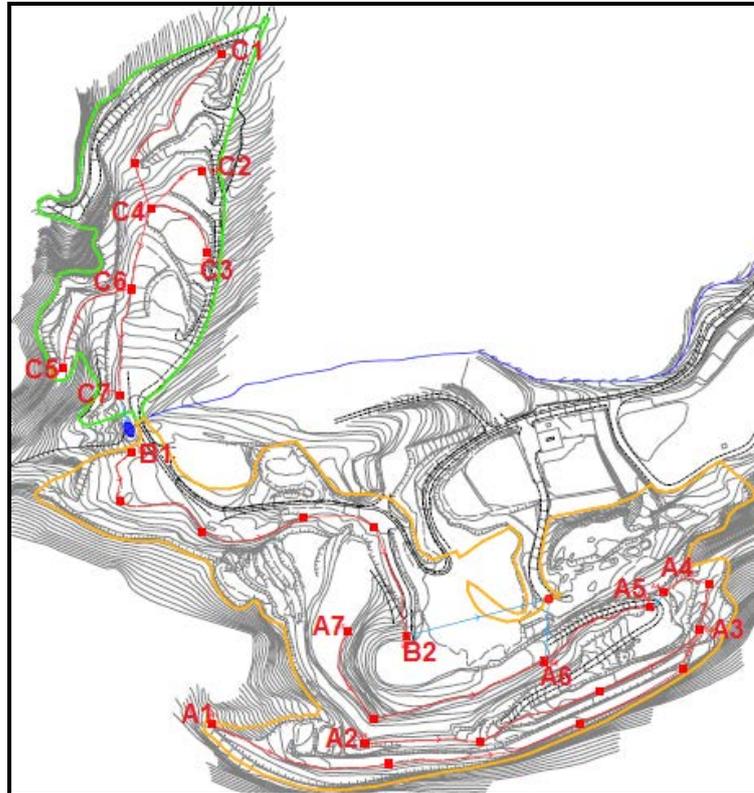


Figura VI.1. Planta de red de pluviales de la cantera.

2.2. Cálculos de la red de pluviales

2.2.1. Datos de partida

De entre los diversos métodos para determinar el caudal máximo de desagüe en una sección considerada, se ha recurrido a la expresión de Bürkli-Ziegler:

$$Q_m = 3,9 * S * I_1 * K * (J/S)^{1/4}$$



Siendo:

- Q_m = Caudal en litros / segundo
- S = Superficie de la cuenca de recepción en hectáreas
- K = Coeficiente de escorrentía superficial
- I_1 = Intensidad de lluvia máxima en una hora, en mm/h
- J = Pendiente media de la cuenca expresada en %

Para calcular el coeficiente de escorrentía superficial pueden usarse los valores de la siguiente tabla:

Vegetación Topográfica	Textura del suelo		
	Arenosos	Francos	Arcillosos
BOSQUES			
Llano	0,10	0,30	0,40
Ondulado	0,25	0,35	0,50
Accidentado	0,30	0,50	0,60
PASTOS			
Llano	0,10	0,30	0,40
Ondulado	0,12	0,36	0,55
Accidentado	0,22	0,42	0,60
ZONAS DE CULTIVO			
Llano	0,30	0,50	0,60
Ondulado	0,40	0,60	0,70
Accidentado	0,52	0,72	0,82

Tabla VI.1. Valor Del coeficiente de escorrentía (K).

Siendo la clase textural del suelo de la zona franco y la cuenca forestal accidentada, el valor del coeficiente de escorrentía superficial a adoptar en los cálculos es de 0'50.

La pendiente y la superficie de la cuenca vertiente dependerán del tramo considerado.

Para la determinación de la intensidad de lluvia máxima en una hora, en mm/h, I_1 , el periodo de retorno que se va a considerar será de diez años puesto que elevar esta cifra encarece sustancial e innecesariamente el coste de esta pequeña obra de fábrica.

Al estar la zona donde se proyecta construir la red de pluviales está cerca de una estación meteorológica, el valor de I_1 (10) se puede obtener con suficiente aproximación con la siguiente expresión:

$$I_1(10)=0,4 \cdot I_{24}(10)$$

Con la ayuda del Atlas Climático de la Comunidad Valenciana, se comprueba que para un periodo de retorno de 10 años, en el observatorio más cercano a la zona de estudio, que es el de Benifairó de la Valldigna, la precipitación máxima diaria es de 190'20 mm/h.

Por lo tanto:

$$I_1(10)=0,4 \cdot 190,20=76,08 \text{ mm/h}$$

Habiendo obtenido ya los valores de K y $I_1(10)$, y sabiendo la superficie de la cuenca de recepción en hectáreas de cada tramo y la pendiente media de la cuenca, con la expresión de Bürkli-Ziegler, calcularemos el caudal en l/s de cada tramo. Se debe tener en cuenta que los tramos A3-A4, A4-A5 y A5-A6, para los cálculos de caudal, aparecen en conjunto, siendo el tramo A3-A6.

La siguiente tabla refleja los caudales resultantes por tramos a partir de los datos indicados:

TRAMO	S (Ha)	J media (%)	Qm (l/s)	Qm (m ³ /s)
A1-A3	0,165	7,576	63,720	0,064
A2-A3	0,111	6,757	45,997	0,046
A3-A6	0,400	15,385	147,782	0,148
A7-A6	0,430	5,882	122,686	0,123
A6-CONEXIÓN	-	-	380,185	0,380
B1-B2	0,883	6,909	219,131	0,219
B2-CONEXIÓN	-	-	219,131	0,219
C1-C4	0,455	23,913	181,779	0,182
C2-C4	0,255	10,870	96,578	0,097
C3-C4	0,127	12,076	58,697	0,059
C4-C6	0,317	2,371	77,792	0,078
C5-C6	0,181	27,778	94,591	0,095
C6-C7	0,205	18,815	94,272	0,094
C7-BARRANCO	-	-	603,709	0,604

Tabla VI.2. Cálculo del caudal máximo de desagüe en cada tramo.

El diseño de la red de pluviales se realizará considerando condiciones de régimen uniforme para el caudal máximo calculado. La característica fundamental de este tipo de flujo es que no depende de la coordenada espacial, y en consecuencia se mantienen constantes sus variables: caudal (Q), pendiente (i), calado (y), sección (A) y velocidad media (v).

2.2.2. Formulación y proceso de cálculo

Para el cálculo de conducciones de saneamiento, se emplea la fórmula de Manning-Strickler, aceptada por la práctica totalidad de los especialistas como la más adecuada para el cálculo del flujo uniforme en canales de características uniformes:

$$Q = (1/n) \cdot i^{1/2} \cdot R_h^{2/3} \cdot A \quad (1) \qquad v = (1/n) \cdot i^{1/2} \cdot R_h^{2/3} \quad (2)$$

Donde:

- Q = caudal máximo de cálculo, en m³/s.
- v = velocidad del fluido en m/s.
- A = sección de la lámina de fluido en m².
- n = coeficiente de Manning, cuyo valor adoptado para las tuberías de PEAD y de PVC previstas es de 0,008.
- i = pendiente de la solera del canal (desnivel por longitud de conducción, m/m).
- Rh= radio hidráulico de la lámina de fluido, en m. (área sección ocupada/perímetro mojado)

Para los cálculos hidráulicos, se utilizará el diámetro interior de la tubería, y no el diámetro nominal, que corresponde al exterior para tuberías de materiales plásticos.

La formulación expuesta considera la sección del colector objeto de análisis totalmente llena. Sin embargo, los conductos circulares de las redes se encuentran parcialmente llenos un calado y conforme se aprecia en la siguiente figura:

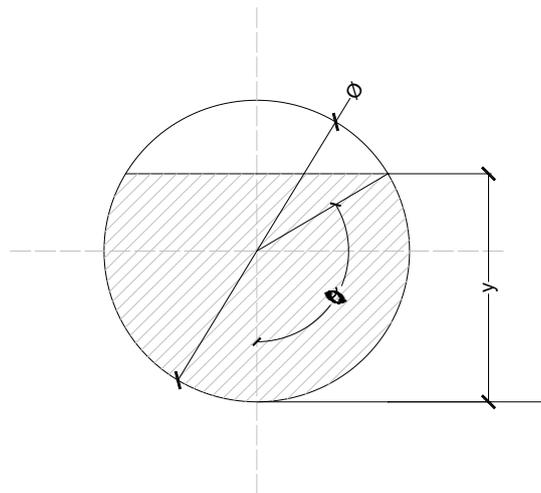


Figura VI.2. Sección transversal de tuberías parcialmente llenas.

Desarrollando la anterior fórmula de Manning considerando las características geométricas deducidas de la figura anterior, ésta podrá expresarse en función del ángulo θ que caracteriza el grado de llenado de la conducción:

$$Q(\theta) = (1/n) \cdot i^{1/2} \cdot [(D/4) \cdot (1 - (\sin\theta / 2 \cdot \theta))]^{2/3} \cdot [(D^2/4) \cdot (\theta - \sin\theta \cdot \cos\theta)] \quad (3)$$

Donde:

- n = coeficiente de Manning, cuyo valor adoptado para las tuberías de PEAD y de PVC previstas es de 0,008.
- D = Diámetro interior de la tubería en mm

Conocido el caudal de desagüe de la sección como resultado de los cálculos hidrológicos, la pendiente, el coeficiente de Manning de la conducción y el diámetro de la misma, la única incógnita resulta el ángulo θ . Su determinación mediante esta expresión resulta compleja, pues deberá efectuarse por iteraciones sucesivas.

Al objeto de evitar el tener que utilizar la anterior fórmula, se procede en los cálculos posteriores a establecer la relación Q/Q_{lleno} y recurrir a la conocida tabla de Thormann y Franke para secciones circulares (adjunta a continuación), que relaciona Q/Q_{lleno} , v/v_{lleno} y h/D , teniendo en cuenta además la fricción del aire ocluido.

Así pues, el proceso de cálculo hidráulico de la red de pluviales consistirá en los siguientes pasos:

- Para la sección considerada, establecido el caudal de desagüe, la pendiente y el coeficiente de Manning de la conducción, estimar el diámetro interior de ésta requerido, despejando el mismo de la fórmula (1) de Manning.
- Para el diámetro teórico obtenido, determinar el diámetro comercial.
- Con el diámetro comercial propuesto, calcular el caudal a sección llena por aplicación directa de la fórmula (1) de Manning, y determinar la relación Q/Q_{lleno} .
- Con la relación Q/Q_{lleno} entrar en la tabla de Thormann y Franke y obtener las relaciones v/v_{lleno} y h/D .
- Finalmente, con las relaciones anteriores, y sabiendo el diámetro de la conducción y la velocidad a sección llena (por aplicación de la fórmula (2) de Manning), se obtienen la velocidad del flujo con el caudal de cálculo y el calado en la conducción.



Q_p/Q_{II}	h/D	v_p/v_{II}	Q_p/Q_{II}	h/D	v_p/v_{II}	Q_p/Q_{II}	h/D	v_p/v_{II}	Q_p/Q_{II}	h/D	v_p/v_{II}
0,001	0,023	0,17	0,056	0,158	0,55	0,155	0,263	0,74	0,660	0,600	1,05
0,002	0,032	0,21	0,057	0,159	0,56	0,160	0,268	0,74	0,670	0,607	1,06
0,003	0,038	0,24	0,058	0,160	0,56	0,165	0,272	0,75	0,680	0,613	1,06
0,004	0,044	0,26	0,059	0,162	0,56	0,170	0,276	0,76	0,690	0,620	1,06
0,005	0,049	0,28	0,060	0,163	0,57	0,175	0,281	0,76	0,700	0,626	1,06
0,006	0,053	0,29	0,061	0,164	0,57	0,18	0,285	0,77	0,710	0,633	1,06
0,007	0,057	0,30	0,062	0,166	0,57	0,185	0,289	0,77	0,720	0,400	1,07
0,008	0,061	0,32	0,063	0,167	0,57	0,190	0,293	0,78	0,730	0,646	1,07
0,009	0,065	0,33	0,064	0,168	0,58	0,195	0,297	0,78	0,740	0,653	1,07
0,010	0,068	0,34	0,065	0,170	0,58	0,200	0,301	0,79	0,750	0,660	1,07
0,011	0,071	0,35	0,066	0,171	0,58	0,210	0,309	0,80	0,760	0,671	1,07
0,012	0,074	0,36	0,067	0,172	0,58	0,220	0,316	0,81	0,770	0,675	1,07
0,013	0,077	0,36	0,068	0,174	0,59	0,230	0,324	0,82	0,780	0,682	1,07
0,014	0,080	0,37	0,069	0,175	0,59	0,240	0,331	0,83	0,790	0,689	1,07
0,015	0,083	0,38	0,070	0,176	0,59	0,250	0,339	0,84	0,800	0,697	1,07
0,016	0,086	0,39	0,071	0,177	0,59	0,260	0,346	0,85	0,805	0,701	1,08
0,017	0,088	0,39	0,072	0,179	0,59	0,270	0,353	0,86	0,810	0,705	1,08
0,018	0,091	0,40	0,073	0,180	0,60	0,280	0,360	0,86	0,815	0,709	1,08
0,019	0,093	0,41	0,074	0,181	0,60	0,290	0,367	0,87	0,820	0,713	1,08
0,020	0,095	0,41	0,075	0,182	0,60	0,300	0,374	0,88	0,825	0,717	1,08
0,021	0,098	0,42	0,076	0,183	0,60	0,310	0,381	0,89	0,830	0,721	1,08
0,022	0,100	0,42	0,077	0,185	0,61	0,320	0,387	0,89	0,835	0,725	1,08
0,023	0,102	0,43	0,078	0,186	0,61	0,330	0,394	0,90	0,840	0,729	1,07
0,024	0,104	0,43	0,079	0,187	0,61	0,340	0,401	0,91	0,845	0,734	1,07
0,025	0,106	0,44	0,080	0,188	0,61	0,350	0,407	0,92	0,850	0,738	1,07
0,026	0,108	0,45	0,081	0,189	0,62	0,360	0,414	0,92	0,855	0,742	1,07
0,027	0,110	0,45	0,082	0,191	0,62	0,370	0,420	0,93	0,860	0,747	1,07
0,028	0,112	0,45	0,083	0,192	0,62	0,380	0,426	0,93	0,865	0,751	1,07
0,029	0,114	0,46	0,084	0,193	0,62	0,390	0,433	0,94	0,870	0,756	1,07
0,030	0,116	0,46	0,085	0,194	0,62	0,400	0,439	0,95	0,875	0,761	1,07
0,031	0,118	0,47	0,086	0,195	0,63	0,410	0,445	0,95	0,880	0,766	1,07
0,032	0,120	0,47	0,087	0,196	0,63	0,420	0,451	0,96	0,885	0,770	1,07
0,033	0,122	0,48	0,088	0,197	0,63	0,430	0,458	0,96	0,890	0,775	1,07
0,034	0,123	0,48	0,089	0,199	0,63	0,440	0,464	0,97	0,895	0,781	1,07
0,035	0,125	0,48	0,090	0,200	0,63	0,450	0,470	0,97	0,900	0,786	1,07
0,036	0,127	0,49	0,091	0,201	0,64	0,460	0,476	0,98	0,905	0,791	1,07
0,037	0,129	0,49	0,092	0,202	0,64	0,470	0,482	0,99	0,910	0,797	1,07
0,038	0,130	0,50	0,093	0,203	0,64	0,480	0,488	0,99	0,915	0,802	1,06
0,039	0,132	0,50	0,094	0,204	0,64	0,490	0,494	1,00	0,920	0,808	1,06
0,040	0,134	0,50	0,095	0,205	0,64	0,500	0,500	1,00	0,925	0,814	1,06
0,041	0,135	0,51	0,096	0,206	0,65	0,510	0,506	1,00	0,930	0,821	1,06
0,042	0,137	0,51	0,097	0,207	0,65	0,520	0,512	1,01	0,935	0,827	1,06
0,043	0,138	0,51	0,098	0,208	0,65	0,530	0,519	1,01	0,940	0,834	1,05
0,044	0,140	0,52	0,099	0,210	0,65	0,540	0,525	1,01	0,945	0,841	1,05
0,045	0,141	0,52	0,100	0,211	0,65	0,550	0,931	1,02	0,950	0,849	1,05
0,046	0,143	0,52	0,105	0,216	0,66	0,560	0,537	1,02	0,955	0,856	1,05
0,047	0,145	0,53	0,110	0,221	0,67	0,570	0,543	1,02	0,960	0,865	1,04
0,048	0,146	0,53	0,115	0,226	0,68	0,580	0,550	1,03	0,965	0,874	1,04
0,049	0,148	0,53	0,120	0,231	0,69	0,590	0,556	1,03	0,970	0,883	1,04
0,050	0,149	0,54	0,125	0,236	0,69	0,600	0,562	1,03	0,975	0,894	1,03
0,051	0,151	0,54	0,130	0,241	0,70	0,610	0,568	1,04	0,980	0,905	1,03
0,052	0,152	0,54	0,135	0,245	0,71	0,620	0,575	1,04	0,985	0,919	1,02
0,053	0,153	0,55	0,140	0,250	0,72	0,630	0,581	1,04	0,990	0,935	1,02
0,054	0,155	0,55	0,145	0,254	0,72	0,640	0,587	1,05	0,995	0,955	1,01
0,055	0,156	0,55	0,150	0,259	0,73	0,650	0,594	1,05	1,00	1,00	1,00

Tabla VI.3. Tabla de Thormann y Franke. Variación de caudales y velocidades en función de la altura de llenado, con los valores correspondientes al estudio remarcados.

Donde:

- **Relación de caudales (Q_p/Q_{II}):** Relación entre el caudal circulante por la tubería cuando el calado es h (Q_p) y el que existe para la misma tubería con igual pendiente, si el calado es D (Q_{II}), o sea, en sección llena (D =diámetro interior de la tubería).
- **Relación de llenado (h/D):** Relación entre el calado existente y el diámetro interior de la tubería. Se representa por h/D .
- **Relación de velocidades (V_p/V_{II}):** Relación entre la velocidad del flujo cuando el calado es h (V_p), y la que existiría cuando el calado fuese D (V_{II}).

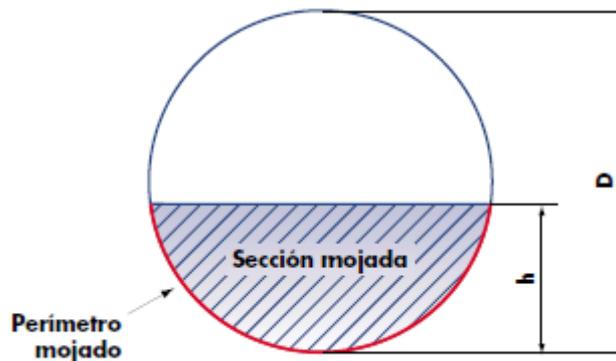


Figura VI.3. Relación de llenado (h/D).

La tabla siguiente recoge los resultados obtenidos para cada uno de los tramos:

TRAMO	L (m)	Q_m (m^3/s)	D nominal (mm)	h/D	D de cálculo (mm)	Calado (mm)	% calado
A1-A3	327,30	0,064	150	0,245	129,2	31,65	24,50
A2-A3	222,30	0,046	150	0,216	129,2	27,91	21,60
A3-A6	141,2	0,148	150	0,316	129,2	40,83	31,60
A7-A6	171,50	0,123	150	0,374	129,2	48,32	37,40
A6-CONEXIÓN	33,50	0,380	300	0,236	263,0	62,07	23,60
B1-B2	274,10	0,219	150	0,500	129,2	64,60	50,00
B2-CONEXIÓN	84,40	0,219	300	0,175	263,0	46,02	17,50
C1-C4	118,10	0,177	150	0,324	129,2	41,86	32,40
C2-C4	42,30	0,097	150	0,281	129,2	36,30	28,10
C3-C4	48,00	0,059	150	0,211	129,2	27,26	21,10
C4-C6	49,30	0,078	150	0,374	129,2	48,32	37,40
C5-C6	72,30	0,095	150	0,216	129,2	27,91	21,60
C6-C7	67,00	0,094	150	0,241	129,2	31,14	24,10
C7-BARRANCO	14,70	0,599	300	0,276	263,0	72,58	27,60

Tabla VI.4. Cálculo del % de calado con la ayuda de la tabla de Thormann y Franke y el Diámetro de cálculo.

2.2.3. Conclusiones

Para la red proyectada se comprueba que se satisfacen la siguiente restricción de diseño:

- El calado debe ser inferior al 85-90% del diámetro de la canalización, de modo que el resguardo resultante permita la circulación del aire y, por tanto, el mantenimiento de condiciones aerobias en el conducto.

Se debe remarcar que el tramo A3-A6, contiene los tramos A3-A4, A4-A5 y A5-A6, y para el cálculo de porcentaje de calado, aunque el tramo A4-A5 tiene un diámetro nominal de 300 mm, diferente a los otros que es de 150mm, también tiene un porcentaje de calado apto, y por ello, no se han separado para el cálculo del mismo.

Con ello se concluye que para realizar la red de pluviales será necesario:

Diámetro nominal (mm)	Longitud (m)
150	1524,4
300	141,6

Tabla VI.5. Longitud total de tubería según diámetro.

ANEJO VII

MOVIMIENTO DE TIERRAS



Índice Anejo VII. Movimiento de Tierras

1. Objeto.	1
2. Metodología empleada.	1
3. Cálculos justificativos.	1
4. Volúmenes totales.	4
5. Maquinaria a emplear.	4

ANEJO VII. MOVIMIENTO DE TIERRAS

1. OBJETO

El presente Anejo tiene como objetivo calcular y justificar los volúmenes de tierras a mover en la zona de Actuación.

2. METODOLOGÍA EMPLEADA

El método empleado para el cálculo del volumen de tierras a mover no es de una exactitud matemática rigurosa pero es bastante aproximada y muy intuitiva. Esta metodología es la que se suele emplear en actuaciones de este tipo. Se han realizado un total de 6 perfiles, que están representados en el “Plano 6. Zonas de actuación. Situación de perfiles” y en el “Plano 6.1. Perfiles”, como ayuda al cálculo y tratando que el error no resulte excesivo.

Resulta evidente que a mayor número de perfiles, menor será el error obtenido en la medición del volumen de desmonte o terraplén. Partiendo de esto y con el número limitado de perfiles obtenidos, se recurre al método más sencillo e intuitivo para abordar los cálculos de volumen entre los perfiles transversales: consiste en calcular el área de desmonte o de terraplén del perfil afectado, y multiplicarlo por la longitud prevista para el talud considerado, obteniéndola de manera intuitiva a partir de las curvas de nivel en planta.

3. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

La siguiente tabla recoge los cálculos estimados de desmonte y terraplén proyectados en la actuación a partir de la metodología indicada.

SECCIÓN	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE EN PERFIL (m ²)	LONGITUD ESTIMADA (m)	TOTAL m ³
1-1'	TERRAPLÉN 1	118,44	84,00	9.948,96
	TERRAPLÉN 2	4,34	133,00	577,22
2-2'	DESMONTE 1	35,13	110,00	3.864,30
	DESMONTE 2	60,80	60,00	3.648,00
3-3'	DESMONTE 1	33,15	45,00	1.491,75
	DESMONTE 2	33,52	55,00	1.843,60
6-6'	TERRAPLÉN 1	54,85	80,00	4.388,00

Tabla VII.1. Cálculo de desmonte y terraplén de cada sección.

En resumen, se tendrá:

DESCRIPCIÓN	TOTAL m ³
TERRAPLÉN	14.914,18
DESMONTE	10.847,65
Diferencia	4066,53

Tabla VII.2. Diferencia de desmonte y terraplén.

El balance entre desmonte y terraplén, en el supuesto de que todo el material extraído en las fases de desmonte es utilizable para la sub-base de los terraplenes, muestra un déficit en torno a 4.000 m³. En consecuencia, deberá aportarse este material para posibilitar alcanzar los niveles establecidos en los perfiles mediante la ejecución de los terraplenes.

El desmonte proyectado se llevará a cabo en zonas ya explotadas con pendientes considerables, y en consecuencia muestran la roca desnuda, carente de la capa más fértil del suelo. Así pues no procederá la retirada y acopio previo de este material para su uso posterior.

Una vez finalizada la ejecución de los desmontes y terraplenes anteriores, se procederá al aporte y extendido de tierra vegetal (espesor mínimo de 20 cm) en las superficies resultantes (bancales y zonas sensiblemente horizontales), respetando los caminos y sendas existentes.

A partir de la superficie total de la actuación (65.225 m²), deduciendo los caminos, sendas y paredes de taludes, se obtiene que el área a rellenar con tierra vegetal será de 40.500 m². Si bien se establece un espesor mínimo de 20 cm para el relleno referido, asegurando la fijación de las raíces, existirán zonas de espesores superiores próximos a los 60 cm. En consecuencia, estimando un espesor medio de 25 cm, se obtiene un volumen total de aporte de tierra vegetal:

$$V_{\text{tierra}} = 40.500 \cdot 0,25 = 10.125 \text{ m}^3$$

Por último cabe destacar otra tarea que conlleva la ejecución de movimiento de tierras: la red de pluviales. Dada la magnitud del sistema diseñado, los volúmenes correspondientes resultarán evidentemente muy inferiores a los obtenidos anteriormente.

La siguiente figura refleja las zanjas previstas para las canalizaciones proyectadas:

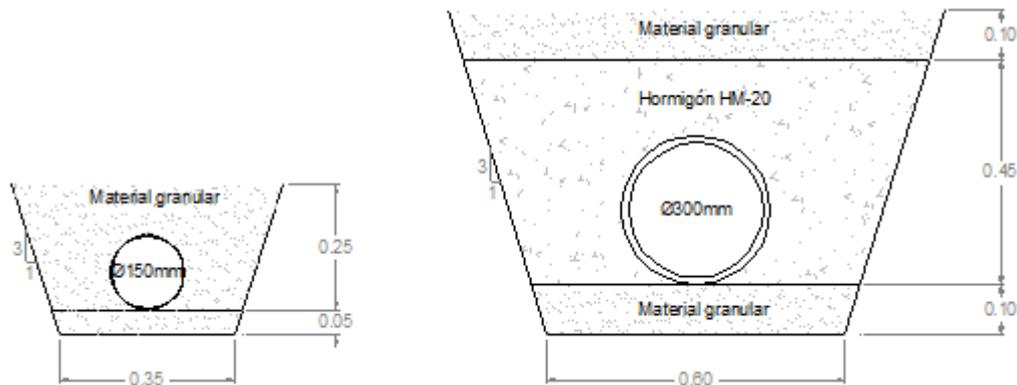


Figura VII.1. Zanjas de 150 mm y 300mm de diámetro.

A partir de las dimensiones anteriores, se obtienen los siguientes movimientos de tierras para los tramos de pluviales proyectados:

TRAMO	L (m)	Φ nominal (mm)	S excv. (m ² /m)	S relleno mat.granular (m ² /m)	m ³ excavación	m ³ relleno
A1-A3	327,30	150	0,135	0,117	44,186	38,402
A2-A3	222,30	150	0,135	0,117	30,011	26,082
A3-A4	57,10	150	0,135	0,117	7,709	6,699
A4-A5	9,00	300	0,531	0,161	4,779	1,449
A5-A6	75,10	150	0,135	0,117	10,139	8,811
A7-A6	171,50	150	0,135	0,117	23,153	20,122
A6-CONEX.	33,50	300	0,531	0,161	17,789	5,394
B1-B2	274,10	150	0,135	0,117	37,004	32,160
B2-CONEX.	84,40	300	0,531	0,161	44,816	13,588
C1-C4	118,10	150	0,135	0,117	15,944	13,857
C2-C4	42,30	150	0,135	0,117	5,711	4,963
C3-C4	48,00	150	0,135	0,117	6,480	5,632
C4-C6	49,30	150	0,135	0,117	6,656	5,784
C5-C6	72,30	150	0,135	0,117	9,761	8,483
C6-C7	67,00	150	0,135	0,117	9,045	7,861
C7-BARRANCO	14,70	300	0,531	0,161	7,806	2,367
TOTAL					280,984	201,653

Tabla VII.3. Movimiento de tierras para los tramos de pluviales.

4. VOLÚMENES TOTALES

La siguiente tabla refleja los volúmenes totales correspondientes a las unidades de obra de movimiento de tierras previstas en el presente Proyecto. Cabe destacar la incorporación del transporte de tierras del material sobrante procedente de la excavación de las zanjas para la red de pluviales, el cual se ha obtenido suponiendo que no se reutiliza el mismo (el relleno es el indicado en la figura VII.1 anterior), debiéndose transportar el 100% del material a vertedero autorizado. Se introduce para esta unidad un coeficiente de esponjamiento estimado de 1,10, por la diferencia entre los volúmenes sobre perfil in situ y los posteriores a la excavación.

CUADRO RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS	
DESCRIPCIÓN	TOTAL m ³
DESMONTE	10.847,65
TERRAPLÉN MATERIAL PROCEDENTE DE DESMONTE	10.847,65
TERRAPLÉN ZAHORRA ESTÉRIL	4.066,53
APORTE DE TIERRA VEGETAL	10.125,00
EXCAVACIÓN ZANJAS	280,98
RELLENO ZANJAS MATERIAL GRANULAR	201,65
TRANSPORTE MATERIAL SOBRANTE	87,26

Tabla VII.4. Volumen total de movimiento de tierras.

5. MAQUINARIA A EMPLEAR

La maquinaria a utilizar dependerá de las funciones a realizar y del sistema de desplazamiento.

El conjunto de maquinaria pesada prevista para desarrollar las tareas correspondientes del movimiento de tierras para el presente Proyecto es el siguiente:

- Palas excavadoras y cargadoras: Son máquinas compuestas de un bastidor montado sobre orugas o neumáticos y una superestructura giratoria dotada de un brazo con cuchara, accionado por mando hidráulico o por cables.

Se utilizan para excavar en frentes de trabajo de cierta altura y realizan los movimientos siguientes: excavación de abajo hacia arriba, giro horizontal y descarga de la cuchara, giro horizontal de regreso al frente de trabajo.

Las palas cargadoras son máquinas sobre orugas o neumáticos, accionadas por mando hidráulico, adecuadas para excavaciones en terrenos flojos y carga de materiales sueltos, en camiones o dumper.

Se utilizará la pala cargadora neumática en aquellas zonas de poca pendiente y fácil accesibilidad. El uso de la pala sobre orugas únicamente se reservará para las zonas de difícil acceso y fuertes pendientes.

Los requisitos mínimos que tiene que reunir son los siguientes:

- Equipo frontal o cuchara: será empleada para el corte y la carga del material una vez separado del suelo. Llevará incorporado una serie de dientes para facilitar la excavación.
- Brazo articulado: Este brazo suele incorporar unas cucharas más pequeñas, que pueden ser sustituidas por otros útiles como un martillo hidráulico, pinzas, etc.
- Los bulldozer: son tractores dotados de una cuchilla frontal rígidamente unida a él, que forma un ángulo de 90° con el eje del tractor. La cuchilla tiene movimiento vertical. Se emplea para realizar excavaciones superficiales en terrenos compactos, para la limpieza de capas vegetales y extendido de tierras y árido.

La distancia óptima de trabajo es hasta 100 m y velocidad hasta 10 Km/h montado sobre orugas y hasta 25 Km/h montado sobre neumáticos.

El angledozer es similar al bulldozer, pero con posibilidad de dar a la cuchilla giro en plano horizontal. La cuchilla está más separada de la máquina y no forma un conjunto tan rígido, resultando menos apropiados los angledozer para los trabajos de potencia.

- Las traíllas: son máquinas diseñadas para realizar simultáneamente la excavación, el transporte y el extendido de tierras. Se emplean en obras lineales de movimiento de tierras (canteras, canales, etc.).

Las traíllas pueden ser remolcadas por tractores, para distancias de transporte de 100 m. a 500 m. o autopropulsadas, para distancias de transporte de 300 a 1500 m. a velocidad oscila entre 30 y 60 Km/h, dependiendo de las circunstancias de la vía.

En la actuación está prevista la utilización de la motoniveladora. Esta máquina se encuentra dentro de este grupo y está constituida por un tractor de 4 ruedas, el cual tiene un largo brazo anterior que descansa sobre un tren anterior de dos ruedas de dirección dirigidas desde el tractor. Todas las ruedas son inclinables desde sus ejes, lo que le permite desplazarse sobre terrenos de grandes desniveles transversales. En el tren delantero va acoplado una corona de rotación total la cual lleva una hoja niveladora con un ángulo de ataque que puede ser modificado según la naturaleza del trabajo a realizar.

Este aparato permite extender y nivelar materiales sueltos, excavar cunetas en carreteras i caminos, regularizar taludes de una excavación, nivelando los materiales extraídos sobre el fondo, conservar las pistas seguidas por las máquinas de movimiento de tierras.

- Camiones y dúmpers: el transporte de material excavado a vertedero o al lugar de empleo es muy usual en las obras. Esta operación comprende el transporte de tierras sobrantes de la excavación a vertedero, o bien el transporte de las tierras necesarias para efectuar un terraplén o un relleno.

El transporte de tierras a vertedero puede formar una unidad única con la excavación en desmonte y el transporte de tierras para pedraplén suele estar incluido en la unidad de terraplén compactado, especialmente cuando esta unidad se realiza con bulldozer o traíllas.

Tanto camiones como dúmper son medios de transporte para largas distancias, con una serie de peculiaridades. Mientras los primeros no pasan de un peso de

13 toneladas por eje (pueden circular por carreteras convencionales), los segundos no. Los segundos, además de su gran capacidad, tienen un diseño especial que los compatibilizan para soportar cargas bruscas, terrenos accidentados, etc. Suelen tener varios ejes tractores y calzar neumáticos todo terreno. Se emplean para transportes cortos, fuera de carreteras o caminos y tienen capacidad de carga muy variable.

- Equipos de compactación: para la compactación del terreno se utilizará un compactador de ruedas neumáticas remolcado. Este aparato se acoplará a las máquinas descritas anteriormente.

La compactación se realizará por el efecto del propio peso sobre el suelo. La característica de este tipo de máquina compactadora es que puede modificar la presión de las ruedas para adaptar la compactación, dependiendo del material que se desee compactar.

ANEJO VIII

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Índice Anejo VIII. Estudio de Impacto Ambiental

1. Introducción.	1
1.1. Antecedentes y objeto del proyecto.	1
1.2. Cumplimiento de la normativa.	1
2. Descripción del proyecto.	2
2.1. Localización.	2
2.2. Necesidad y descripción del proyecto.	3
2.3. Acciones inherentes sobre el medio.	4
2.4. Materiales y ocupación del suelo.	5
2.5. Alternativas propuestas.	5
2.6. Examen de alternativas y justificación de la solución adoptada.	6
3. Inventario Ambiental.	7
4. Identificación, cuantificación y valoración de impactos.	8
4.1 Identificación de impactos.	9
4.2. Matriz de identificación de impactos.	19
4.3. Método de valoración de impactos.	22
4.4. Método cualitativo de valoración de impactos. Importancia del Impacto. . .	22
4.5. Matriz de valoración de impactos. Valor de la Importancia del Impacto. .	24
4.6. Repercusiones sobre la Red Natura 2000.	28
5. Medidas correctoras.	28

ANEJO VIII. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes y objeto del proyecto

El presente Anejo de Estudio de Impacto Ambiental, pretende partiendo previamente del conocimiento del estado actual de los terrenos afectados, así como de la flora y fauna relativa a la zona de actuación, seleccionar desde el punto de vista medioambiental la solución más apropiada para el Proyecto de restauración de la cantera de la Font de Carritx en el T.M. de Xeresa.

La cantera de la Font de Carritx, se trata de una antigua explotación de áridos. Actualmente se encuentra totalmente inactiva aunque siguen vigentes las obligaciones subsidiarias del titular sobre los terrenos afectados, hasta que el Organismo competente le conceda al actual titular de los terrenos su baja definitiva.

Parte de dichas obligaciones, son los trabajos necesarios para la regularización de los terrenos resultantes de la explotación, adecuándolos para su restauración y del cual es objeto el presente trabajo y que como parte integrante del mismo forma parte el Estudio de Impacto Ambiental.

1.2. Cumplimiento de la normativa

La normativa vigente, más significativa, que le es de aplicación al presente Estudio de Impacto Ambiental es la siguiente:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.
- Plan General de Ordenación Urbana de Xeresa.
- Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana de Impacto Ambiental.
- Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental.
- Ley 3/1995, de 23 de marzo de Vías pecuarias.
- Acuerdo de 5 de junio de 2009, del Consell, de ampliación de la red de Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) de la Comunidad Valenciana.

Por otro lado, el presente Proyecto es susceptible de someterse a Evaluación de Impacto Ambiental a tenor de lo expuesto en el Anexo I de la Ley 21/2013 de evaluación de impacto ambiental ordinaria, perteneciendo el proyecto al grupo 2, como industria extractiva.

Por último hay que destacar que la zona de actuación se engloba dentro dos espacios naturales integrados dentro de la red Natura 2000 como son:

- ZEPA “Montdúver-Marjal de la Safor” de la nueva propuesta de la Generalitat Valenciana (aprobada mediante el Acuerdo de 5 de junio de 2009, del Consell, de ampliación de la Red de Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) de la Comunitat Valenciana.)
- LIC Serres del Montdúver i la Marxuquera.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1. Localización

La actuación se localiza a unos 2.000 metros al oeste del casco urbano de Xeresa (Valencia), desde el que se accede por el camino del Barranco del Carritx o de la Peña Negra.

La superficie total afectada por los trabajos de explotación es de 65.225 m². Como consecuencia del desarrollo de éstos, se distinguen claramente dos zonas:

- La zona 1: situada al sur del Barranco del Carritx, en la margen izquierda del mismo, con una superficie de 46.936 m². Se trata de la zona más afectada por la explotación de la cantera y en la cual ya se manifiestan evidencias de labores de rehabilitación de la misma.
- La zona 2: situada al noroeste, en la margen contraria del Barranco del Carritx, sensiblemente perpendicular al mismo, con una superficie de 18.289 m².

Cabe destacar que el área de actuación se encuentra atravesada de este a oeste por el barranco del Carritx, cuyo trazado no tiene incidencia alguna sobre el presente proyecto de rehabilitación.

Además, como se ha expuesto anteriormente la zona se localiza en el interior del LIC “Serres del Montdúver i la Marxuquera” que se extiende sobre una superficie de 7.905 ha. De igual modo se asienta sobre una Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) denominada “Montdúver - Marjal de la Safor”.

Dentro de la parcela se encuentra la Fuente del Carritx, que queda dentro de la propiedad, en la Zona más alta al oeste.

Por último, el ámbito del Proyecto es atravesado por una vía pecuaria conocida como la Vereda de la Peña Negra, con una anchura según la legislación vigente en torno a los 20,00 m.

2.2. Necesidad y descripción del proyecto

Tal y como se ha expuesto anteriormente como consecuencia de los trabajos de la antigua explotación existen dos zonas diferenciadas, una al sur del Barranco del Carritx, que se sitúa colindante con el camino y otra al noroeste, al otro lado del Barranco y perpendicular a su margen derecha, de unos 200 metros de longitud y 50 m. de anchura media.

Tanto en una zona como en la otra existen sendas plataformas horizontales, que en el caso de la primera se subdivide a su vez en muy diversos niveles en concordancia con las cotas del terreno natural anterior resultantes de los trabajos realizados en base a la facilidad de los accesos a partir del camino, flanqueada por el talud residual. La segunda zona presenta una plataforma a dos/tres niveles, flanqueada también por los taludes resultantes de su excavación.

En ningún punto de la zona resulta afectado el cauce del Barranco del Carritx, que así ha permanecido incluso en el tiempo de la actividad minera. Únicamente el camino general lo atraviesa al pasar de la primera a la segunda de las zonas descritas, pero sin incidir en su escorrentía.

Tampoco resulta afectada, ni ahora, ni con las labores previstas, la Fuente del Carritx, que queda dentro de la propiedad en la zona alta al oeste.

Como necesidad y objetivo final se pretende conjugar el cumplimiento de las obligaciones subsidiarias en cuanto a la **seguridad y recuperación** de los terrenos afectados realizando una integración paisajística y ecológica acorde con el entorno. Todo ello realizado con la premisa de evitar al máximo la afección a nuevos terrenos, salvo por motivos estrictos de seguridad o estabilidad de los bordes actuales.

El conjunto de los trabajos de recuperación paisajística y ecológica comprende la creación de un tipo de suelo vegetal capaz de suministrar suficientes nutrientes y retener la humedad necesaria para el establecimiento y crecimiento de la vegetación a implantar.

Por otro lado y en cuanto a mejorar la seguridad del macizo rocoso, y dar estabilidad a los bordes de los taludes existentes se reperfilará su coronación, a la vez que se creará un sistema de drenaje necesario en los pies de los taludes para la evacuación de las aguas de escorrentía procedente de los taludes superiores.

2.3. Acciones inherentes sobre el medio

Con respecto a las acciones inherentes sobre el medio, debemos hacer un análisis del proyecto tanto en su fase de construcción como en su fase de explotación o mantenimiento de los trabajos realizados durante el proyecto.

A grandes rasgos, en nuestro caso y durante la fase de construcción se puede esperar un cierto movimiento de tierras, ligeros rellenos localizados, el extendido de tierra apta para plantación y la posterior repoblación con especies vegetales autóctonas.

Fase de construcción

- Movimiento de tierras (desmontes y rellenos)
- Construcción de infraestructuras (instalaciones de drenaje)
- Repoblación con especies vegetales
- Cambio de uso del suelo (uso forestal)

Fase de mantenimiento y/o explotación

- Seguimiento plan de vigilancia ambiental

Fase de abandono

2.4. Materiales y ocupación del suelo

Los materiales previstos y que se utilizarán en el movimiento de tierras, será el imprescindible para los fines indicados, compensando las excavaciones con los terraplenes de manera que los sobrantes sean mínimos.

En el caso de aportaciones externas, se trata de suelos orgánicos aptos o enriquecidos para la plantación de especies vegetales.

En cuanto a la ocupación del suelo, el proyecto se reparte en dos áreas diferenciadas, la zona norte y la zona sur, ocupando entre ambas una superficie global de aproximadamente unos 65.000 m² en su mayoría a media ladera, con varias plataformas o plazas de explotación a distintos niveles.

2.5. Alternativas propuestas

El cuanto al estudio de alternativas, y dado la tipología de proyecto expuesto en el presente documento, se han sometido a estudio un total de dos opciones.

La primera propuesta es la alternativa 0, es decir, dejar la cantera en el estado de abandono actual. Esto podría ser perfectamente viable ya que la cantera del presente estudio fue abandonada completamente sin realizar ningún tipo de acción restauradora pues se concedió la explotación de los terrenos antes que el Real Decreto (2994/1982) obligase a restaurar los terrenos explotados.

La segunda propuesta es la alternativa 1, donde se proponen varios trabajos de recuperación de la explotación de áridos, garantizando en la zona de la seguridad adecuada en los taludes existentes y procediendo a la plantación de especies de vegetales sobre las plataformas o bermas de los desmontes existente en los frentes de la explotación. Esta alternativa tiene como objetivo la integración ecológica y paisajística siendo el uso final destinado como forestal.

2.6. Examen de alternativas y justificación de la solución adoptada

Tal y como se ha comentado brevemente en el apartado anterior las alternativas propuestas son dos, la alternativa 0 y la alternativa 1.

La alternativa 0 es la propuesta consistente en no realizar ninguna actuación sobre la cantera de Xeresa. En este caso, la explotación de áridos se mantendría en las condiciones actuales de abandono en las que se encuentra.

Esta alternativa mantendría claramente las huellas de los efectos de la explotación sobre el entorno, con los frentes de excavación y taludes tal y como se encuentran actualmente sometidos directamente a los efectos de la naturaleza. Al mismo tiempo, esta situación supone también mantener en la zona unas condiciones inestables de seguridad en los taludes existentes, y que podrían agravarse con el tiempo como consecuencia de la erosión y los agentes meteorológicos.

En cuanto al uso de recursos por parte de esta alternativa, éstos serían nulos tanto en la fase de construcción como en la fase de mantenimiento y/o explotación.

La alternativa 1 es la propuesta en la que se proponen los trabajos de recuperación paisajística y ecológica de la explotación de áridos. Estos trabajos garantizaran la seguridad en los taludes existentes, adoptando medidas contra la erosión, se realizan nuevos taludes y bermas y se procederá a la plantación de especies de vegetales sobre las plataformas o bermas de los desmontes existentes y proyectados.

Esta alternativa no afecta a nuevos terrenos de la cantera (sólo se actúa sobre aquellos afectados por la explotación de áridos) y el movimiento de tierras previsto pretende compensar excavaciones y rellenos para crear las plataformas, de manera que los materiales necesarios para unas y otras se compensen el máximo posible.

El proyecto prevé la ejecución de taludes cuyas paredes no sobrepasen los 25 m de altura, asegurando de este modo la estabilidad del frente.

Siempre que las condiciones de ejecución de los trabajos lo permitan, se tratará de lograr la integración en el entorno de la zona más alta de la pared del talud, reduciendo la

pendiente en la parte superior de la pared, en uno o diversos tramos. Resulta interesante la creación de pequeñas discontinuidades en las paredes que permitan en el futuro el establecimiento de nidos de pájaros y la colonización por parte de plantas espontáneas.

Para evitar la acumulación de agua en el pie de los taludes, se ha proyectado la ejecución de los bancales resultantes con pendiente exterior hacia la cabeza del talud inferior, posibilitando la salida del agua. Si bien esta opción resulta técnicamente suficiente para drenar el agua de las precipitaciones, se ha previsto un sistema de drenaje a pie de talud consistente en la instalación de una tubería perforada de PVC con relleno de material drenante y arquetas intermedias, para la captación de las aguas de escorrentía de las paredes.

Previo a los trabajos de siembra, se realiza un aporte y extendido de tierra vegetal (espesor mínimo de 20 cm) en las superficies resultantes (bancales y zonas sensiblemente horizontales), respetando los caminos y sendas existentes.

En cuanto a la siembra, se realiza desde la cabecera del talud (revegetación pasiva) e hidrosiembra sobre la superficie del mismo (revegetación activa). Se pretende fomentar la revegetación del talud mediante las semillas dispersadas desde la cabecera.

En cuanto a la plantación de las especies vegetales seleccionadas, se realizará en la base de la pared rocosa con una distribución de especies irregular y en varias filas de amplitud. Se prevé que las lianas se planten al lado de la pared rocosa y las leñosas un poco más alejadas.

Las dos alternativas del proyecto se analizarán desde varios puntos de vista, incluyendo los factores ambientales, económicos y sociales, estableciendo diversas técnicas de decisión multi-criterio con el objetivo de elegir la solución más adecuada. Como técnica de decisión multi-criterio se realizará por medio de la suma ponderada.

En cuanto a los criterios que se han tenido en cuenta en la toma de decisiones, estos son los siguientes:

- **Económicos.** Los factores económicos se refieren a la repercusión que tiene la solución adoptada sobre la economía de la población y de los términos municipales

colindantes. Se valora más positivamente aquella alternativa más beneficiosa para el bienestar económico de la población.

- **Sociales.** Los factores sociales en este caso vienen dados por la necesidad de adoptar una solución a la problemática existente y la respuesta de esta frente a los vecinos y residentes en el término municipal. En definitiva, se trata de la aceptación social que tiene cada alternativa. Se valora más positivamente aquella alternativa más beneficiosa para el bienestar social de la población.
- **Seguridad.** Como su nombre indica, este factor representa la incidencia de cada alternativa sobre la seguridad personal en el municipio de Xeresa. Se valora más positivamente aquella alternativa más beneficiosa desde el punto de vista de la seguridad de la población.
- **Fase de construcción.** En cuanto a su construcción, este factor se refiere a la dificultad de construcción de cada alternativa. Se valora más positivamente aquella alternativa que tiene una mayor facilidad de ejecución
- **Conservación.** Este factor se refiere a los costes de conservación o mantenimiento. Se valora más positivamente aquella alternativa más beneficiosa cuyos costes de mantenimiento sean menores.
- **Estética.** Tal y como se indica, este factor comprende que alternativa queda mejor definida en el entorno existente. Se valora más positivamente aquella alternativa más integrada en el medio natural presente.
- **Impacto ambiental.** Uno de los factores más relevantes en cualquier proyecto de construcción. A grandes rasgos y sin entrar en detalles se trata de evaluar de cada alternativa su afección al medio ambiente existente. Se valora más positivamente aquella alternativa que tengo un menor impacto sobre el medio tanto en la fase de construcción como en la fase de mantenimiento.
- **Funcionales.** Los criterios funcionales se refieren a la capacidad de cada alternativa de resolver los problemas existentes en el municipio y expuestos anteriormente. Se valora más positivamente aquella alternativa que mejor resuelve los problemas existentes.

Por último, para la resolver las diversas técnicas adoptadas es necesario asignar pesos a los distintos criterios expuestos anteriormente. Los valores que se han considerado para los pesos oscilan entre tres (3) para el peso más importante y uno (1) para el peso menos significativo tal y como se refleja en la siguiente tabla.

CRITERIOS	PESO
Económicos	2
Sociales	2
Seguridad	3
Fase construcción	2
Conservación	1
Estética	3
Impacto ambiental	3
Funcionalidad	2

Tabla VIII.1. Pesos De cada uno de los criterios.

A continuación se va a proceder a la aplicación del método de la Suma Ponderada.

La metodología de este método, consiste en asignar a cada criterio el peso correspondiente. Los pasos a seguir son básicamente los siguientes:

- Definir los criterios a tener en cuenta y ponderar cada criterio asignándole un peso, tal y como se ha definido anteriormente.
- Analizar cada alternativa, asignándole una calificación para cada criterio.
- Sumar para cada alternativa los productos de sus calificaciones para cada uno de los criterios por las ponderaciones de estos criterios.

La alternativa de mayor valor será la elegida entre el resto de alternativas posibles. En nuestro caso, la tabla queda representada según lo siguiente:

CRITERIOS	PESO	ALT 0	SP 0	ALT 1	SP 1
Económicos	2	4	8	4	8
Sociales	2	4	8	5	10
Seguridad	3	2	6	8	24
Fase construcción	2	8	16	2	4
Conservación	1	4	4	5	5
Estética	3	2	6	7	21
Impacto Ambiental	3	2	6	7	21
Funcionalidad	2	2	4	7	14
			58		107

Tabla VIII.2. Suma de los peso correspondientes según criterio y alternativa.

Siendo:

ALT: Alternativa

SP: Suma ponderada

A tenor de los datos obtenidos la alternativa 1, con una mayor puntuación, se considera que tiene unos efectos más beneficiosos que la alternativa 0, y por tanto queda justificada su actuación.

3. INVENTARIO AMBIENTAL

Con respecto al inventario ambiental del estudio se encuentra descrito y desarrollado en el “Anejo III. Vegetación y Fauna de la Zona” del presente proyecto.

4. IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

4.1 Identificación de impactos

Sobre los elementos y acciones citados anteriormente en cada alternativa se pueden producir impactos de diversa índole sobre los factores ambientales y socioeconómicos, que pueden resumirse en:

1. Impacto sobre el clima:

Cambios en la dirección del viento por alteraciones topográficas.

2. Impacto sobre la geología:

Alteraciones topográficas.

3. Impacto sobre la edafología:

Eliminación de la capa edáfica.

Compactación del suelo por el uso de maquinaria pesada.

Contaminación del suelo por vertidos accidentales.

Erosión por la pérdida de suelo.

4. Impacto sobre la hidrología:

Alteraciones en las masas de aguas superficiales y subterráneas.

Alteraciones sobre la red de drenaje.

Contaminación de agua por la sedimentación del polvo.

5. Impacto sobre la vegetación:

-
- Eliminación y degradación de la vegetación de la zona.
Afecciones a especies vegetales de interés.
6. Impacto sobre la fauna:
Alteraciones a la fauna por destrucción directa del hábitat.
Molestias a la fauna durante la fase de construcción.
7. Impacto sobre el paisaje:
Pérdida de calidad del paisaje.
Impacto visual por las escombreras.
8. Impacto sobre la calidad del aire:
Derivado del incremento de polvo y partículas en suspensión.
9. Ruido:
Incremento del nivel sonoro (fase construcción).
Alteraciones a las poblaciones de la fauna.
Alteraciones en la calidad de vida de la población de la zona.
10. Impacto sobre el sistema económico y demográfico:
Afecciones a la calidad de vida de la población local.
Alteraciones demográficas por el impacto socio-económico.
Empleo y estimulación de la economía local.
Cambios en el valor del suelo.
Modificación en el uso del suelo.
11. Impacto sobre el sistema territorial:
Afecciones a la red de aguas, canalizaciones, red de comunicaciones, etc.

A continuación se detalla con mayor profundidad los impactos sobre cada una de las alternativas de estudio.

Impacto sobre el clima

Alternativa 0

En esta alternativa el clima, y en concreto el viento, no sufre ningún tipo de impacto.

Alternativa 1

- Fase de construcción

El movimiento de tierras no es significativo y no altera las condiciones topográficas del entorno como para afectar a la dirección del viento en la zona. En esta alternativa el clima, y en concreto el viento, no sufre ningún tipo de impacto.

- Fase de mantenimiento

Ausencia de impactos sobre el clima.

- Fase de abandono

Ausencia de impactos sobre el clima.

Impacto sobre la geología (procesos geofísicos)

Alternativa 0

En esta fase, deja de actuarse sobre el medio, y se favorecen los procesos de erosión, los riegos de desprendimientos, etc.

Alternativa 1

- Fase de construcción

En el presente Proyecto quedan debidamente desarrollados los pasos a seguir en la restauración y corrección de los impactos producidos por los procesos geofísicos. Se altera ligeramente la topografía actual, pero de forma escasa y con el objetivo de mejorar los frentes de excavación existentes al tiempo que se realizan las tareas de preparación para la plantación.

- Fase de mantenimiento

Ausencia de impactos sobre la geología.

- Fase de abandono

En esta fase, deja de actuarse sobre el medio, y se favorecen los procesos de erosión, los riegos de desprendimientos, etc.

Impacto sobre la edafología

Alternativa 0

La fase de abandono supone la paralización total de la actividad minera. El suelo deja de sufrir la acción compactadora de la maquinaria, y no se generan más movimientos de tierras. El hecho de un abandono total supone un incremento del riesgo de erosión que sufre el área y una degradación del suelo, incluso a pesar de la invasión espontánea de la vegetación.

Alternativa 1

- Fase de construcción

El remodelado del terreno genera un cambio importante sobre las condiciones generadas por la explotación. La remodelación supone un acercamiento al estado original del relieve, una mejora de la calidad del suelo y una aportación de tierra vegetal.

La revegetación supone volver al estado inicial o próximo a éste, el suelo está protegido de la erosión, y mejora sus características. Por ejemplo, la vegetación arbórea tiende a "formar suelo" a causa de su penetración en éste, mejorando sus características físicas.

- Fase de mantenimiento

No se generan movimientos de tierras. Se reduce el riesgo de erosión que sufre el área así como la degradación del suelo.

- Fase de abandono

El hecho de un abandono total supone un incremento del riesgo de erosión que sufre el área y una degradación del suelo, incluso a pesar de la invasión espontánea de la vegetación.

Impacto sobre la hidrología

Alternativa 0

El abandono de la extracción no afecta de manera significativa a las aguas superficiales ni a las subterráneas. El hecho más destacable es la paralización de las acciones de bombeo de agua que se realizaban en la fase de explotación (ya que se produce la acumulación de agua en la base de la explotación durante el período de lluvias).

En esta fase, las aguas, después de un tiempo, desaparece por infiltración y sobretodo por evaporación.

Alternativa 1

- Fase de construcción

No afectan las labores de recuperación a cauce superficial permanente alguno, ya que la zona afectada sólo recibe las aguas de lluvia caídas directamente sobre su superficie, previéndose su escorrentía a través de las cunetas correspondientes. El efecto se considera poco significativo, pues cambia escasamente la topografía actual. Más bien se mejora y regulariza.

En cuanto a la hidrogeología, con las labores no se afecta al nivel freático de la zona, al quedar a cota muy superior. Tampoco se produce vertido alguno. El efecto se considera igualmente nulo.

- Fase de mantenimiento

Con la red de drenaje propuesta se favorece la infiltración y reduce la erosión, por lo que el efecto se considera prácticamente nulo.

- Fase de abandono

El abandono de la fase de mantenimiento no afecta de manera significativa a las aguas superficiales ni a las subterráneas

Impacto sobre la vegetación (flora)

Alternativa 0

La fase de abandono posibilita la recolonización del área por parte de la vegetación, pero esta recolonización es simbólica, de manera muy lenta y desde las etapas más degradadas. Por tanto, los efectos pueden ser positivos pese a la intrusión de especies vegetales no del todo apropiadas.

Alternativa 1

- Fase de construcción

Un fin primordial de la presente rehabilitación es la recuperación de una cubierta vegetal de acuerdo con el medio. Así pues, si bien la remodelación supone la desaparición de algunos individuos que se habían instalados en el área de explotación después de su

abandono, ésta es necesaria para la posterior revegetación de la zona con especies autóctonas que conforman la etapa clímax en la sucesión de las comunidades vegetales.

El efecto por tanto, es indudablemente positivo respecto a la situación actual totalmente inexistente, más aún si tenemos en cuenta su regresividad actual por los efectos antrópicos sufridos por el área.

- Fase de mantenimiento

El efecto es positivo, ya que las operaciones de mantenimiento permiten la implantación de especies autóctonas y la reducción de especies invasoras no deseadas.

- Fase de abandono

Los efectos pueden ser positivos pese a la intrusión de especies vegetales no del todo apropiadas.

Impacto sobre la fauna

Alternativa 0

Esta alternativa, siendo una fase de abandono, puede producirse una cierta recolonización de la cantera por parte de la fauna, por el hecho de que la zona deja de ser transitada por la maquinaria y por el personal de la explotación.

Alternativa 1

- Fase de construcción

Por la invasión antrópica que sufre la zona, la fauna está muy degradada y así seguirá durante la actividad, reponiéndose al menos a su estado actual o de manera similar al entorno cultivado una vez queden terminados los trabajos.

En resumen el impacto sobre la fauna será nulo o incluso negativo.

- Fase de mantenimiento

La implantación de cubierta vegetal supone, de una parte, la vuelta a los hábitats naturales, a causa de la revegetación y por otra, la creación de nuevos hábitats, que favorecen la introducción de la fauna autóctona.

El efecto sobre la fauna será prácticamente nulo.

- Fase de abandono

Al igual que en la fase anterior, el efecto sobre la fauna será prácticamente nulo.

Impacto sobre el paisaje

Alternativa 0

Aunque favorece una cierta recolonización por parte de determinada vegetación y microfauna, la mejora del paisaje es escasa o nula.

Alternativa 1

- Fase de construcción

La mejora paisajística de la zona, por medio de la remodelación y revegetación con especies autóctonas, es uno de los objetivos del presente proyecto. Por otro lado, el cambio de formas y volúmenes ha de estar en concordancia con el medio, con sus formas y líneas, por este motivo no se realiza un modelado geométrico de líneas rectas.

En resumen, el impacto sobre el paisaje será poco determinante o incluso positivo.

- Fase de mantenimiento

En esta fase el impacto sobre el paisaje será prácticamente nulo.

- Fase de abandono

Aunque la fase de abandono favorece una cierta recolonización por parte de determinada vegetación y microfauna, la mejora del paisaje es escasa o nula.

Impacto sobre la calidad del aire

Alternativa 0

Los efectos generados en la fase de explotación minera son temporales y dado que en esta alternativa la cantera se encuentra en la fase de abandono, la calidad del aire no sufre ningún tipo de impacto.

Alternativa 1

- Fase de construcción

El movimiento de maquinaria durante las operaciones de remodelado y reforestación ocasiona también un impacto atmosférico moderado, pero, como se ha dicho anteriormente, es temporal, y una vez finalizadas las obras de remodelado y revegetación finaliza.

En resumen, el impacto sobre la calidad del aire será negativo

- Fase de mantenimiento

En esta fase el impacto sobre la calidad del aire es nulo.

- Fase de mantenimiento

En esta fase el impacto sobre la calidad del aire es nulo.

Impactos derivados del Ruido

Alternativa 0

Los ruidos generados en la fase de explotación minera son temporales y dado que en esta alternativa la cantera se encuentra en la fase de abandono, no se produce ningún impacto derivado del ruido, siendo por tanto una alternativa positiva por su ausencia de impactos.

Alternativa 1

- Fase de construcción

El movimiento de maquinaria durante las operaciones de remodelado y reforestación ocasiona un cierto ruido, pero, como se ha dicho anteriormente, es temporal, y una vez finalizadas las obras de remodelado y revegetación finaliza.

En resumen, esta fase motiva un efecto negativo derivada del ruido.

- Fase de mantenimiento

En esta fase, los efectos derivados del ruido serán prácticamente nulos o en cierto modo positivos.

- Fase de abandono

En esta fase de abandono no se produce ningún impacto derivado del ruido, siendo por tanto un impacto positivo o no determinante

Impactos socio-económicos

Alternativa 0

El abandono de la explotación supone la pérdida de numerosos puestos de trabajo, un cambio en la estructura económica importante, que tiene como consecuencia un aumento de la población inactiva. Dado que esta alternativa contribuye a esta situación, podemos afirmar que produce un efecto negativo sobre el medio.

Alternativa 1

- Fase de construcción

Las obras de rehabilitación suponen un incremento en la oferta de trabajo, de forma temporal, que puede contribuir a la creación de puestos de trabajo y disminuir el número de desempleados en la población.

En resumen, esta fase motiva un efecto claramente positivo.

- Fase de mantenimiento

La presencia de una senda y unido a la mejora en las condiciones de seguridad de la zona, se puede promocionar el senderismo como oferta turística de la población de Xeresa como efecto dinamizador de la economía.

En esta fase, los efectos por tanto serán positivos.

- Fase de abandono

El abandono de la fase de mantenimiento puede poner en peligro las posibles rutas de senderismo y por tanto afectar al turismo rural y como consecuencia perder un efecto dinamizador de la economía. Dado que esta fase contribuye a esta situación, el efecto que produce sobre el medio socio-económico es negativo.

Impactos sobre el sistema territorial

Alternativa 0

Esta alternativa no contribuye a impactos sobre el sistema territorial, ya que no afecta a cauces públicos, canalizaciones, infraestructuras, etc, por lo podemos afirmar que produce un efecto nulo.

Alternativa 1

- Fase de construcción

Los trabajos de rehabilitación no afecta a ningún tipo de infraestructura por lo podemos afirmar que produce un efecto nulo.

- Fase de mantenimiento

En esta fase, los efectos serán al igual que en caso anterior, prácticamente nulos.

- Fase de abandono

En esta fase, los efectos serán nulos.

4.2. Matriz de identificación de impactos

Una vez definido en el apartado anterior las acciones susceptibles de generar algún impacto así como los elementos del medio que pueden verse afectados es necesaria la realización de una matriz de identificación de impactos, la cual nos determinará aquellos impactos realmente significativos.

Las tablas de identificación de impactos se construyen utilizando cada una de las acciones que se realizan y como efecto, una relación de los posibles impactos que puedan resultar de las acciones.

Se ha realizado una matriz de identificación de impacto para cada alternativa estudiada, teniendo en cuenta las fases de cada una de ellas.

En el caso de la alternativa 0 solo se ha contemplado la fase de abandono, mientras que en la alternativa 1, se han considerado las fases de construcción, mantenimiento y abandono.

Finalmente y para cada alternativa se ha construido la matriz de impactos reducida tras desestimar los impactos no significativos, diferenciando los impactos ambientales de los socio-económicos tal y como se aprecia en las matrices.

Los criterios utilizados en la relación causa – efecto (esto es en aquellos cruces de filas-columnas de la matriz), han sido:

- ND: No determinante
- + : Impacto positivo
- -: Impacto negativo

De cualquier modo, los impactos también se pueden considerar Significativos o No Significativos en función de la influencia que tengan sobre la alternativa y fase de estudio.

Matriz de impactos Alternativa 0

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS			Fase Abandono	Caracterización inicial de impactos de impacto
ELEMENTOS DEL MEDIO		IMPACTO AMBIENTAL		
Medio Físico y Biótico	Clima	Alteraciones microclimáticas	ND	ND
	Geología	Alteración de la topografía y geología	ND	ND
	Edafología	Alteraciones y pérdida de suelo	-	Negativo y No significativo
		Compactación de suelos	ND	ND
		Riesgo de erosión	-	Negativo y No significativo
	Hidrología	Alteración aguas superficiales	ND	ND
		Alteración aguas subterráneas	ND	ND
		Alteración de la calidad del agua	ND	ND
	Vegetación	Alteración de la cubierta vegetal	+	Negativo y No significativo
	Fauna	Alteraciones a la fauna	+	Negativo y No significativo
	Paisaje	Alteraciones sobre el paisaje	ND	ND
Calidad del aire	Aumento de sólidos suspensión	ND	ND	
Calidad acústica	Generación de ruidos y vibraciones	ND	ND	
Medio Socio-Económico	Sistema económico-demográfico	Generación y contribución al empleo	-	Negativo y No significativo
		Modificación de la dinámica poblacional	ND	ND
	Sistema territorial	Alteración a infraestructuras existentes	ND	ND

Tabla VIII.3. Matriz de identificación de Impactos en la Alternativa 0.

Matriz de impactos reducida Alternativa 0

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS			Fase Abandono	Caracterización inicial de impactos de impacto
ELEMENTOS DEL MEDIO		IMPACTO AMBIENTAL		
Medio físico y biótico	Edafología	Riesgo de erosión	-	Negativo y No significativo

Tabla VIII.4. Matriz de impactos reducida en la Alternativa 0.

Matriz de impactos Alternativa 1

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS			Fase Obra	Fase Mantenimiento	Fase Abandono	Caracterización inicial de impactos de impacto
ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL					
Medio Físico y Biótico	Clima	Alteraciones microclimáticas	ND	ND	ND	ND
	Geología	Alteración de la topografía y geología	-	ND	ND	ND
	Edafología	Alteraciones y pérdida de suelo	+	+	-	Negativo No significativo
		Compactación de suelos	-	ND	ND	ND
	Hidrología	Riesgo de erosión	+	+	-	Negativo No significativo
		Alteración aguas superficiales	ND	ND	ND	ND
		Alteración aguas subterráneas	ND	ND	ND	ND
	Vegetación	Alteración de la calidad del agua	ND	ND	ND	ND
		Alteración de la cubierta vegetal	+	+	+	Negativo No significativo
	Fauna	Alteraciones a la fauna	-	+	+	Negativo No significativo
Paisaje	Alteraciones sobre el paisaje	ND	+	ND	ND	
Calidad del aire	Aumento de sólidos suspensión	-	ND	ND	ND	
Calidad acústica	Generación de ruidos y vibraciones	-	ND	ND	ND	
Medio Socio- Económico	Sistema económico-demográfico	Generación y contribución al empleo	+	+	-	Negativo No significativo
		Modificación de la dinámica poblacional	ND	ND	ND	ND
	Sistema territorial	Alteración a infraestructuras existentes	ND	ND	ND	ND

Tabla VIII.5. Matriz de impactos en la Alternativa 1.

Matriz de impactos reducida Alternativa 1

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS			Fase Obra	Fase Mantenimiento	Fase Abandono	Caracterización inicial de impactos de impacto
ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL					
Medio físico y Biótico	Edafología	Alteraciones y pérdida de suelo	+	+	-	Negativo/Positivo y significativo
		Riesgo de erosión	+	+	-	Positivo y significativo
	Vegetación	Alteración de la cubierta vegetal	+	+	+	Negativo/Positivo y significativo
	Fauna	Alteraciones a la fauna	-	+	+	Negativo/Positivo y significativo
	Paisaje	Alteraciones sobre el paisaje	ND	+	ND	Positivo y significativo
Medio Socio- Económico	Sistema económico-demográfico	Generación y contribución al empleo	+	+	-	Negativo/Positivo y significativo

Tabla VIII.6. Matriz de impactos reducida en la Alternativa 1.

4.3. Método de valoración de impactos

Una vez definido en el apartado anterior los impactos ambientales más significativos se establece como necesaria la caracterización de dichos impactos y establecer una metodología para ello.

Como resultado de la caracterización, se indicarán los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevean en cada fase de cada alternativa prevista. Estos impactos se definen como:

a) Compatible. Impacto de poca importancia. Caso de impactos compatibles adversos habrá recuperación inmediata de las condiciones originales después del cese de la acción. No son necesarias acciones correctoras.

b) Moderado. La recuperación de los valores originales requiere un tiempo y es necesario aplicar medidas correctoras.

c) Severo. La magnitud del impacto hace imprescindible la aplicación de medidas correctoras. La recuperación, a pesar de todo, es larga.

d) Crítico. La magnitud del impacto es superior al límite aceptable. Se produce una pérdida de las cualidades ambientales, sin posibilidad de recuperación con la aplicación de medidas correctoras.

4.4. Método cualitativo de valoración de impactos. Importancia del Impacto

Los criterios y sus valores considerados a tener en cuenta en la valoración de los impactos del presente estudio son los siguientes:

- Impacto positivo o negativo (+/-).
- Plazo de manifestación: Corto plazo (CP) < 1 año
Medio Plazo (MP) < 5 años
Largo plazo (LP) ≥ 5 años
- Efecto(E): Directo = ±3
Indirecto = ±1

- Acumulación (A): Simple = ± 1
Acumulativo = ± 2
Sinérgico = ± 8
- Duración (D): Permanente (más de 10 años) = ± 6
Temporal = $\pm(1-3)$
- Reversibilidad (RV): Reversible = - (1-4)
Irreversible = - 6
- Recuperabilidad (RC) Recuperable = - (1-4)
Irrecuperable (<5 años): -10
- Periodicidad(PR): Continuo = ± 7
Periódico = ± 5
Discontinuo o irregular = $\pm(1-4)$
- Extensión (EX). Prolongada = ± 9
Total = ± 7
Extensa = ± 5
Media = ± 3
Parcial = ± 2
Puntual = ± 1
- Intensidad (IT). Máxima = ± 12
Muy alta = ± 8
Alta = ± 6
Media = ± 4
Baja = ± 2
Muy baja = ± 1

Como resultado de los criterios de valoración se concluye finalmente en la IMPORTANCIA DEL IMPACTO, que viene dado por la siguiente fórmula:

$$I = \pm (E+A+D+RV+RC+PR+EX+IT) PM$$

La importancia del impacto podrá tomar valores entre 7 y 63.

Por último y como se ha comentado anteriormente el impacto será clasificado en las categorías de:

- Impacto Compatible: RV=1
- Impacto Moderado: RV =2-4, RC= 1-3
- Impacto Severo: RV=6, RC=4
- Impacto Crítico: RV=6, RC=10

4.5. Matriz de valoración de impactos. Valor de la Importancia del Impacto

Se propone una matriz de valoración para cada alternativa, así como para la fase constructiva de cada una de ellas.

Matriz de importancia. Alternativa 0

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTO			Fases			Carácter del impacto								VALOR IMPORTANCIA		
ELEMENTOS DEL MEDIO		IMPACTO AMBIENTAL	Fase de obra	Fase de Mantenimiento	Fase abandono	Signo	Plazo manifestación	Efecto	Acumulación	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Periodicidad		Extensión	Intensidad
Medio Físico y Biótico	Edafología	Riesgo de erosión			*	-	MP	3	1	6	6	3	7	5	8	39

Tabla VIII.7. Matriz de importancia en la Alternativa 0.

Como resultado de los criterios de valoración se concluye en este caso que la IMPORTANCIA DEL IMPACTO, resulta:

$$I = - 39 MP$$

La clasificación del impacto existente sobre la alternativa 0 se considera **SEVERO**.

Matriz de importancia. Alternativa 1. Fase Obra

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTO			Fases			Carácter del impacto								VALOR IMPORTANCIA		
ELEMENTOS DEL MEDIO		IMPACTO AMBIENTAL	Fase de obra	Fase de Mantenimiento	Fase abandono	Signo	Plazo manifestación	Efecto	Acumulación	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Periodicidad		Extensión	Intensidad
Medio Físico y Biótico	Edafología	Alteraciones y pérdida de suelo	*			+	CP	3	1	3	1	1	1	3	4	17
		Riesgo de erosión	*			+	CP	3	1	3	1	1	1	3	4	17
	Vegetación	Alteración de la cubierta vegetal	*			+	CP	3	1	3	1	1	1	3	4	17
	Fauna	Alteraciones a la fauna	*			-	CP	3	1	2	2	2	2	3	4	19
Medio Socio-Económico	Sistema económico-demográfico	Generación y contribución al empleo	*			+	CP	3	6	2	1	1	5	1	1	20

Tabla VIII.8. Matriz de importancia en la Alternativa 1.

En la fase de la obra de la rehabilitación, la mayoría de los impactos son positivos exceptuando la Alteración a la fauna existente quedando valorada la IMPORTANCIA DEL IMPACTO en este caso como:

I = - CP 19

La clasificación de los diferentes impactos en esta fase se pueden observar en la siguiente tabla:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS			
ELEMENTOS DEL MEDIO		IMPACTO AMBIENTAL	CLASIFICACIÓN IMPACTO
Medio Físico y Biótico	Edafología	Alteraciones y pérdida de suelo	Compatible
		Riesgo de erosión	Compatible
	Vegetación	Alteración de la cubierta vegetal	Compatible
	Fauna	Alteraciones a la fauna	Moderado
Medio Socio-Económico	Sistema económico-demográfico	Generación y contribución al empleo	Compatible

Tabla VIII.9. Caracterización y Valoración de impactos.

Matriz de importancia. Alternativa 1. Fase Mantenimiento

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTO			Fases			Carácter del impacto										VALOR IMPORTANCIA
ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL		Fase de obra	Fase de Mantenimiento	Fase abandono	Signo	Plazo manifestación	Efecto	Acumulación	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Periodicidad	Extensión	Intensidad	
Medio Físico y Biótico	Edafología	Alteraciones y pérdida de suelo	*			+	CP	3	1	2	1	1	2	3	4	17
		Riesgo de erosión	*			+	CP	3	1	3	1	1	2	3	4	18
	Vegetación	Alteración de la cubierta vegetal	*			+	CP	3	1	2	1	1	2	3	4	17
	Fauna	Alteraciones a la fauna	*			+	CP	3	1	2	1	1	2	3	4	17
Medio Socio-Económico	Sistema económico-demográfico	Generación y contribución al empleo	*			+	CP	3	6	2	1	1	5	1	1	20

Tabla VIII.10. Matriz de importancia en la Alternativa 1. Fase de mantenimiento.

En la fase de mantenimiento de la rehabilitación efectuada, todos los impactos son positivos.

La clasificación de los diferentes impactos en esta fase se pueden observar en la siguiente tabla:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS			
ELEMENTOS DEL MEDIO		IMPACTO AMBIENTAL	CLASIFICACIÓN IMPACTO
Medio Físico y Biótico	Edafología	Alteraciones y pérdida de suelo	Compatible
		Riesgo de erosión	Compatible
	Vegetación	Alteración de la cubierta vegetal	Compatible
	Fauna	Alteraciones a la fauna	Compatible
	Paisaje	Alternancia sobre el paisaje	Compatible
Medio Socio-Económico	Sistema económico-demográfico	Generación y contribución al empleo	Compatible

Tabla VIII.11. Caracterización y valoración de impacto.

Matriz de importancia. Alternativa 1. Fase de abandono

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTO			Fases				Carácter del impacto								VALOR IMPORTANCIA	
ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTO AMBIENTAL		Fase de obra	Fase de Mantenimiento	Fase abandono	Signo	Plazo manifestación	Efecto	Acumulación	Duración	Reversibilidad	Recuperabilidad	Periodicidad	Extensión		Intensidad
Medio Físico y Biótico	Edafología	Alteraciones y pérdida de suelo			*	-	MP	3	2	6	6	2	7	5	4	35
		Riesgo de erosión			*	-	MP	3	1	6	6	2	7	5	4	34
	Vegetación	Alteración de la cubierta vegetal			*	+	MP	3	1	6	1	1	7	5	4	28
	Fauna	Alteraciones a la fauna			*	+	MP	3	1	6	1	1	7	5	4	28
Medio Socio-Económico	Sistema económico-demográfico	Generación y contribución al empleo			*	-	CP	1	6	6	6	2	7	1	1	30

Tabla VIII.12. Matriz de importancia en la Alternativa 1. Fase de abandono.

Por último en la fase de abandono total de la zona la práctica totalidad de los impactos resultan negativos, exceptuando las alteraciones a la fauna y flora de la zona.

La clasificación de los diferentes impactos en esta fase se pueden observar en la siguiente tabla:

CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS			
ELEMENTOS DEL MEDIO		IMPACTO AMBIENTAL	CLASIFICACIÓN IMPACTO
Medio Físico y Biótico	Edafología	Alteraciones y pérdida de suelo	Severo
		Riesgo de erosión	Severo
	Vegetación	Alteración de la cubierta vegetal	Compatible
	Fauna	Alteraciones a la fauna	Compatible
Medio Socio-Económico	Sistema económico-demográfico	Generación y contribución al empleo	Moderado

Tabla VIII.13. Caracterización y valoración de impacto.

Conclusiones

Después de observar los resultados, se llega a la conclusión de que la alternativa 0, no realizar ninguna intervención sobre la cantera existente, tiene un **impacto negativo** sobre el medio.

Por otro lado, realizar sobre la cantera los trabajos de restauración supondrá que el estado de abandono actual se amortiguará notablemente, siendo el impacto considerado como **moderado-compatible**. Sin embargo si la no se realiza un mantenimiento periódico adecuado, la situación puede derivar en una fase de abandono, resultando en algunos casos como se ha comprobando anteriormente impactos de tipo **severo-moderado**, aunque también se manifiestan impactos compatibles.

Por tanto se recomienda favorablemente la actuación de restauración con un plan de mantenimiento adecuado para evitar su abandono y la aparición de impactos no deseados.

4.6. Repercusiones sobre la Red Natura 2000

Tal y como se ha descrito en los primeros apartados, la zona de actuación se engloba dentro dos espacios naturales integrados dentro de la red Natura 2000.

Como se ha estimado en el apartado anterior, los impactos sobre la fauna y flora han resultado como **compatibles o moderados** (este último en la fase de construcción), por lo que la actuación tiene unas repercusiones mínimas sobre la ZEPA “Montdúver-Marjal de la Safor” y sobre el LIC Serres del Montdúver i la Marxuquera.

5. MEDIDAS CORRECTORAS

En este apartado se definen las medidas preventivas y correctoras necesarias, para que mediante su introducción, consigan anular, atenuar, corregir o modificar un impacto recuperable.

Medidas correctoras contra la erosión y pérdida de suelo

En la fase de construcción y de proyecto se pueden adoptar pendientes adecuadas, tanto en las banquetas como en los taludes que puedan minimizar este aspecto.

Por otro lado, el aporte de tierra vegetal, y en concreto, frente a la pérdida de suelo, no hace esperar problemas en este aspecto.

Medidas correctoras contra la vegetación

El impacto sobre la vegetación se corregirá mediante la introducción de especies vegetales adecuadas y autóctonas de la zona, siendo ésta una de las actuaciones más importantes del proyecto de restauración.

ANEJO IX

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Índice Anejo IX. Estudio Básico de Seguridad y Salud

MEMORIA

1. Datos de la obra y antecedentes.	1
1.1. Objeto.	1
1.2. Datos generales.	2
1.3. Emplazamiento.	2
1.4. Denominación.	2
1.5. Plazo de ejecución y mano de obra.	2
1.6. Antecedentes referidos a su emplazamiento.	2
1.7. Edificios colindantes.	3
1.8. Accesos.	3
1.9. Topografía y subsuelo.	3
1.10. Climatología del lugar.	3
1.11. Lugar del centro asistencial más próximo en caso de accidente.	4
2. Descripción de la obra.	4
2.1. Tipo de obra.	4
2.2. Trabajos previos.	4
2.3. Instalación eléctrica provisional de obra.	7
2.3.1. Riesgos detectables más comunes.	7
2.3.2. Normas o medidas preventivas tipo.	7
2.3.3. Normas o medidas de protección tipo.	12
2.4. Instalaciones sanitarias.	14
2.5. Medios de auxilio.	15
2.5.1. Medios de auxilio en obra.	15
2.6. Fases de la ejecución de la obra.	16
2.7. Riesgos existentes y medidas de prevención.	19
2.7.1. En la maquinaria de obra.	19
2.7.2. En las fases de la ejecución de la obra.	30
2.7.3. Medios auxiliares.	39



3. Riesgos evitables y riesgos que no pueden ser evitados.	44
4. Trabajos que implican riesgos especiales.	46
5. Anexo 2 del R.D. 1627/1997.	47

PLIEGO DE CONDICIONES

1. Normativa legal de aplicación.	47
2. Condiciones técnicas de los medios de protección.	48
2.2. Vallas de cierres colectivas.	49
2.1. Protección personal.	49
3. Condiciones técnicas de la maquinaria.	50
4. Condiciones técnicas de la instalación eléctrica.	50
5. Condiciones técnicas de los servicios de higiene y bienestar.	52
6. Organización de la seguridad.	54
7. Obligaciones de las partes implicadas.	56
8. Normas para la certificación de elementos de seguridad.	57
9. Plan de seguridad y salud.	57

PRESUPUESTO

1. Presupuesto.	58
-------------------------	----

ANEJO IX. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

1. DATOS DE LA OBRA Y ANTECEDENTES

1.1. Objeto

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes, enfermedades profesionales y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores; y servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales de acuerdo con el Decreto 1627/97 de 24 de Octubre de 1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción. La puesta en práctica de lo indicado en el presente Estudio de Seguridad y el seguimiento de las Normas de Prevención de Accidentes, supone la integración de la seguridad en el Proyecto de la obra y en los programas de ejecución del trabajo.

Si por alguna causa fuera necesario realizar alguna modificación en los trabajos de ejecución de la obra, con relación a las previsiones establecidas en un principio, o hubiera de realizarse alguna actividad no prevista en este Estudio, serán estudiadas en sus aspectos de seguridad, tomando las medidas necesarias para que estas variaciones no generen riesgos no previstos o incontrolados, reseñándolas en el Libro de Incidencias.

El resumen de los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio de Seguridad, son:

1. Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
2. Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, insuficiencia o falta de medios.
3. Delimitar o esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad a las personas que intervienen en el proceso constructivo.
4. Determinar los costos de las medidas de protección y prevención.
5. Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
6. Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la problemática de la obra.
7. Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan lo más posible estos riesgos.

1.2. Datos generales

- SITUACIÓN DE LA OBRA: Xeresa (Valencia)
- AUTORA DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: Irene Gregori Lurbe
- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL: 621.934,75 €

1.3. Emplazamiento

El presente proyecto está situado en el término municipal de Xeresa (Valencia), en una antigua explotación de áridos, denominada Cantera de la Font del Carritx.

1.4. Denominación

El título del proyecto se denomina **Proyecto de Restauración de la cantera de La Font del Carritx del T.M. de Xeresa.**

1.5. Plazo de ejecución y mano de obra

El plazo de ejecución de la obra estimado en el proyecto es de DOS (2) meses. No obstante, este plazo es orientativo siendo el plazo de ejecución el resultante de la licitación de la obra.

Dadas las características de la obra se prevé un número de operarios de CINCO (5), aunque dicho número podrá variar en función de cada fase de la obra, pudiendo llegar en momentos punta (intervención de oficios) a OCHO (8) operarios.

1.6. Antecedentes referidos a su emplazamiento

Como se ha comentado anteriormente la zona afectada por el proyecto es una antigua cantera. La superficie total afectada por los trabajos de explotación es de 65.225 m². Como consecuencia del desarrollo de éstos, se distinguen claramente dos zonas:

- La zona de actuación 1: situada al Sur del Barranco del Carritx, en la margen izquierda del mismo, con una superficie de 46.936 m². Se trata de la zona más

afectada por la explotación de la cantera y en la cual ya se manifiestan evidencias de labores de rehabilitación de la misma.

- La zona de actuación 2: situada al Noroeste, en la margen contraria del Barranco del Carritx, sensiblemente perpendicular al mismo, con una superficie de 18.289 m².

1.7. Edificios colindantes

No se han detectado edificios importantes, solamente pequeñas casetas en desuso.

1.8. Accesos

La actuación se localiza a unos 2.000 metros al Oeste del casco urbano de Xeresa (Valencia), desde el que se accede por el camino del Barranco del Carritx o de la Peña Negra.

1.9. Topografía y subsuelo

En las dos zonas de la cantera existen sendas plataformas horizontales, que en el caso de la primera se subdivide a su vez en muy diversos niveles en concordancia con las cotas del terreno natural anterior, resultantes de los trabajos de explotación realizados. La segunda zona presenta una plataforma a dos/tres niveles, flanqueada también por los taludes resultantes de su excavación.

1.10. Climatología del lugar

La zona climatológica de Xeresa, con inviernos no excesivamente fríos y veranos calurosos no tiene mayor incidencia sobre la obra. Se tendrán previstas las medidas oportunas por alguna posible helada y en el curado del hormigón en tiempo caluroso. Cabe destacar que pueden producirse precipitaciones torrenciales en otoño y en primavera, con lo que se tomarán las medidas necesarias en previsión de posibles lluvias intensas, típicas de la climatología mediterránea.

1.11. Lugar del centro asistencial más próximo en caso de accidente

El centro asistencial más próximo a la obra se encuentra en la población de Xeresa, y se trata del centro de Salud, situado a aproximadamente a 2 km. de distancia.

El hospital comarcal se encuentra en Gandia, a unos 9 Km. de distancia desde la obra.

Los datos de ambos centros hospitalarios son los siguientes:

- Hospital Francesc de Borja:
Passeig de les Germanies, 71
46702 Gandia
962 95 92 00
- Centro De Salud Xeresa:
C/Dr. Miguel Vivó, nº19
46790 Xeresa
962 895 327

Para los accidentes no urgentes se recurrirá a los centros de la “Mutua”, concertada por la empresa para la asistencia, más próximo.

2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

2.1. Tipo de obra

El presente Proyecto consiste en el proyecto de rehabilitación de una cantera abandonada en el término municipal de Xeresa (Valencia).

2.2. Trabajos previos

Medidas de protección colectivas a transeúntes

Cuando se realicen obras colindantes con la vía pública será necesaria la colocación de:

- Valla de altura superior a 2 m, separada de la zona de tránsito exterior.

Trabajos previos:

- Visita de inspección para determinar el comportamiento de los taludes existentes en el frente de la cantera. En caso de observarse taludes inestables se procederá a su retirada y señalización adecuada.

Trabajos previos a demoliciones:

- Visita de inspección para determinar la inexistencia de gases, materiales inflamables, etc. En caso de existencia de estos se retirarán del inmueble sin intentar destruirlos por combustión. Esta visita se realizará por más de una persona abriendo puertas y ventanas para una total ventilación.
- Traslado provisional del cuadro eléctrico del alumbrado público existente.
- Anular las instalaciones existentes de agua, corriente eléctrica, teléfono, etc..., conforme a lo dispuesto por las compañías suministradoras.
- Ejecución de una toma auxiliar de agua aprovechando la acometida existente, a fin de poder regar y evitar polvos en el proceso de demolición.
- Apuntalamiento y apeos en huecos y fachadas, siguiendo el proceso de trabajo inverso al de demolición, es decir de abajo hacia arriba.
- Instalación de andamios, plataformas de trabajo, tolvas, canaletas, contenedores y todos los medios auxiliares previstos para la demolición, así como plataformas que cubrirán los accesos al edificio.
- Colocación de vallas y señales de tráfico en las inmediaciones de las obras.
- Retirada de materiales útiles.
- Se tomarán las medidas necesarias para evitar la o proyección de materiales sobre la vía pública, tales como:
 - a) Cercado del edificio con valla de 2 m. de altura separada un mínimo de 1,5 m. de la fachada. Este vallado estará señalizado e iluminado.
 - b) Colocación de protecciones tales como redes, lonas, etc. Así como pantalla rígida sobresaliente 2 m. que pueda recoger los escombros o materiales que puedan caer.
- Estas mismas protecciones se dispondrán sobre edificios colindantes cuya altura sea inferior al edificio a demoler.
- Se dispondrán luces rojas de precaución a distancia inferior a 10 m.

- Se protegerán los elementos de servicio público que se puedan ver afectados por la demolición, tales como farolas próximas, tapas de registro, imbornales, etc...
- Se preparará y dispondrá en obra del material y equipos necesarios para los operarios que han de intervenir en la demolición (palancas, cuñas, puntales, picos, tablones, lonas, plásticos, gafas antifragmento, botas de suelo dura, etc..).
- En la instalación de maquinaria se mantendrán las distancias de seguridad a las conducciones eléctricas.
- El personal que intervenga en la demolición deberá estar cualificado para trabajos de demolición.

Trabajos previos en vallados y accesos:

En cuanto al vallado de la actuación, dado que se trata de una gran superficie de terrenos se procederá al vallado de los accesos a la obra para evitar la entrada de personas a la obra. Se realizará con valla metálico, de altura igual o mayor de 2,00 m. sobre la cota 0,00 m.

En el acceso principal a la obra se debe de disponer de una puerta de 4,00 m como mínimo, de ancho de vano y cerrada con doble hoja para el acceso de vehículos y maquinaria a la obra en la ejecución del movimiento de tierras. Deberá existir una puerta independiente de la de vehículos, para entrada de personal a la obra. Dicha valla deberá estar provista de las siguientes señalizaciones:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada para vehículos.
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco de seguridad tanto en la entrada de personal como en la de vehículos.
- Prohibida la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cartel de obra.

Se realizará una caseta para la acometida general en la que se tendrá en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

2.3. Instalación eléctrica provisional de obra

2.3.1. Riesgos detectables más comunes

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocuci3n: contactos el3ctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
- Trabajos con tensi3n.
- Intentar trabajar sin tensi3n pero sin cerciorarse de que est3 definitivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protecci3n.
- Usar equipos inadecuados o deteriorados.
- Mal comportamiento o incorrecta instalaci3n del sistema de protecci3n contra contactos el3ctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

2.3.2. Normas o medidas preventivas tipo

A) Sistema de protecci3n contra contactos indirectos.

- Para la prevenci3n de posibles contactos el3ctricos indirectos, el sistema de protecci3n elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

B) Normas de prevenci3n tipo para los cables.

- El calibre o secci3n del cableado ser3 el especificado en planos y de acuerdo a la carga el3ctrica que ha de soportar en funci3n de la maquinaria e iluminaci3n prevista.
- Todos los conductores utilizados ser3n aislados de tensi3n nominal de 1000 voltios como m3nimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y similares). No se admitir3n tramos defectuosos en este sentido.
- La distribuci3n desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuar3 mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse el tendido de cables o mangueras, 3ste se realizar3 a una altura m3nima de 2 m en los peatonales y de 5 m en los veh3culos, medidos sobre el nivel del pavimento.

- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalará el paso del cable mediante una cubrición permanente de tablonas que tendrán el objeto de proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del paso eléctrico a los vehículos.

La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curvable en caliente.

- En el caso de que se tengan que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:
 - Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
 - Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas y estancas frente a la humedad.
 - Los empalmes definitivos se realizarán utilizando cajas de empalmes normalizadas y estancas frente a la humedad.
- La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja, se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a 2 m, para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el suministro provisional de agua a las plantas.
- Las mangueras de alargadera:
 - Si son para cortos períodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
 - Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP.447).

C) Normas de prevención tipo para los interruptores.

- Se ajustarán expresamente a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de “PELIGRO, ELECTRICIDAD”.
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de “pies derechos” estables.

D) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

- Serán metálicos para la intemperie, con la puerta y cerrojo de seguridad (con llave), según UNE-20.324.
- Se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa metálica conectada a tierra.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de “peligro, electricidad”.
- Se colgarán pendientes de tablero de madera recibido a los paramentos verticales o bien, a “pies derechos” firmes.
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para la intemperie, en número determinado según el cálculo realizado. (Grado de protección recomendable IP.447).
- Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

E) Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

- Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Cada toma de corriente suministra energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija hembra, nunca en la macho, para evitar posibles contactos eléctricos directos.
- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen un grado de inaccesibilidad.

F) Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.

- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios. Su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de tomas de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a la máquinas, herramientas de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.
- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
 - 300 mA (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.
 - 30 mA (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
 - 30 mA - Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.
- El alumbrado portátil se alimentará a 24 V mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

G) Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento, así como todos aquellos aspectos especificados en la Instrucción MIBT.0232 mediante los cuales puede mejorarse la instalación.
- Caso de tener que disponerse un transformador en la obra, estará dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía suministradora de la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de las instalaciones estará puesto a tierra.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuará a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los

receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será esta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.

- El hilo de toma de tierra siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm² de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.
- La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación incluida las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.
- En el caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de los carriles, deberá ser eléctricamente independiente a la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectarán debidamente a la red general de tierra.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar indicado de la pica agua de forma periódica.
- El punto de conexión de pica estará protegido en el interior de una arqueta registrable.

H) Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (grado de protección recomendable IP.447).
- El alumbrado de la obra cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre pies derechos firmes.
- La energía eléctrica que debe suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados (o húmedos) se servirá a través de un transformado de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de eliminar sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

I) Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, y preferentemente en posesión de carné profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en que se detecte un fallo se declarará a esta fuera de servicio mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de mandos.
- La maquinaria eléctrica será revisada por personal especializado en cada tipo de máquina.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible en el que se lea: “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”.
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

2.3.3. Normas o medidas de protección tipo

- Los cuadros eléctricos de distribución se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación, ya que podrían ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes.
- Los cuadros eléctricos de intemperie por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.
- Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m (como norma general) del borde de la excavación, carretera o similares.
- El suministro eléctrico al fondo de la excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o personal y nunca junto a escaleras de mano.
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con cerraduras de seguridad de triángulo (o de llave) en servicio.
- No se permitirá la utilización de fusibles rudimentarios. Hay que utilizar “cartuchos fusibles normalizados” adecuados a cada caso, según se especifica en planos.
- La compañía suministradora eléctrica instalará el auxiliar de obras con el armario módulos y contadores necesarios. La potencia prevista en la instalación es de 20 kw. Los elementos de seguridad contra contactos eléctricos indirectos serán:
 - AUXILIAR OBRA
 - 1 Diferencial 4x40A 300 mA.
 - 1 Magnetotérmico 4x40A.
 - 5 Interruptores Magnetotérmicos.2x25 A.
- La toma de tierra será inferior a 800 de resistencia, la cual irá instalada en una arqueta a 1 m de la caseta. Será única en obra y a ella se conectarán todas las máquinas por una línea de tierra secundaria.
- En la protección contra contactos eléctricos indirectos se tendrá en cuenta el aumento de la resistencia debido a la longitud y sección del cable utilizado para la toma de tierra.
- Toda manguera dispondrá de 4 hilos. Uno de ellos será de toma de tierra siendo su color el normalizado. Estas mangueras contarán con la protección IP adecuada.
- A partir del cuadro auxiliar de obra se alimentarán los cuadros instalados en las distintas plantas, utilizando un cable que subirá por el hueco de la escalera.
- Toda la instalación a nivel de terreno se realizará enterrada bajo tubo rígido, mientras que en el edificio será fijada a las paredes a 2 m de altura.

2.4. Instalaciones sanitarias

Las instalaciones sanitarias (aseos y vestuarios) serán del tipo vagón prefabricado, colocándose en sitio apto para ello, previo permiso del propietario de la parcela o suelo afectado.

Las instalaciones sanitarias se dimensionarán en función del número de operarios estimados en la obra. En este caso se ha estimado un número máximo de **8 trabajadores**.

Se instalará el comedor con una superficie aproximada de 10 m². Los aseos y vestuarios, con bancos corridos para sentarse y taquillas guardarropa individuales, con una superficie de 16 m² aproximadamente. Ambas dependencias estarán en el mismo vagón pero con accesos diferentes.

Se colocarán varios espejos y existirá también un botiquín para primeras curas.

Vestuarios y aseos:

- Superficie mínima 2 m²/trabajador y altura de 2,30 m./min. (16 m²)
- Previsión de asientos y armarios metálicos. Ud./trabajador. (8 Uds.)
- Lavabos (con espejo de 1x0,5 m.) 1 grifo/10 usuarios. (1 Ud.)
- Retretes, carga y descarga automática, papel higiénico, 1 inodoro/25 hombres (1 Ud.), las dimensiones mínima de cabina serán de 1m. por 1,20 m. de superficie.
- Duchas de agua fría y caliente (con percha) 1 Ud./10 trabajadores. (1 Ud.)

Comedores:

- Superficie mínima 1,2 m²/trabajador y altura de 2,3 m/min. (10 m²)
- 1 calienta comidas 4 fuegos por cada 50 operarios. (1 Ud.)
- 1 grifo con pileta por cada 10 operarios. (1 Ud.)
- Menaje de comedor, (platos, cubiertos y vasos).
- Mobiliario, (mesas, sillas o bancos).

Todas las estancias estarán convenientemente dotadas de luz eléctrica y calefacción.

Normas generales de conservación y limpieza:

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas, serán continuos, lisos e impermeables y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos los elementos tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas estarán en perfecto estado de funcionamiento, así como los armarios y bancos para su utilización.

En el vestuario, en un tablón de anuncios colocado bien visiblemente en el exterior, se colocará la dirección del centro asistencial de urgencia más próximo y los teléfonos del mismo.

2.5. Medios de auxilio

La empresa constructora deberá tener contratado para los trabajadores y empleados de la obra un seguro que cubra las prestaciones por accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de acuerdo con la reglamentación vigente.

En caso de necesidad por algún accidente laboral, en el punto 1.11. del presente estudio se han enumerado los centros sanitarios más próximos a la obra.

2.5.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil de modelo B, con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, que contendrá el siguiente material:

- Dos plaquetas de algodón de 25 g.
- Dos tubos de pomada antibiótica (cohortan, cicatral, etc.)
- Un estuche de sulfamina en polvo (azol, pental, etc.)
- Dos frascos de mercromina.
- Dos frascos de colirio óculo-penicilina.
- Una bolsa de compresas esterilizadas.
- Cinco rollos vendas gasa 5 x 5.
- Cinco rollos vendas gasa 5 x 7.
- Cinco rollos vendas gasa 5 x 10.
- Un frasco de alcohol 96º (250 c.c.).

- Un frasco de agua oxigenada (250 c.c.).
- Un rollo de esparadrapo de 5 x 5.
- Un rollo de esparadrapo de 2,5 x 5.
- Un frasco de tintura de yodo (40 g).
- Tres cajas de Trinitul.
- Dos tubos de Halibut, pomada.
- Un frasco de amoniaco (40 g).
- Dos cajas espasmocibalgina, buscapina (supositorio).
- Dos tubos dolaona, propalgina, etc. (comprimidos).
- Dos estuches cardiazol, coromina etc. (gotas y ampollas).
- Unas pinzas de disección.
- Unas tijeras rectas.
- Unas tijeras curvas.
- Una tira de goma Smart.
- Una bolsa de goma (agua o hielo).
- Un par de guantes de goma estériles.
- Una jeringuilla de 5 c.c.
- Una jeringuilla de 10 c.c.
- Una caja de 12 agujas (surtidas).
- Un termómetro clínico.

2.6. Fases de la ejecución de la obra

1) Actuaciones previas

SEÑALIZACIONES Y VALLADOS.

- Delimitación y marcaje de zonas de tránsito de vehículos.
- Colocación de vallas que separen los accesos del tajo de obra.
- Delimitación de la zona de acopios.
- Señalizaciones previas (balizas luminosas, conos, señalización horizontal, vertical, etc.)
- Señalización vial tanto horizontal como vertical en las zonas lindantes con el tráfico rodado del suelo urbano de Xeresa.

- Se colocará señal de STOP y señal de ENTRADA Y SALIDA DE VEHÍCULOS a la obra. Se colocarán igualmente señales de seguridad en obra de uso obligatorio del casco, prohibido el paso a personas ajenas a la obra, etc.
- Se vallará los accesos a la obra impidiendo la entrada al personal ajeno a la misma.
- Se protegerán los desniveles y zanjas mediante el vallado y señalización correspondiente al tipo de zanja.

VERTIDO DE AGUAS SUCIAS

Desde el comienzo de la Obra se utilizarán vestuarios y aseos con depuración propia o con acometida a la red de saneamiento.

2) Movimiento de tierras

El procedimiento inicial consiste en el movimiento de tierras y modelado del terreno en los frentes existentes, retirando las tierras existentes y trasladándolas a lugar de acopio o planta de gestión.

El proceso continuará hasta alcanzar los niveles tanto de excavación y relleno previstas en las plataformas o bermas proyectadas en los taludes.

En esta fase de la obra se necesitará la siguiente maquinaria: pala cargadora frontal, retroexcavadora, martillo rompedor, camión dumper, rodillo compactador, camión cuba para riego, motoniveladora, motosierra, tractor, etc.

3) Modelado del terreno

Refinado, nivelado, moldeado, riego y compactado de los tramos de explanada resultante del movimiento de tierras para la posterior plantación de especies vegetales.

En esta fase de la obra se necesitará la siguiente maquinaria: pala cargadora frontal, retroexcavadora, martillo rompedor, camión dumper, rodillo compactador, camión cuba para riego, motoniveladora, etc.

4) Drenaje

El drenaje de las plataformas o bermas se efectúa con la instalación de tuberías de drenaje.

Las zanjas se realizará por medios mecánicos, utilizando una retroexcavadora media sobre ruedas.

La profundidad y anchura de las zanjas serán de altura menor de 1,00 m. y no se prevé que sean necesarias entibaciones ni agotamientos dada las profundidades que se manejan.

En esta fase de la obra se necesitará la siguiente maquinaria: retroexcavadora de tipo medio, compactador tipo rana y camión dumper.

5) Ejecución de las instalaciones y trabajos de albañilería

El procedimiento consistirá en la realización de los siguientes trabajos:

- Albañilería: construcción de arquetas de registro, pozos de registro, etc

En esta fase de la obra se necesitará la siguiente maquinaria: una retroexcavadora, camión de suministro, pala frontal, camión dumper, hormigonera (si se realiza en obra el hormigón y el mortero), camión hormigonera, compactador tipo rana, compactador de bandeja vibrante, vibrador de aguja, sierra de disco, radial, etc.

6) Plantación de especies vegetales

En la jardinería se ha previsto el extendido de tierra vegetal arenosa, así como la plantación de arbolado y arbustos diversos, incluyendo excavación de hoyo, plantación, abonado, tapado de hoyo y primer riego.

En esta fase se utilizará: retroexcavadora, camión dumper, camión grúa, pala frontal, tractor agrícola, hormigonera, compactador tipo rana y pequeña maquinaria.

7) Ejecución de las terminaciones

Serán los trabajos de ajardinamientos, remates, vallados, limpieza y puesta en marcha de equipos.

2.7. Riesgos existentes y medidas de prevención

2.7.1. En la maquinaria de obra

Retroexcavadora.

Riesgos más frecuentes.

- Vuelco por hundimiento del terreno.
- Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.
- Atropello.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

Normas básicas de seguridad.

- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios al igual que las otras máquinas.
- La intención de moverse se indicará con el claxon (por ejemplo: dos pitidos para andar hacia adelante y tres hacia atrás).
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y la puesta en marcha contraria al sentido de la pendiente.
- El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto al bloquearse una oruga.
- Al circular, lo hará con la cuchara plegada.

- Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina; si la parada es prolongada, se desconectará la batería y se retirará la llave de contacto.
- Durante la excavación del terreno en la entrada al solar, la máquina estará calzada al terreno mediante sus zapatas hidráulicas.

Protecciones personales.

- El operador llevará en todo momento:
- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes.
- Se limpiará el barro adherido a las botas para evitar que resbalen sobre los pedales de la máquina.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

Protecciones colectivas.

- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.
- Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.

Pala frontal.

Riesgos más frecuentes.

- Atropello.
- Vuelco de la máquina por hundimiento del terreno.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones. Normas básicas de seguridad.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Normas de actuación preventiva para los maquinistas.

- Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.
- No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.
- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.

- No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

Protecciones personales.

- El operador llevará en todo momento:
- Casco de seguridad homologado.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes.
- Se limpiará el barro adherido a las botas para evitar que resbalen sobre los pedales de la máquina.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

Protecciones colectivas.

- No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.
- Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.

Camión basculante.

El camión basculante tendrá una potencia de 216 HO. a 2.200 r.p.m., con un radio de giro de 8,5 m, capacidad de 6 m³ y carga máxima de 12.000 kg.

Su empleo estará restringido para el transporte de tierras procedentes de la excavación.

Formas y agentes causantes del accidente.

- Vuelcos al circular por la rampa de acceso.
- Golpes.

- Colisiones.
- Atropellos y aprisionamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Caída (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamiento (apertura o cierre de la caja).

Prevención de riesgos.

- Revisión periódica de frenos y neumáticos.
- Ningún vehículo podrá iniciar su paso por la rampa mientras haya algún otro vehículo circulando por ella.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Se respetarán todas las normas del Código de Circulación.
- Si los camiones tuvieran que detenerse en la rampa de acceso, estarán frenados y perfectamente calzados.
- Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.
- **Protecciones personales.**
 - Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
 - Ropa de trabajo.
 - Calzado de seguridad.

Sierra circular

Se trata de una máquina versátil y de gran utilidad en obra, con alto riesgo de accidente, que suele utilizar cualquiera que la necesite.

Su uso está destinado al corte de diferentes piezas que participan en obra. En función del material a cortar, se emplearán dos tipos de disco:

1. El de sierra, para corte de madera, con disco de 350 x 22 mm.
2. El de carborundum, para cortar material cerámico, mármol, metal, etc., con disco de 350 x 22 mm.

Formas y agentes causantes de los accidentes.

- Electrocuciiones.
- Corte y amputaciones.
- Rotura del disco.
- Proyecciones de partículas.
- Incendios.
- Polvo ambiental.
- Golpes por objetos.

Prevención de riesgos.

- Los dientes del disco deben de controlarse para evitar que se produzca una fuerza de atracción hacia el disco.
- Deberá existir un interruptor cerca de la zona de mando.
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y virutas para evitar posibles incendios.
- Las maderas que se utilicen deberán estar desprovistas de clavos.
- Trabajar con el disco agresivo, preferentemente en húmedo o con instalación de polvo.
- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).
- Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
 - Carcasa de cubrición del disco.
 - Cuchillo divisor del corte.
 - Empujador de la pieza a cortar y guía.
 - Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
 - Interruptor de estanco.
 - Toma de tierra.
- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.

- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
- En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregará al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de obra.

Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.

- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la "trisca". El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera "no pasa", el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.
- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.
- Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

En el corte de piezas cerámicas:

- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.
- Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

Protecciones personales.

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo y botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).
- Para cortes en vía húmeda se utilizará:
- Guantes de goma o de P.V.C. (preferible muy ajustados).
- Traje impermeable.
- Polainas impermeables.
- Mandil impermeable.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.

Vibrador

Formas y agentes causantes de los accidentes.

- Caídas de elementos en altura.
- Descargas eléctricas.
- Salpicadas de lechada en ojos y piel.
- Caídas de altura.
- Vibraciones.

Prevención de riesgos.

- El cable de alimentación deberá protegerse sobre todo cuando discurre sobre zonas de paso habituales de operarios.
- El vibrado se realizará sobre una posición estable.
- Se procederá a una limpieza diaria después de su utilización.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

Protecciones personales.

- Ropa de trabajo.

- Casco de polietileno.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

Hormigonera

Formas y agentes causantes de los accidentes.

- Atrapamientos por falta de protección de la carcasa.
- Vuelcos y atropellos al transportista.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

Prevención de riesgos.

- Se comprobará el estado de los cables, palanca y accesorios con regularidad, así como los dispositivos de seguridad.
- Estará situada en una superficie llana horizontal.
- Las paredes móviles estarán protegidas con carcasas.
- Deberá tener toma de tierra conectada a la general.
- Bajo ningún concepto deberá introducirse el brazo en el tambor con movimiento.
- Deberá dejarse inmovilizada con el mecanismo correspondiente una vez terminados los trabajos.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

Protecciones personales.

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.

- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

Máquinas-herramienta en general.

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

Formas y causantes de los accidentes.

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.

Prevención de riesgos.

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquina-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.
- Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas

a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.

- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

Protecciones personales.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

Herramientas manuales.

Formas y causantes de los accidentes.

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

Prevención de riesgos.

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.

- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas uso correcto de herramientas que hayan de utilizar.

Protecciones personales.

- Cascos.
- Ropa de trabajo y botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

2.7.2. En las fases de la ejecución de la obra

Movimiento de tierras

Riesgos:

- Atropellos y colisiones, en especial marcha atrás y en giros inesperados de las máquinas.
- Caída del material de excavación desde la cuchara.
- Caída del mecánico al subir o bajar de la máquina.
- Circular con el volquete levantado.
- Fallo de frenos y direcciones en camiones.
- Caída de tierras y terrones durante la marcha del camión basculante.
- Caída de la cuchara en reparaciones.
- Caída dentro de la zona de excavación.
- Atropellos y colisiones en la entrada y salida de camiones.
- Vuelco de las máquinas.

Medidas preventivas.

- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.

- El frente de avance y taludes laterales del vaciado, serán revisados por el Capataz, (Encargado o Servicio de Prevención), antes de reanudar las tareas interrumpidas por cualquier causa, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento.
- Se señalará mediante una línea (en yeso, cal, etc.) la distancia de seguridad mínima de aproximación, 2 m., al borde del vaciado, (como norma general).
- Antes de iniciar la excavación se consultará con los Organismos competentes si existen líneas eléctricas, alcantarillado, teléfono, pozas negras, fosas sépticas, etc.
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.
- Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Se prohíbe la circulación interna de vehículos a una distancia mínima de aproximación del borde de coronación del vaciado de, 3 m. para vehículos ligeros y de 4 m. para los pesados.

Protección colectiva.

- No se permitirá el acceso del personal a la zona de influencia de la máquina móvil.
- Taludes adecuados para la prevención de riesgos por pequeños desprendimientos y desplomes.
- Formación y conservación de un retallo, en borde de rampa, para tope de vehículos.
- No apilar materiales en zona de tránsito.
- Máquinas provistas de dispositivos sonoros y luz blanca en marcha atrás.
- Zona de tránsito de camiones perfectamente señalizada, de forma que toda persona tenga idea del movimiento de los mismos.
- Cabinas con protección antivuelco.
- El control de tráfico se realizará con el auxilio de un operario previamente formado.
- Camiones con cabina protegida.
- La coronación de taludes del vaciado a las que deben acceder las personas, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

Protección individual.

- Casco homologado.
- Gafas antipolvo en caso necesario.
- Auriculares antirruído.
- Cinturón antivibratorio para el maquinista.

- Botas de goma para todo el personal en caso necesario.
- Trajes de goma para todo el personal en caso necesario.

Cimentaciones

Riesgos.

- Caída al mismo nivel a consecuencia del lodo.
- Caída del material desde la maquinaria.
- Cortes con armaduras.
- Atropellos con la maquinaria.
- Vuelco de la maquinaria.
- Caída desde distinto nivel en paneles.
- Atropello y colisiones en entrada y salida de camiones.

Medidas preventivas.

- No se acopiarán materiales ni se permitirá el paso de vehículos al borde de los pozos de cimentación.
- Se procurará introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de los pozos para no realizar las operaciones de atado en su interior.
- Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra.
- Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la cimentación se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

Protección colectiva.

- Señalización de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Protecciones de zapatas y pozos con barandillas.
- Limitaciones del campo de operación de la maquinaria.
- Ausencia de personal en la zona de influencia de la máquina.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- Mantenimiento de la zona de rodadura en buen estado.

Protección individual.

- Casco de seguridad homologado.
- Cinturón de seguridad para subir a la pluma de la grúa.
- Guantes homologados para el trabajo con hormigón.
- Guantes de cuero en la manipulación de ferralla.
- Uso de cremas protectoras.

- Botas de caña alta de goma.
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes.

Ferralla

Riesgos principales

- Caída de personas.
- Caída de materiales en operaciones de carga y descarga.
- Electrocutación.
- Lesiones en manos y pies.
- Impactos en ojos.
- Sobresfuerzos.

Medidas preventivas.

- Se dispondrá un lugar adecuado para el acopio, que no obstruya los lugares de paso y teniendo en cuenta su fácil traslado al tajo.
- Si se ejecutan trabajos de soldadura o cualquier tipo de trabajo que pudiera hacer contactos eléctricos con la ferralla, esta se pondrá a “tierra”.
- Los andamios, plataformas de trabajo y zonas de paso, estarán limpias de obstáculos en todo momento.
- Se instruirá al personal en el correcto manejo de las maquinarias y herramientas de ferrallado.
- Las herramientas manuales estarán en buenas condiciones y se procurara que lo lleven fijo a la cintura.
- El acopio de ferralla se hará lejos de taludes y excavaciones. Las barras acopiadas se colocaran entre piquetes clavados en el suelo para evitar desplazamientos laterales.
- Se establecerán para el movimiento de las personas pasillos limpios.
- Esta absolutamente prohibido la descarga empleando latiguillos sencillos.
- En el transporte y manejo de los hierros, bien en barras o ya doblados, los operarios utilizaran obligatoriamente guantes de seguridad adecuados.
- Para el transporte de hierros a hombros, los operarios usaran hombreras de cuero, la parte delantera de la carga ira levantada por encima de la cabeza del operario.

Protección colectiva.

- Zona de trabajo limpia.
- Protección contra contactos indirectos de la maquinaria.

Protección individual.

- Casco: obligatorio todo el personal.
- Guantes de cuero: carga y descarga de materiales.
- Mono o buzo: todo el personal.
- Botas de seguridad: todo el personal.
- Gafas anti-impactos: riesgos de lesiones oculares.
- Cinturón de seguridad: trabajos de borde o en altura.

Hormigón

Riesgos principales

- Caída a distinto nivel.
- Caídas a nivel.
- Caídas de materiales.
- Hundimientos de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Dermatitis.
- Electrocutaciones.
- Proyecciones de partículas.

Medidas preventivas.

Hormigonado por vertido directo:

Antes de comenzar la ejecución del hormigonado deben de realizarse las siguientes operaciones:

- Examen de los encofrados y apuntalamientos, si los hubiera, así como la ferralla.
- Limpieza de las zonas de trabajo, en lo referente a puntas de madera sin apilar.
- Habilitación de lugares desde donde trabajar con seguridad.
- En caso necesario, montar una estructura de andamio con piso de 60 cm. mínimo de ancho, barandilla de 90 cm. y rodapié.
- Dotar a los que vallan a ser pasos obligados por el personal de piso de 60 cm. mínimo de ancho, con barandilla de 90 cm..
- Comprobar que la maquinaria a utilizar cumple con las normas prescritas en sus normas de seguridad. Concretamente la maquinaria eléctrica debe tener un conducto de puesta a tierra - si no la tiene individualmente - y estar protegida por un disyuntor diferencial.

Hormigonado con camión hormigonera:

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los conductores de camiones hormigoneras respetaran las normas del tajo así como la señalización y las normas de seguridad para conductores de camión hormigonera.
- Se dispondrá, y señalizarán los lugares en los que se debe realizar el vertido del hormigón desde el camión.
- En la elección de estos lugares se habrá tenido presente la firmeza del terreno así como la diferencia de niveles donde deban posicionarse los vehículos.
- Las canaletas permanecerán abatidas durante los traslados del camión hormigonera.
- El encargado de las canaletas prestará la máxima atención a su manejo sin olvidar que son elementos de movimiento bruscos y rápidos.
- Si en alguna ocasión los camiones hormigoneras tuvieran que hormigonar directamente, respetaran la distancia de seguridad señaladas entre las ruedas del camión y el borde de la excavación. Antes de posicionar el camión, el conductor se asegurará que los topes para las ruedas estén correctamente colocados.
- La zona de zanja donde va verter el hormigón se habrá despejado previamente de personas y cosas.
- Los operarios que manejen el hormigón, además de la ropa normal de trabajo, usaran botas, guantes y gafas antipartículas.

Instalación de tuberías

Riesgos principales

- Deslizamientos del terreno.
- Caídas de personas.
- Choque de objetos.
- Atrapamiento con tubos y elementos de transporte.

Protección colectiva.

- En todo momento se mantendrán las áreas de trabajo limpias y ordenadas. Siempre que se prevea la circulación de personas o vehículos por los recintos de las zonas de trabajo se colocará la señal SNS-311 "RIESGO DE CAÍDAS A DISTINTO NIVEL"
- En trabajos en el interior de zanjas de profundidad superior a 1,30 m., si la estabilidad del terreno lo aconseja, se entibarán o apuntalarán adecuadamente los laterales.

Protección individual

- Será obligatorio el uso del casco y botas de seguridad con puntera metálica certificadas por un organismo notificado.
- Es preceptivo el uso de buzo de trabajo.
- El personal que transporte o monte tubos se protegerá con guantes de trabajo.
- Siempre que las condiciones de trabajo exijan otros elementos de protección, se dotará a los trabajadores de los mismos, de conformidad con los R.D. 1407/1992 (B.O.E. 28-12-1992), R.D. 159/1995 (B.O.E. 8-3-1995) y R.D. 772/1997 (B.O.E. 12-6-1997).

Electricidad

Riesgos.

- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Electrocuciiones.
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas.
- Cortes en las manos.
- Atrapamiento de los dedos en la ayuda al introducir el cable en los conductos.
- Golpes por herramientas manuales.

Medidas preventivas.

- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante", y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.

- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Protección individual.

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

Pocería y saneamiento

Riesgos.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas, (caminar en cuclillas por ejemplo).
- Dermatitis por contactos con el cemento.

Medidas preventivas.

- El saneamiento y su acometida a la red general se ejecutará según los planos del proyecto objeto de este Estudio de Seguridad e Higiene.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.

Protección individual.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma (o de P.V.C.).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o de P.V.C.) de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Equipo de iluminación autónoma.
- Cinturón de seguridad, clases A, B, o C.
- Manguitos y polainas de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones

Albañilería

Riesgos principales

- Caída de personas al mismo o distinto nivel.
- Vuelco de pilas material.
- Dermatitis.
- Impactos en los ojos.
- Contactos eléctricos indirectos en herramientas portátiles.

Protecciones colectivas

- Zona de trabajo limpia y iluminada.
- Plataformas de trabajo reglamentarias.

Protecciones personales

- Casco: todo el personal
- Mono buzo: todo el personal.
- Guantes de goma: manejo de morteros, yesos, etc.
- Gafas anti-impacto: riesgo de lesiones oculares.

- Máquinas -herramientas provistas de doble aislamiento.
- Botas de seguridad.

Plantación manual de especies

Riesgos principales

- Infecciones en la piel por dermatitis de contacto.
- Quemaduras físicas y químicas.
- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
- Pisadas.
- Quedar atrapado.
- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en ojos.
- Hundimientos.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.
- Vuelco de máquinas y/o camiones.
- Caída de personas en altura.

2.7.3. Medios auxiliares

Andamios. Normas en General:

Riesgos.

- Caída a distinto nivel (al entrar o salir) y al mismo nivel
- Desplome del andamio.
- Desplome o de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.

Medidas preventivas.

- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablonos de reparto de cargas.
- Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.
- Los tablonos que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm. como mínimo.
- Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombro se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de s.
- Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar caídas.

- Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.

Protección individual.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad (según casos).
- Cinturón de seguridad clases A y C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

Escaleras de mano (madera o metal):

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.

Suele ser objeto de "prefabricación rudimentaria" en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad. Debe impedir las en la obra.

Riesgos.

- Caída al mismo nivel.
- Caída a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.

- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).

Medidas preventivas.

a) De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

b) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

c) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

- Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de "madera o metal".
- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.

- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
 - Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.
- d) Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
 - Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
 - Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
 - Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
 - Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.
 - Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg sobre las escaleras de mano.
 - Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
 - El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
 - El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

Protección individual.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.

3. RIESGOS EVITABLES Y RIESGOS QUE NO PUEDEN SER EVITADOS

Riesgos evitables.

Serán aquellos que pueden evitarse haciendo uso de las protecciones colectivas e individuales y cumpliendo en todo momento las buenas formas de seguridad y salud, en el transcurso de la obra.

RIESGOS	MEDIDAS TÉCNICAS
Caídas al mismo nivel	<ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza en el tajo • Habilitar y balizar las zonas de acopio de material
Caídas a distinto nivel	<ul style="list-style-type: none"> • Escaleras metálicas en acceso • Montaje de barandillas de protección • Mantener en buen estado las protecciones • Escaleras metálicas amarradas • Redes
Polvo y partículas	<ul style="list-style-type: none"> • Regar la zona de trabajo • Gafas de protección y mascarillas antipolvo
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de ruido en el puesto de trabajo • Máquinas con aislamiento acústico • Eliminar o amortiguar ruidos
Esfuerzos	<ul style="list-style-type: none"> • Levantamiento correcto de cargas • Limitar desplazamiento manual de cargas
Incendios	<ul style="list-style-type: none"> • No fumar junto a fungibles
Intoxicación por emanación	<ul style="list-style-type: none"> • Ventilación de locales de trabajo • Utilización de mascarillas

Tabla IX.1. Medidas técnicas a tomar en los riesgos evitables.

Riesgos que no pueden evitarse.

Los riesgos que no pueden evitarse son los que aparecen por causas no esperadas, así como s de objetos, etc., que puedan controlarse y reducirse haciendo uso de las protecciones colectivas e individuales y cumpliendo en todo momento las buenas formas de Seguridad y Salud.

RIESGOS	PREVENCIONES	PROTECCIONES COLECTIVAS E INDIVIDUALES
Caída de objetos	<ul style="list-style-type: none"> • Marquesinas en accesos. • Delimitación zonas de trabajo. • No sobrecargar andamios de material. • Uso de bolsa portaherramientas. • No lanzar cascos desde los andamios. 	<ul style="list-style-type: none"> • Casco. • Guantes y botas de seguridad.
Dermatitis	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar generación de polvo de cemento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Guantes y ropa de trabajo adecuada.
Electrocuciones	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de instalación eléctrica. • Tendido de cables junto a paramentos verticales. • Portátiles mango aislante. • Maquinaria portátil protección doble aislamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tomas de tierra a máquinas. • Guardar distancia de seguridad. • Guantes dieléctricos.
Quemaduras	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza en zonas de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Guantes, polainas y mandiles de cuero.
Golpes y cortes en extremidades	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza en zonas de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Guantes y botas de seguridad.

Tabla IX.2. Prevenciones y protecciones colectivas e individuales en los riesgos inevitables.

Otros riesgos.

Los riesgos especificados anteriormente en cada fase de ejecución de las obras, con relativa frecuencia se ven agravados y en ocasiones propiciados por alguno de los siguientes factores que escapan de la previsión y controles más exhaustivos.

Estos factores se pueden encuadrar en los siguientes grupos.

- a) Los derivados de la actitud y comportamiento del trabajador.
- Consumo de alcohol o sustancias psicotrópicas durante la jornada laboral, tanto en el interior como en el exterior del recinto de trabajo.
 - Omisión voluntaria de los medios de protección y normas de seguridad (No uso del casco, empleo de plataformas de trabajo con un tablón, etc.).
 - Uso indebido de los medios de protección.
 - Uso inadecuado de la maquinaria y medios auxiliares.
 - Transporte inadecuado de materiales, maquinaria o herramientas.
- b) Los originados por causas de fuerza mayor o catástrofe natural (corrimientos de tierra, desplomes de masa térreas, etc.).
- c) Los originados por el acceso al recinto de la obra de personal ajeno a la misma.
- d) Los originados por causas externas a la obra: atentados-sabotajes, fallo mecánico imprevisible de maquinaria empleada, etc.

Medidas preventivas.

- Se prohibirá el consumo de bebidas alcohólicas y sustancias psicotrópicas dentro de la obra.
- Se advertirá a los trabajadores acerca de la obligación de la adopción de las medidas de seguridad y medios de protección a emplear. Ante la reiterada falta de medidas de seguridad, se tomarán las oportunas medidas coercitivas contra el trabajador por cuenta ajena, autónomo o empresa contratista o subcontratista.
- Acabada la jornada laboral, los accesos a la obra quedará perfectamente cerrados.
- No se permitirá durante la jornada laboral el acceso al recinto de las obras de personal ajeno a las mismas sin autorización previa y con la adopción de los elementos de protección necesarios.
- Se revisará periódicamente la maquinaria empleada en la ejecución de las obras.

4. TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES

Según los trabajos a realizar en la presente obra, no se espera la ejecución de trabajos que impliquen riesgos especiales, según el Anexo II del R.D. 1627/1997 y otros riesgos no incluidos en el mismo.

5. ANEXO 2 DEL R.D. 1627/1997

Los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores según el citado Anexo II, son los siguientes:

1. Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.
2. Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.
3. Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.
4. Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.
5. Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.
6. Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.
7. Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.
8. Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.
9. Trabajos que impliquen el uso de explosivos.
10. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

PLIEGO DE CONDICIONES

1. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN

La obra objeto del Estudio de Seguridad y Salud, estará regulado a lo largo de su ejecución por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento para las partes implicadas las siguientes normativas en los distintos campos de aplicación:

- Real Decreto 1.627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de

Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

- Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley ordinaria Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de riesgos laborales y sus posteriores modificaciones.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Orden TAS/2926/2002, de 19 de noviembre, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de los accidentes de trabajo y se posibilita su transmisión por procedimiento electrónico.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

2. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechada y repuesta al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en el mismo.

2.1. Protección personal

Todo elemento de protección personal se dispondrá de marca CE siempre que exista en el mercado. En aquellos casos en que no exista la citada marca CE, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

En el apartado inicial del punto 2 se hace referencia a las Normas Técnicas de las prendas de protección personal usadas en obra. En aquellos casos en que no exista la citada norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

La Dirección Técnica de la obra y con la ayuda auxiliar del Encargado del Servicio de Prevención, dispondrá en cada uno de los trabajos en obra la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se proporcionen.

El personal de obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen. En el caso concreto del cinturón de seguridad, será preceptivo que el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra proporcione al operario el punto de anclaje o en su defecto las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

2.2. Vallas de cierres colectivas

La protección de todo el recinto de la obra se realizará mediante vallas autónomas de limitación y protección. Las vallas reunirán las siguientes condiciones:

- Tendrán 2 metros de altura.
- Dispondrán de puerta de acceso para vehículos de 4 metros de anchura mínima y puerta independiente de acceso de personal.
- La valla se realizará a base de pies metálicos, plancha galvanizada o malla metálica o similar.
- Esta deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra o su sustitución por el vallado definitivo.

3. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como grúas-torre y hormigonera serán instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos documentos para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas con profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Especial atención requerirá la instalación de las grúas-torre, cuyo montaje se realizará por personal autorizado, quien emitirá el correspondiente certificado de “puesta en marcha de la grúa” siéndoles de aplicación la orden de 28 de junio de 1988 o Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM 2 del Reglamento de aparatos elevadores, referente a grúas-torre para obras.

Las máquinas con ubicación variable, tales como sierra circular, vibradores, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo de la Dirección Técnica de la obra con la ayuda del Delegado de Prevención la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones concretas de uso.

4. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los aparatos correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21-027.

Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1000 voltios.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de protección serán de cobre electrolítico y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que éstos. Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo con la tabla V de la Instrucción MI BT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.

Los tubos constituidos de PVC o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60°C.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Azul claro: para el conductor neutro.
- Amarillo-verde: para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris: para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobrecargas (sobrecarga y corte de circuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Los aparatos a instalar son los siguientes:

- Un interruptor general automático magnetotérmico de corte omnipolar que permita su accionamiento manual, para cada servicio.
- Dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos.

Estos dispositivos son interruptores automáticos magnetotérmicos, de corte omnipolar con curva térmica de corte. La capacidad de corte de estos interruptores será inferior a la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máximas admisibles en los conductores del circuito que protegen.

Dispositivos de protección contra contactos indirectos que al haber obtado por sistema de clase B, son los interruptores diferenciales sensibles a la intensidad de defecto. Estos dispositivos se completarán con la unión a una misma toma de tierra de todas las masas metálicas accesibles.

Los interruptores diferenciales se instalarán entre el interruptor general de cada servicio y los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, a fin de que estén protegidos por estos dispositivos.

En los interruptores de los distintos cuadros, se colocarán placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

5. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS SERVICIOS DE HIGIENE Y BIENESTAR. ASEOS, VESTUARIOS Y COMEDOR

Las instalaciones sanitarias serán provisionales, tipo vagón prefabricado, durante la ejecución de la obra y según indicación de los planos adjuntos, estando constituidas por aseos, vestuarios y comedor, dispuestos en dos vagones independientes.

En el primero, se instalarán los vestuarios, con bancos corridos para sentarse, y taquillas guardarropa individuales. En el mismo vagón se instalarán los aseos, los cuales tendrán las siguientes características:

- Se constituirá por el mismo vagón prefabricado utilizado de forma provisional durante la cimentación.
- Se colocarán espejos y existirá también un botiquín para primeras curas.
- Dotación de los aseos:
 - Un inodoro con carga y descarga automática de agua corriente, papel higiénico y percha, en cabina aislada con puerta y cierre interior. El acceso será independiente del de los vestuarios
 - Un lavabo con toallero de papel higiénico y existencias de jabón, con espejo de dimensiones de 1,00 x 0,50 m.
 - Una ducha en cabina aislada, con dotación de agua fría y caliente y percha para colgar la ropa.

- Un calentador eléctrico para producción de agua caliente.

El comedor se instalará en vagón prefabricado independiente. El comedor dispondrá de calienta-comidas y pila, así como mesa y bancos corridos para formación de asientos.

Si en las proximidades de la obra existe un bar o restaurante, la empresa constructora podrá suprimir el comedor, siempre que los trabajadores vayan a comer al bar.

Todas estas estancias estarán convenientemente dotadas de luz eléctrica y calefacción.

Botiquines.

Se dispondrá de un cartel claramente visible en el que se indiquen todos los teléfonos de urgencia de los centros hospitalarios más próximos; médicos, ambulancias, bomberos, policía, etc.

En todos los centros de trabajo se dispondrá de un botiquín con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente.

Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.

Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

El contenido mínimo será: Agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón hidrófilo, gasa estéril, vendas, esparadráp, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para agua y hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor y termómetro clínico.

Normas generales de conservación y limpieza.

Los suelos, paredes y techos de los aseos, vestuarios y duchas serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos de tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria. Todos sus elementos tales como, grifos, desagües y alcachofas de duchas estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento, así como los armarios y bancos para su utilización.

Estas instalaciones podrán ser sustituidas por barracones prefabricados de los que existen en el mercado para estos fines.

En la oficina de obra, en un tablón de anuncios colocado bien visible en el exterior, se colocará la dirección del centro asistencial de urgencia más próximo y los teléfonos del mismo.

6. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD

Servicio de prevención.

El empresario deberá nombrar una persona encargada de prevención en la obra, dando cumplimiento a lo señalado en el artículo 30 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer de tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como de los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma.

Los servicios de prevención deberán estar en condiciones de proporcionar a la empresa el asesoramiento y apoyo que precise en función de los tipos de riesgo en ella existentes y en lo referente a:

- a) El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programa de actuación preventiva.
- b) La evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la seguridad y a la salud de los trabajadores en los términos previstos en el artículo 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- c) La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- d) La información y formación de los trabajadores.
- e) La prestación de los primeros auxilios y planes de emergencia.
- f) La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

El servicio de prevención tendrá carácter interdisciplinario, debiendo sus medios ser apropiados para cumplir sus funciones.

Para ello, la formación, especialidad, capacitación, dedicación y número de componentes de estos servicios así como sus recursos técnicos, deberán ser suficientes y adecuados a las actividades preventivas a desarrollar, en función de las siguientes circunstancias:

- Tamaño de la empresa.
- Tipos de riesgo que puedan encontrarse expuestos los trabajadores.
- Distribución de riesgos en la empresa.

Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo en obra.

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional, asimismo, el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad debe quedar ampliada al capo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un periodo de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

Formación.

Todo personal que realice su contenido en las fases de cimentación, estructura y albañilería en general, deberá realizar un curso de Seguridad y Salud en la Construcción, en el que se indicarán las normas generales sobre Seguridad y Salud que en la ejecución de esta obra se van a adoptar.

Esta formación deberá ser impartida por los Jefes de Servicios Técnicos o mandos intermedios, recomendándose su complementación por instituciones tales como Gabinetes de Seguridad y Salud en el Trabajo, Mutuas de Accidentes, etc.

Por parte de la Dirección de la Empresa y en colaboración con el Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina, sean requeridas.

Reconocimientos médicos.

Al ingresar en la empresa constructora, todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.

7. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

De la propiedad

La propiedad viene obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad como documento adjunto del Proyecto de Obra, procediendo a ser visado por la Oficina de Supervisión de Proyectos.

La propiedad deberá asimismo, proporcionar el preceptivo “Libro de Incidencias” debidamente cumplimentado.

Igualmente abonará a la Empresa Constructora, previa certificación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, las partidas incluidas en el Documento Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

De la Empresa Constructora

La/s Empresa/s Constructora/s viene/n obligada/s a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del Plan/es de Seguridad y Salud, coherente/s con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud, contará con la aprobación del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, y será previo al comienzo de la obra.

Por último, la/s Empresa/s Constructora/s, cumplirá/n las estipulaciones preventivas del Estudio y del Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

Del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Al Coordinador de Seguridad y Salud, durante la ejecución de la obra le corresponderá el control y supervisión de la ejecución del Plan/es de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste y dejando constancia en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad y Salud, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la/s Empresa/s Constructora/s, de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud.

8. NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Junto a la certificación de ejecución se extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiese realizado en la obra. La valoración se hará conforme a este Estudio y de acuerdo con los precios contratados por la Propiedad. Esta valoración será aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente, procediéndose para su abono, tal y como se indica en los apartados anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El/los Contratista/s está/n obligado/s a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

Este Plan de Seguridad y Salud deberá contar con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de la obra, a quien se presentará antes de la iniciación de los trabajos.

Una copia del Plan deberá entregarse al Servicio de Prevención y Empresas subcontratistas.

PRESUPUESTO

1. PRESUPUESTO DESTINADO A LA SEGURIDAD Y SALUD

El presupuesto de ejecución material necesario para ejecutar el plan de riesgos laborales, se establece que será aproximadamente en torno al 1,5-2% del presupuesto general, ascendiendo a la cantidad de **CATORCE MIL CUAREINTA EUROS (14.040,00 €)**.

Valencia, junio de 2014

Irene Gregori Lurbe
Ing. Forestal y del Medio Natural

ANEJO X

GESTIÓN DE RESIDUOS



Índice Anejo X. Gestión de Residuos

1. Antecedentes.	1
2. Datos generales.	1
3. Normativa y legislación aplicable.	1
4. Tipos de residuos generados.	2
5. Estimación de la cantidad de residuos de la demolición que se generarán en la obra.	2
6. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de los residuos.	2
7. Medidas a adoptar para la separación de los residuos.	3
8. Pliego de condiciones.	4
9. Valoración del coste de la gestión.	10

ANEJO X. GESTIÓN DE RESIDUOS

1. ANTECEDENTES

Tal y como se ha expuesto en la Memoria, el presente Proyecto consiste en la restauración de la cantera de La Font de Carritx en el término municipal de Xeresa.

El contenido del Proyecto por tanto se centra en las obras resultantes de dicha restauración, refinando los taludes de los frentes de excavación para definir una geometría adecuada, acondicionamiento del suelo y la plantación de especies vegetales.

2. DATOS GENERALES

- SITUACIÓN: Xeresa (Valencia)
- AUTORA DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS: Irene Gregori Lurbe

3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se han tenido presente las siguientes normativas:

- Artículo 45 de la Constitución Española.
- La Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- El Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición (PNRCD) 2001-2006, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito a vertedero.
- Ley 10/2000, de 12 de Diciembre, de Residuos de la Comunidad Valenciana de Presidencia de la Generalitat.

4. TIPOS DE RESIDUOS GENERADOS

A continuación se indican los tipos de residuos, que se generarán por el proceso constructivo de la obra:

Tierras y pétreos de la excavación (17.05.04): En esta categoría se engloban los materiales procedentes de la excavación y de la ejecución de zanjas. A efectos de presupuesto se contabilizarán como residuos ya que se considera que todo el material sobrante no se puede aprovechar en la obra

5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS DE LA DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Como se ha comentado en el apartado anterior, la mayor parte de la cantidad de residuos generados se reutilizará en la obra. No obstante, los residuos generados por la excavación y la ejecución de zanjas no se puede reutilizar totalmente por lo que se obtiene a continuación la estimación de la cantidad de residuos y pétreos procedente de la propia excavación.

Código LER S/Orden MAM/304/2002	Denominación Residuo	Toneladas (tn)	Metros Cúbicos (m ³)
17.05.04	Tierras y pétreos de la excavación	528,12	293,40

Tabla X.1. Cantidad de residuos que se va a generar en la obra.

6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN DE LOS RESIDUOS

Se prevé la posibilidad de reutilización de los materiales derivados del movimiento de tierras y que serán empleadas en la propia obra.

En nuestro caso y dado que no se puede reutilizar la totalidad de las tierras en la obra se propone la contratación de Gestores de Residuos autorizados, para la correspondiente retirada y posterior tratamiento.

El número de gestores específicos necesarios será al menos, los que corresponden a las categorías de residuos estimadas en el apartado de prevención de residuos.

Residuo Existente	Código LER	Denominación Residuo	Destino	Cantidad (tn)
	RCD: Naturaleza pétreo (inertes)			
x	17.05.04	Tierras y pétreos de la excavación	Gestor autorizado R_{CD}	528,12

Tabla X.2. Retirada y posterior tratamiento de las tierras de los movimientos.

(*) Codificación según Anejo 1 de la Orden MAM/304/2002, de conformidad con la Decisión 96/35/CE relativa a los residuos.

7. MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS

Dado lo expuesto en el apartado 5 y según los volúmenes de residuos calculados para esta obra no se estima necesaria la separación de los residuos generados durante los trabajos de construcción y de demolición, ya que no se superan las cantidades previstas en el artículo 5.5 y en la disposición cuarta del RD 105/2008.

Las cantidades a las que se refiere el citado artículo son las siguientes:

- Hormigón: 160 t
- Ladrillos, tejas, productos cerámicos: 80 t
- Metal: 4 t
- Madera: 2 t
- Vidrio: 2 t
- Plástico: 1 t
- Papel y cartón: 1 t

Los residuos por tanto no son susceptibles de separación.

8. PLIEGO DE CONDICIONES

Para el **Productor de Residuos** (Artículo 4 RD 105/2008)

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos, el cual ha de contener como mínimo:
 - Estimación de los residuos que se van a generar, codificado con arreglo a la Orden MAM/304/2002
 - Las medidas de prevención de los residuos en la obra objeto del Proyecto.
 - Las operaciones encaminadas a la posible reutilización, valorización o eliminación de los residuos que se generen, así como las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
 - Planos de las instalaciones previstas para el almacenaje, manejo, separación, y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de demolición dentro de la obra.
 - Pliego de prescripciones técnicas particulares en relación con el almacenaje, manejo, separación, y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de demolición dentro de la obra.
 - Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo independiente.
- En obras de demolición, realizar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- Disponer de la documentación, que acredite que los residuos realmente generados en la demolición han sido gestionados, en obra o entregados a una instalación de valorización o eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Constituir, cuando proceda o sea exigido por la entidad local o autonómica y en los términos que ésta establezca, la fianza o garantía financiera que asegure el

cumplimiento de los requisitos establecidos en la licencia, en relación con los residuos generados en la demolición.

Para el **Poseedor de los Residuos** (Artículo 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una correcta gestión de los residuos.

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Presentar al Promotor un **Plan** que refleje como llevará a cabo, durante el proceso de la demolición, todas las operaciones en relación a la gestión de los residuos que se generarán. El Plan, una vez aprobado por la Dirección Facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- Entregar los residuos a un gestor autorizado, en el caso de que el mismo no los gestione en obra, destinándose preferentemente, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- Acreditar mediante documento fehaciente, la entrega de los residuos generados en el derribo, en el que figuren al menos: la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia, el número de licencia, la cantidad de los residuos (expresada en tn y en m³), el tipo de residuos entregados codificados con arreglo a la lista MAM/304/2002 y la identificación del gestor de las operaciones de destino. Cuando dicho gestor, solamente realice operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento anteriormente citado, deberá constar también la identificación del gestor de valorización o eliminación posterior al que se destinarán los residuos.
- Estará obligado, mientras los residuos se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla entre fracciones ya seleccionadas, que impida la posterior valorización o eliminación.
- Deberá separar, en obra, los residuos en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista supere las indicadas en el apartado 5 del artículo 5 del RD 105/2008.

Las obligaciones de separación previstas en el artículo 5.5 serán exigibles en los términos indicados en la disposición final cuarta del Real Decreto.

Cuando por falta de espacio físico, en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha operación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de residuos a un gestor, en una instalación de tratamiento externa a la obra, obteniendo del mismo la documentación acreditativa de dicha operación.

- Sufragar los correspondientes costes de la gestión de los residuos (referenciados en el párrafo 3 de las obligaciones del poseedor), entregando al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión. Deberá mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Para la **Dirección Facultativa**

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Aprobar el Plan de residuos, que presente el poseedor de los residuos.
- Aprobar los medios previstos en obra para la valorización de los residuos, en el caso de que ésta se decida realizar in situ.

Para el **Personal de obra**

Toda persona considerada como personal de obra se encuentra bajo la responsabilidad del contratista o poseedor de residuos. A continuación se indican las obligaciones, que entendemos deben ponerse en conocimiento del personal de la obra en el momento en el cual se incorpore a la misma.

- Cumplimiento correcto de todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. *(Así mismo puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de dichas prescripciones para mejorarlas o proponer unas nuevas).*
- Señalizar correctamente la ubicación de la zona de contenedores de residuos así como su recorrido hasta el mismo.

- Estará obligado, a separar los residuos a medida que son generados, evitando que se mezclen con otros y resulten contaminados.
- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores o recipientes, que se utilizarán, en función de las características de los residuos que se depositarán, cumpliendo unas mínimas pautas necesarias, para que el proceso sea lo más sencillo posible:
 - Las etiquetas deben informar de que materiales se pueden, o no, depositar en un determinado contenedor o recipiente. La información debe ser clara y concisa.
 - Las etiquetas es conveniente que tengan gran formato y que sean de un material resistente a las inclemencias del tiempo, de forma que quede garantizada una razonable durabilidad.
- No sobrecargar excesivamente los contenedores, que posteriormente, serán transportados, dado que son más difíciles de maniobrar y transportar, y pueden provocar caídas de residuos.
- Normalizar la cubrición de los contenedores previamente a su salida de la obra, de forma que quede prohibida la salida de contenedores sin cubrir.
- Control administrativo y seguimiento de toda la información sobre el tratamiento de los residuos, tanto dentro como fuera la obra, conservando para ello los registros o albaranes, de todos los movimiento que se realicen de cada tipo de residuos.
- No disponer residuos apilados o amontonados fuera de las zonas indicadas, dado que dicha acción puede provocar un accidente.

Para el **Gestor de Residuos en general**

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Recibir los residuos generados en el derribo y tramitar el proceso necesario de tratamiento de los mismos. En el supuesto de actividades sometidas a la autorización por la legislación de residuo, llevar un registro en el que, como mínimo, figure: la cantidad de residuos gestionados, expresada en Toneladas y metro cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la lista MAM/304/2002, de 8 de febrero, la identificación del productor, del poseedor y de

la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como la cantidades , en toneladas y metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.

- En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización, el gestor deberá llevar un registro, en el que como mínimo figure: la cantidad de residuos gestionados (expresada en m³ y tn), el tipo de residuos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de una operación de gestión anterior, el método de gestión aplicado, así como las cantidades (expresadas en m³ y tn), y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
- Poner a disposición de las administraciones publicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro indicado en el apartado anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
- Entregar, al poseedor o gestor anterior que le entregue los residuos de derribo, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor de los mismos y el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que solamente lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además entregarle (al poseedor o al gestor que le entregue los residuos) los certificados de la operación de valorización o de la eliminación subsiguiente a la que fueron destinados.

Para el **Gestor de Residuos en actividades de valorización**

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- El desarrollo de las actividades de valorización requiere de autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, en los términos establecidos por la Ley 22/2011 de 28 de julio.

- La autorización se otorgará para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar. Se otorgará por un plazo determinado de tiempo, renovándose por periodos sucesivos.
- Extender, al poseedor o anterior gestor que le entregue los residuos, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor de los mismos y nº de licencia de la obra de procedencia. Cuando solamente se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además entregar al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

Para el **Gestor de Residuos en actividades de valorización in situ**

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Las actividades de valorización de residuos “in situ” se ajustarán a lo establecido en el proyecto de obra. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.
- Dichas actividades se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje ni los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación vigente.

Para el **Tratamiento de residuos mediante plantas móviles en centros fijos de valorización o eliminación de residuos**

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Para dicha actividad deberá preverse en la autorización otorgada a dicho centro fijo, y cumplir con los requisitos establecidos en la misma.

Para las **Actividades de eliminación de residuos mediante depósito en vertedero**

Además de los requisitos exigidos en la legislación vigente sobre residuos, deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- La legislación de la Comunidad Autónoma podrá eximir de la aplicación del apartado anterior a los vertederos de residuos (no peligrosos o inertes de construcción y demolición) en poblaciones aisladas que cumplan con lo contenido en el art. 2 del RD 1481/2001, por la que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero, siempre que el vertedero se destine a la eliminación de los residuos generados únicamente en esa población aislada.

9. VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN

Dado que se produce la práctica reutilización de la totalidad de los materiales procedentes del movimiento de tierras, la valoración de la gestión de residuos se reduce a los materiales sobrantes no aprovechables por sus dimensiones, resultando un presupuesto de **TRES MIL CUATROCIENTOS CUARENTA CON VEINTISÉIS CÉNTIMOS**.

ESTIMACION DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (Cálculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m ³)	Coste gestión por m ³	Importe (€)	Total (€)
Naturaleza pétreo	293,40	11,72	3.440,26	3.440,26

Tabla X.3. Estimación del coste de tratamiento de los residuos de construcción y demolición.

ANEJO XI

PLAN DE OBRA



Índice Anejo XI. Plan de obra

1. Descripción de las obras.	1
2. Plazo de ejecución.	2
3. Calendario de trabajos.	2

ANEJO XI. PLAN DE OBRA

1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

La solución adoptada, tal y como se expone en la Memoria del Proyecto consiste en la restauración de la cantera de la Font del Carritx en el término municipal de Xeresa.

De forma pormenorizada, los principales trabajos desglosados por fases son los que a continuación se exponen:

Movimiento de tierras:

- Se prevé la ejecución de taludes cuyas paredes no sobrepasen los 25 m de altura, asegurando de este modo la estabilidad del frente. Asimismo para la ejecución de los nuevos taludes proyectados se prevé la introducción de irregularidades en las paredes, de modo que rompan la monotonía de los bancos de explotación, tanto vertical como horizontal. Finalmente, resulta interesante la creación de pequeñas discontinuidades en las paredes que permitan en el futuro el establecimiento de nidos de pájaros y la colonización por parte de plantas espontáneas.

Drenaje:

- El drenaje se ha proyectado mediante la ejecución de los banales resultantes con pendiente exterior hacia la cabeza del talud inferior, posibilitando la salida del agua. También se ha previsto la ejecución de un sistema de drenaje a pie de talud consistente en la instalación de una tubería perforada de PVC con relleno de material drenante y arquetas intermedias, para la captación de las aguas de escorrentía de las paredes.

Acondicionado del suelo:

- Refinado, nivelado y moldeado de la explanada resultante en las bermas.
- Suministro, extendido y perfilado de una mezcla de suelo para la formación de la base y sustrato de las especies vegetales.

Siembra e hidrosiembra:

- Siembra desde la cabecera del talud (revegetación pasiva) e hidrosiembra sobre la superficie del mismo (revegetación activa). Se pretende fomentar la revegetación del talud mediante las semillas dispersadas desde la cabecera. Por otro lado, la hidrosiembra localizada se realizará a las zonas más favorables del talud.

Repoblación de especies vegetales:

- En cuanto a la plantación de árboles y arbustos, se ha previsto que los seleccionados se complementen lo mejor posible con la vegetación ya existente proyectando una mayor variedad de especies autóctonas.

2. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de las obras se estima suficiente con DOS (2) meses, plazo que se indica a título orientativo.

3. CALENDARIO DE TRABAJOS

A partir del plazo previsto para la ejecución de la obra, se ha establecido un calendario de trabajos o plan de obra donde se exponen los tiempos previstos para cada tarea implicada en el presente Proyecto.

Las tareas en las que se ha dividido el calendario de trabajos es la siguiente:

- Movimiento de tierras
- Acondicionado del suelo
- Drenaje
- Plantación de especies vegetales



A continuación, se expone el plan de obra, donde se indicará la duración temporal de las diferentes tareas.

PLAN DE OBRA: RESTAURACIÓN CANTERA “LA FONT DEL CARRITX”									
MESES		MES 1				MES 2			
UNIDADES	SEMANAS	1	2	3	4	1	2	3	4
REPLANTEO									
MOVIMIENTO DE TIERRAS									
DRENAJE									
ACONDICIONAMIENTO DEL SUELO									
SIEMBRA E HIDROSIEMBRA									
PLANTACIÓN DE ESPECIES VEGETALES									
SEGURIDAD Y SALUD									
GESTIÓN DE RESIDUOS									

Tabla XI.1. Calendario de trabajo para la restauración de la cantera de la Font del Carritx.

ANEJO XII

INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Índice Anejo XII. Integración Paisajística

1. Introducción.	1
2. Normativa de aplicación.	1
3. Plan de Participación Pública.	2
4. Análisis visual y valoración de impacto.	4
4.1. Puntos visibles de la cantera.	4
4.2. Reportaje fotográfico.	7
4.2.1. Zona de actuación 1.	7
4.2.1. Zona de actuación 2.	13
5. Fijación de objetivos de calidad paisajística.	17
6. Medidas y acciones que se van a realizar.	18

ANEJO XII. INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

1. INTRODUCCIÓN

Según el Convenio Europeo, el paisaje es cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter es el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos.

El estudio del paisaje debe contener una información justa que nos permita explicar el carácter del paisaje y las tendencias de cambio que lo modifican.

Para realizar un Estudio del Paisaje, según la normativa en materia del paisaje, se tendrán en cuenta:

- La Participación Pública en paisaje
- La información del territorio
- La caracterización, análisis visual y valoración del paisaje
- La fijación de los objetivos de calidad paisajística
- Las medidas y acciones necesarias para el cumplimiento de los objetivos de calidad paisajística

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

El Marco Normativo para los estudios del paisaje, en la actualidad se referencia con:

Marco Internacional:

- Convenio Europeo del Paisaje, aprobado en Florencia el 20 de octubre de 2000

Ley Comunidad valenciana

- Ley 4/2004 de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje (Generalitat, 30 de junio)

Reglamento Comunidad Valenciana

- Decreto 120/2006, de 11 de agosto, del Consell, por el que se aprueba el reglamento del paisaje de la Comunidad Valenciana

Directrices de paisaje de la Comunidad Valenciana

- DECRETO 1/2011, de 13 de enero, del Consell, por el que se aprueba la Estrategia Territorial de la Comunidad Valenciana
- Plan de Paisaje y de Infraestructura Verde de la Comunidad Valenciana en fase de aprobación

Normativa Ambiental que integra la Evaluación del Paisaje

- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (Estatal)
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos
- Ley 2/1989, de 3 de marzo, de Impacto Ambiental (Autonómica)
- Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat Valenciana, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989 de marzo, de Impacto Ambiental (Autonómica)
- Orden de 3 de enero de 2005, de la Consellería de Territorio y Viviendo, por la que se establece el contenido mínimo de los estudios de impacto ambiental que se hayan de tramitar ante esta Conselleria (Autonómica)

3. PLAN DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

Para saber la valoración paisajística que le da la población del municipio de Xeresa a la zona de estudio y alrededores, se realiza un Plan de Participación Pública.

Los objetivos del Plan son los siguientes:

- Definir los paisajes existentes en el ámbito de estudio y los recursos paisajísticos que se hallan en el mismo
- Valorar los paisajes y los recursos paisajísticos que se hallan en el ámbito de estudio
- Conocer los conflictos paisajísticos que se dan en la zona de estudio, y los aspectos paisajísticos a mejorar en la misma

El siguiente Plan se ha dividido en dos fases, que a continuación se detallan:

- Fase 1 (del 11 de marzo al 15 de abril de 2014): en ella se presenta el Plan de Participación Pública a la población y se le pregunta qué tipo de paisaje, qué recursos paisajísticos y qué cambios y/o conflictos paisajísticos ha causado la explotación de la cantera en la zona de estudio.

- Fase 2 (del 30 de abril al 4 de junio de 2014): en esta fase tomando como base las Unidades de Paisaje y los recursos paisajísticos identificados por la población, se pide a los mismos que valoren en una escala de 1 a 5 (muy bajo, bajo, medio, alto o muy alto), tanto las Unidades de Paisaje como los recursos paisajísticos citados en la anterior fase. Dicha valoración tiene por objeto que, a la hora de establecer, tanto la calidad del paisaje como los objetivos paisajísticos del ámbito de estudio, se tenga en consideración la opinión del público. Dentro de esta fase, se les pide también que valore su interés en la restauración de la cantera.

La participación de la población del municipio de Xeresa en el Plan de Participación Pública, se ha realizado con la cumplimentación de unos simples formularios presentes en la entrada de la Casa de la Cultura del pueblo.

Variable encuestado	Valores	Encuestas realizadas
Motivo de la presencia en la zona	Residente	78 %
	Visitante	22 %
Edad	0-18	8 %
	18-65	79 %
	>65	13 %
Sexo	Hombre	55 %
	Mujer	45 %

Tabla XII.1. Características de los encuestados en el Plan de Participación Pública.

Como resultado a todo ello, se ha obtenido un valor del paisaje en la zona de estudio muy bajo, y un interés de restauración de la cantera muy elevado, por lo tanto la percepción del municipio y de la zona es negativa y favorable a una integración paisajística de la misma en el entorno.

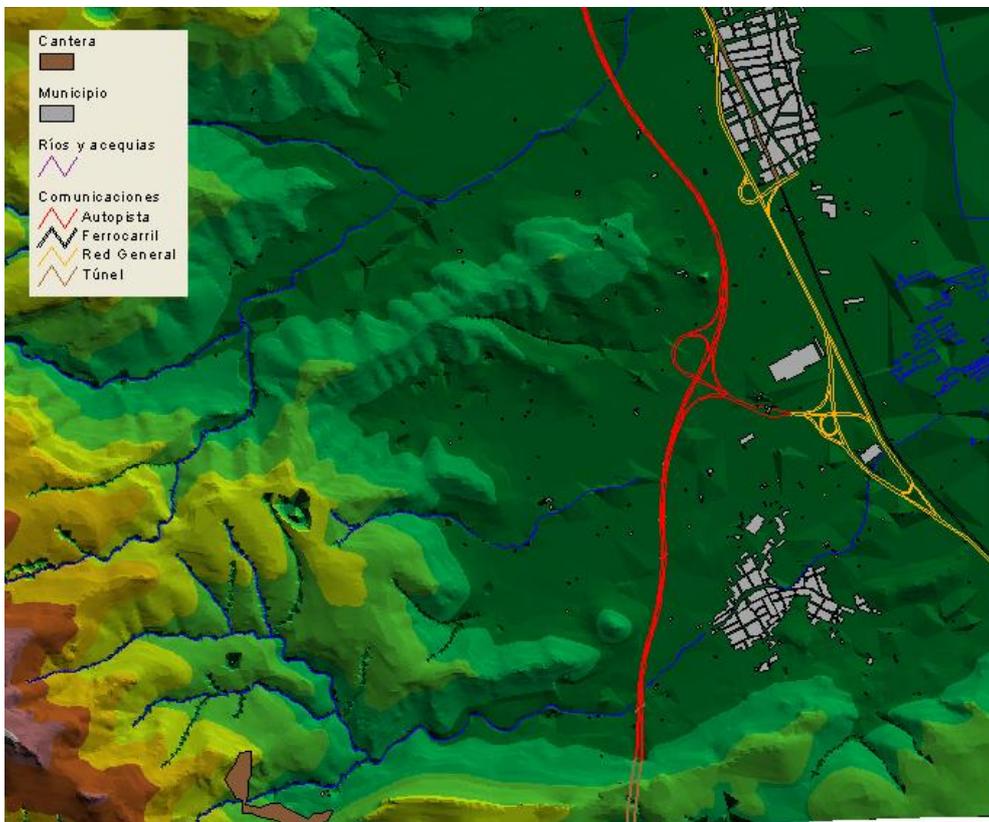
4. ANÁLISIS VISUAL Y VALORACIÓN DE IMPACTO

El objetivo del análisis visual y valoración de impacto se centra en:

- Determinar desde que puntos es visible la cantera, y el impacto visual que produce tanto su base como sus taludes.
- Elaborar un informe fotográfico dentro de los límites del ámbito de actuación del Proyecto de Restauración de la Font del Carritx del término municipal de Xeresa, para conseguir un planteamiento global del estado actual existente. Las imágenes expuestas muestran las distintas áreas con perspectivas generales.

4.1. Puntos visibles de la cantera

Para la obtención del modelo digital del terreno se ha considerado las curvas del nivel, los puntos de cota más levados y también los puntos más bajos que los determina la hidrología, obteniendo el siguiente plano:

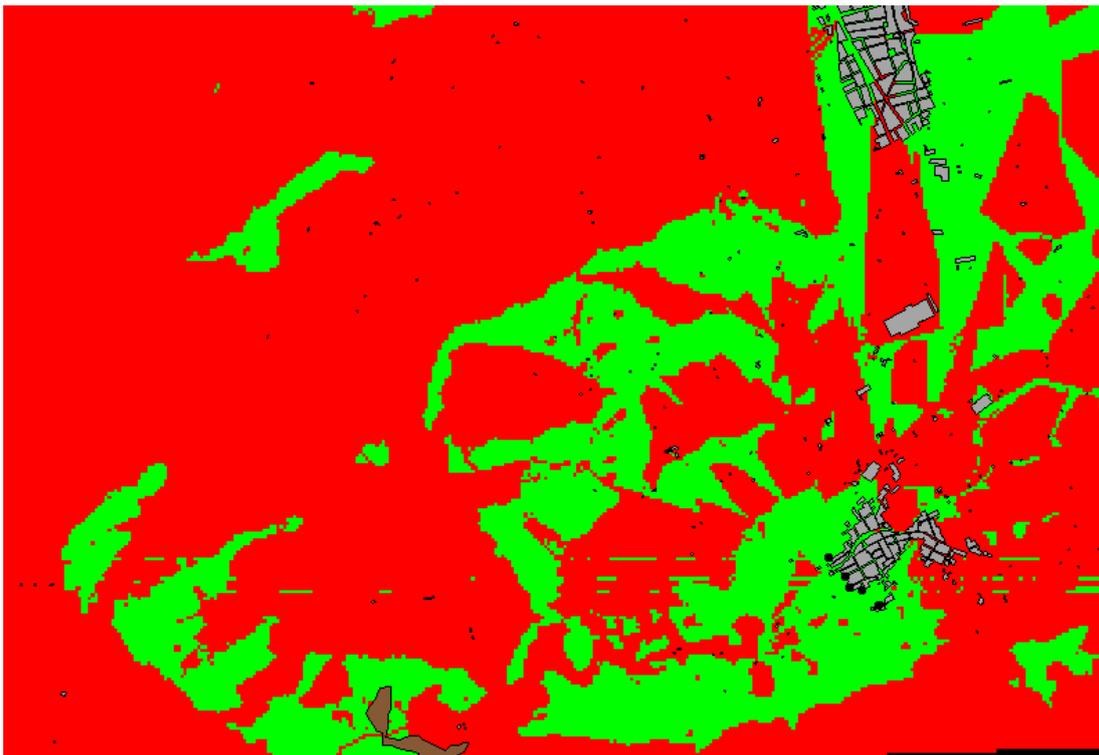


Plano XII.1. Información cartográfica del municipio de Xeresa, donde se detalla la cantera, el municipio, ríos y acequias i vías de comunicación.

Sobre el modelo digital del terreno, para determinar las cuencas visuales se consideran las zonas sensibles desde donde se pueda observar la cantera. En este caso, los puntos de más afluencia a considerar son el propio municipio y desde las comunicaciones principales, la autopista, la carretera y la vía de ferrocarril, escogiéndose entre éstas la autopista por su ubicación y cercanía.

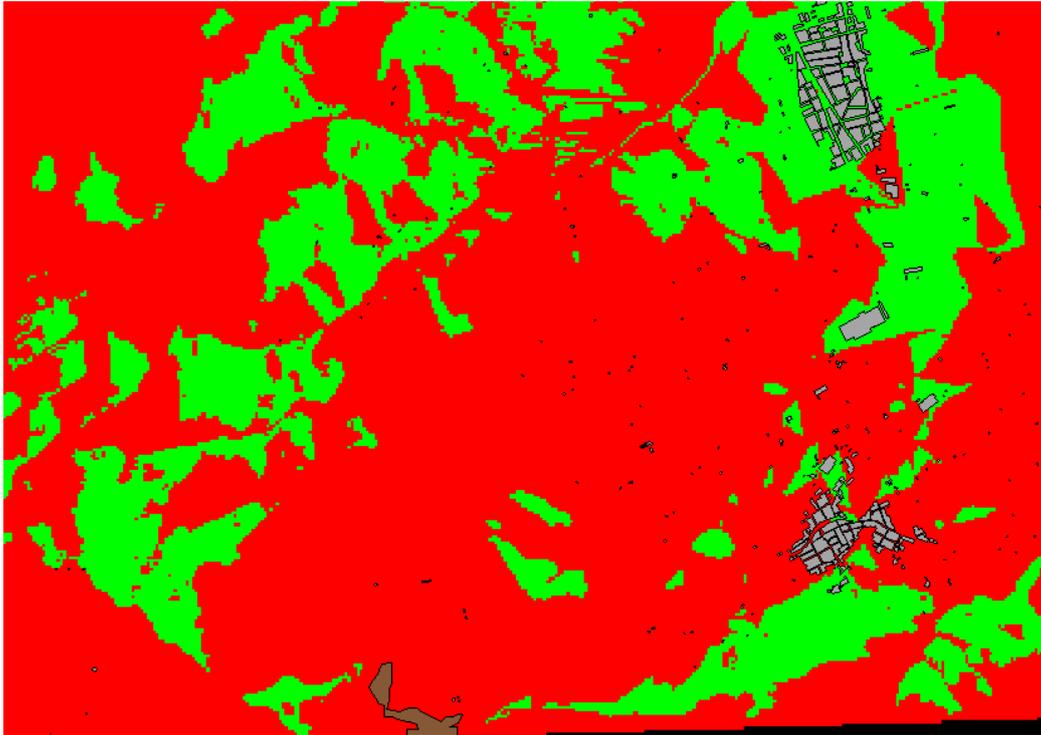
En los planos siguientes, se ven los municipios de Xeraco al norte y Xeresa al sur, y se remarca la cantera con un color distinguido.

En el Plano XII.2 se determinan las cuencas visuales desde el municipio de Xeresa, representadas en el mapa de color verde. Se consideran como puntos de observación las edificaciones a nivel de calle, considerando una altura de observador de 1,75 m a nivel de la calle y un alcance de 4.000 m.



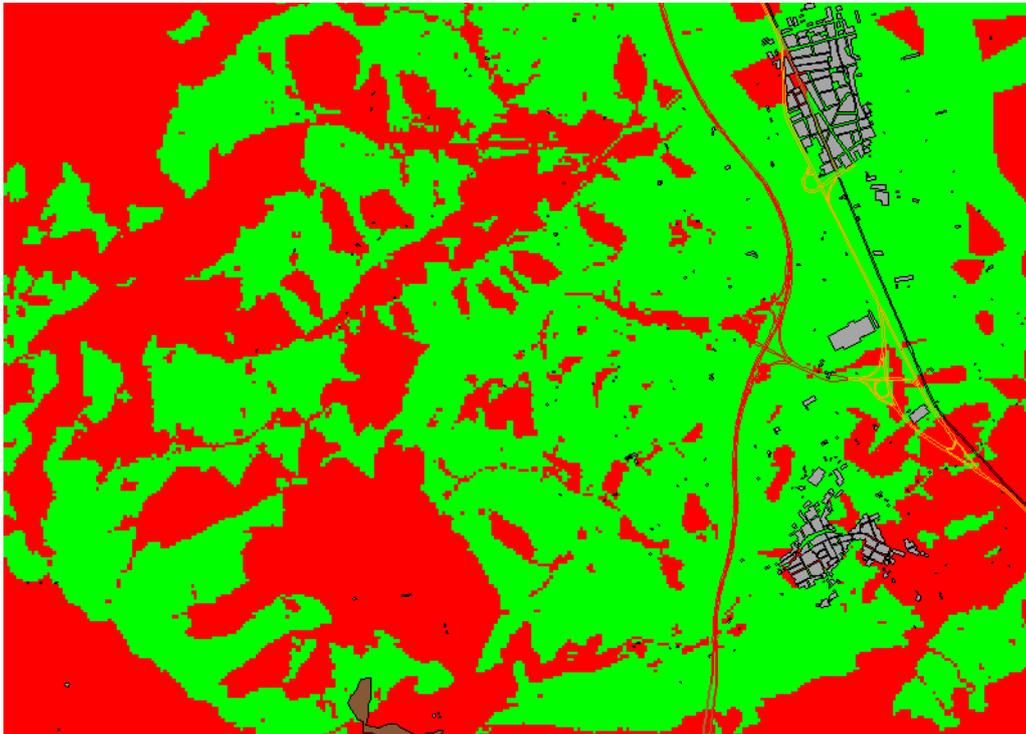
Plano XII.2. Visibilidad desde la zona sureste de Xeresa.

Se realiza el mismo procedimiento desde el municipio de Xeraco y se puede ver que desde éste la cantera no es visible, como se ve en el Plano XII.3.



Plano XII.3. Visibilidad desde la zona sureste de Xeraco.

Por último se realiza el mismo proceso desde la AP-7 y, al igual que ocurría desde el municipio de Xeresa, se ve claramente la pared norte de la cantera.



Plano XII.4. Visibilidad desde la Autopista AP-7.

Así que, desde el punto de vista del impacto visual queda claramente justificada la restauración de la cantera.

4.2. Reportaje fotográfico

4.2.1. Zona de actuación 1

En este apartado se expondrán las fotografías de la cantera de la Font del Carritx de Xeresa pertenecientes a la zona 1. La siguiente fotografía se ha realizado desde la zona 2 de la cantera.



Fotografía nº 1. Vistas generales de la zona de actuación 1.

Las fotografías nº 2, 3 y 4 están tomadas desde el punto 1 que se ve en el Plano 9. Reportaje fotográfico, y se encuentra en la senda PR-V 153. Como se ve, la parte central es la fotografía nº 2, la parte más hacia el este la fotografía nº 3, y al oeste la nº 4.

PUNTO	N	W	Altura
Punto 1	39° 00.119'	00° 14.589'	165 m



Fotografía nº 2. Vistas de la zona central de la zona de actuación 1 de la cantera.



Fotografía nº 3. Vistas de la parte sureste de la zona de actuación 1.



Fotografía nº 4. Vistas de la parte suroeste de la zona de actuación 1.

A continuación se van a exponer fotografías de la zona sureste de la cantera de la Font del Carritx desde una altura superior a las anteriores, la fotografía nº 5 tomada desde el punto 2, mientras que la nº 6 y la nº 7 fueron tomadas desde los puntos 3 y 4 respectivamente.

PUNTO	N	W	Altura
Punto 2	39° 00.076'	00° 14.706'	219 m
Punto 3	39° 00.060'	00° 14.675'	193 m
Punto 4	39° 00.082'	00° 14.684'	192 m



Fotografía nº 5: Vista de la pared sureste desde el punto de visuales 2. En ella se observan ya algunas actuaciones anteriores que fueron abortadas.



Fotografía nº 7: Misma localización de la fotografía anterior vista desde el punto 4.



Fotografía nº 6: Base de la cantera vista desde el punto de visuales 3. En ella se observa una base de cantera de la zona de actuación con la roca madre donde todavía permanece maquinaria de la posterior explotación clandestina.

Las fotografías siguientes, están tomadas desde una altura de 179 m situada al Sudeste de la cantera, de las cuales la fotografía nº 8 muestra la parte sudoeste de la cantera de la zona de actuación 1, la nº 9 la parte sudeste, y la fotografía nº 10 muestra la zona inferior al punto nº 5.

PUNTO	N	W	Altura
Punto 5	39° 00.061'	00°14.544'	179 m



Fotografía nº 8. Vista de la parte sudoeste de la zona de actuación 1 de la cantera desde el punto de visuales 5.



Fotografía nº 9. Vista de la zona sudeste de la zona de actuación 1 visualizada desde el punto 5.



Fotografía nº 10. Parte llana superior a la base de la cantera visualizada desde el punto 5. En ella se observa cultivos de cítricos

Desde el punto 6 que está marcado en el Plano 9. Reportaje fotográfico, se toman las siguientes fotos, de las cuales la nº 11 muestra la parte sudeste de la cantera de la zona de actuación 1, que es tomada dirección al municipio de Xeresa, la nº 12 muestra la parte sudoeste y la nº 13 muestra el talud situado en la parte superior del punto 6.

PUNTO	N	W	Altura
Punto 6	39° 00.037'	00°14.589'	157 m



Fotografía nº 11. Vistas de la parte sudeste de la cantera en la zona de actuación 1.



Fotografía nº 12. Vistas de la parte sudoeste de la zona de actuación 1 de la cantera.



Fotografía nº 13. Vistas del talud situado en la parte superior del punto 6.

El punto 7 se encuentra a la parte sudeste de la zona de actuación 1 de cantera, y desde este punto se toma la fotografía nº 14, mirando dirección al municipio de Xeresa, hacia el Este.

PUNTO	N	W	Altura
Punto 7	39° 00.052'	00°14.579'	151 m



Fotografía nº 14. Vistas de una planicie de la zona de actuación 1, situada a una altura de 151 m, y enfocada al Este, hacia el municipio de Xeresa.

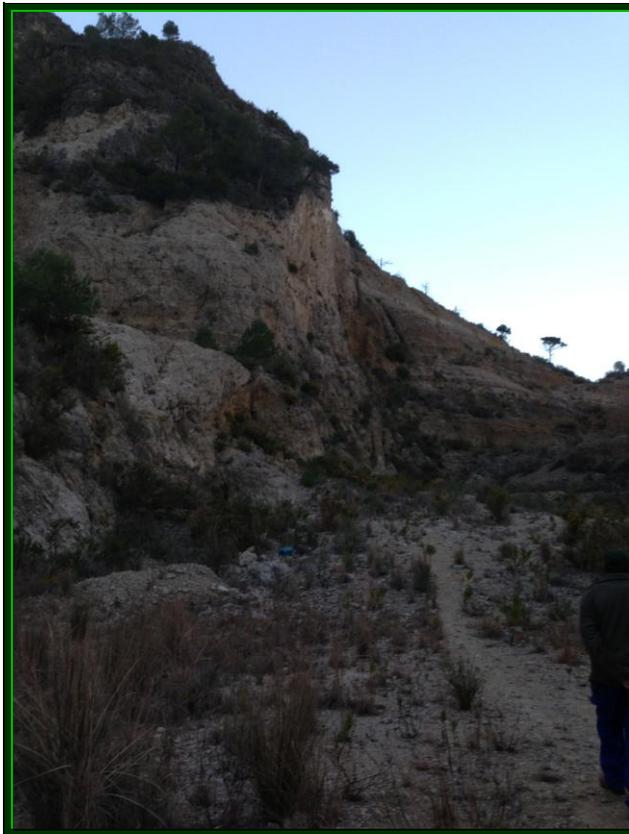
4.2.2. Zona de actuación 2

A continuación se expondrán las fotografías de la cantera de la Font del Carritx pertenecientes a la zona 2 de actuación.

La fotografía nº 15, al igual que la 16 y 17, aunque estas más cercanas, nos muestra la imagen de la cantera, entrando por la PR-V 153, y mirando hacia el norte. Estas fotografías son tomadas desde el punto 8, que es donde se encuentra la Font del Carritx.



Fotografía nº 15. Vistas de la entrada a la zona de actuación 2 por la PR-V 153.



Fotografía nº 16. Vistas de la entrada a la zona de actuación 2.



Fotografía nº 17. Vistas de la entrada a la zona de actuación 2.

Vista desde lugares altos de la zona 1 de actuación, las imágenes son las siguientes:



Fotografía nº 18. Vistas de la zona de actuación 2 desde la zona de actuación 1.

Otras imágenes observadas desde el centro de la zona de actuación 2, mirando en diversas direcciones, son las siguientes:



Fotografía nº 19. Vistas de la zona de actuación 2 donde se observa el talud más pronunciado.



Fotografía nº 20. Vistas de la parte norte de la zona de actuación 2.



Fotografía nº 21. Vistas de la parte zona de actuación 2.



Fotografía nº 22. Vistas de la parte sur de la zona de actuación 2.

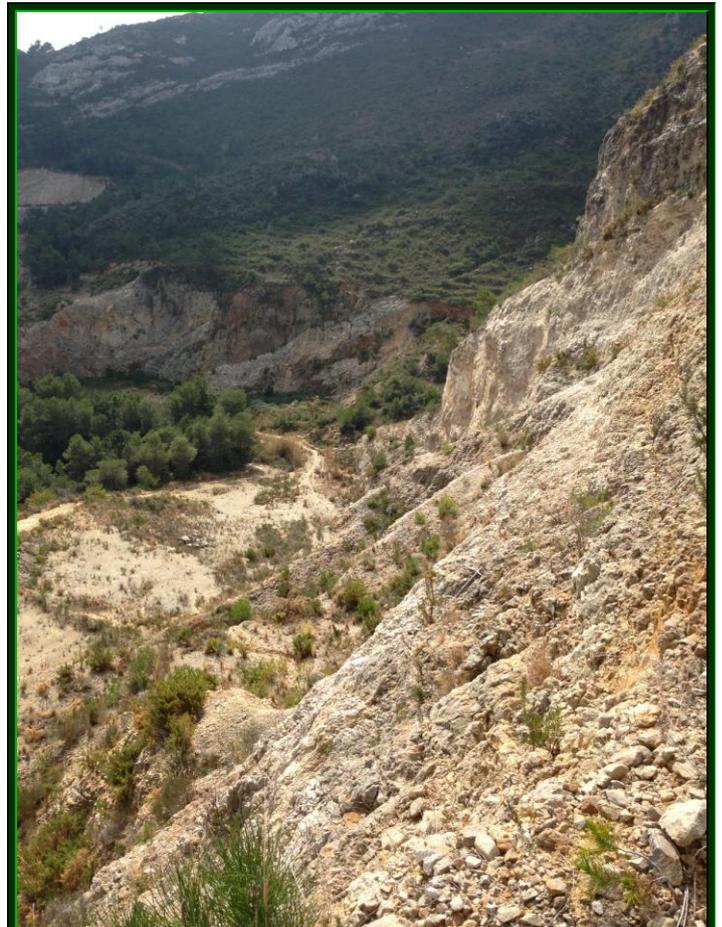
Y desde la misma, pero de una altura más elevada, se realizan las fotografías expuestas a continuación. Se observa que la nº 23 está tomada en dirección hacia el norte, en la nº 24 en la se contempla la zona llana de la cantera, al igual que la nº 25, que es tomada en dirección a la zona de actuación 1.



Fotografía nº 23. Vistas de la parte norte de la zona de actuación 2.



Fotografía nº 24. Vistas de la base de la parte norte de la zona de actuación 2.



Fotografía nº 25. Vistas de la parte sur de la zona de actuación 2, tomada en dirección a la zona de actuación 1.

La fotografía nº 26 nos muestra la senda PR-V 153 existente entre la zona de actuación 1 y la zona de actuación 2, y la nº 27 la Font del Carritx, que se encuentra cerca del punto 8 del Plano 9. Reportaje fotográfico.

PUNTO	N	W	Altura
Punto 8	39° 00.120'	00°14.747'	170 m



Fotografía nº 26. Vistas de la senda PR-V 153 desde la zona de actuación 1 a la zona de actuación 2.



Fotografía nº 27. Vistas de la Fuente del Carritx.

5. FIJACIÓN DE OBJETIVOS DE CALIDAD PAISAJÍSTICA

Los objetivos de calidad paisajística en la restauración de la cantera de la Font del Carritx son los siguientes:

- Rehabilitación de la topografía del lugar
- Mejora del carácter existente a partir de la introducción de especies autóctonas, tanto arbóreas, arbustivas, subarbustivas y herbáceas
- Integrar paisajística y visualmente la plantación de la vegetación en la zona de restauración en cuanto a volumetrías y especies
- Potenciar el paisaje del municipio zonificando de manera adecuada el suelo no urbanizable

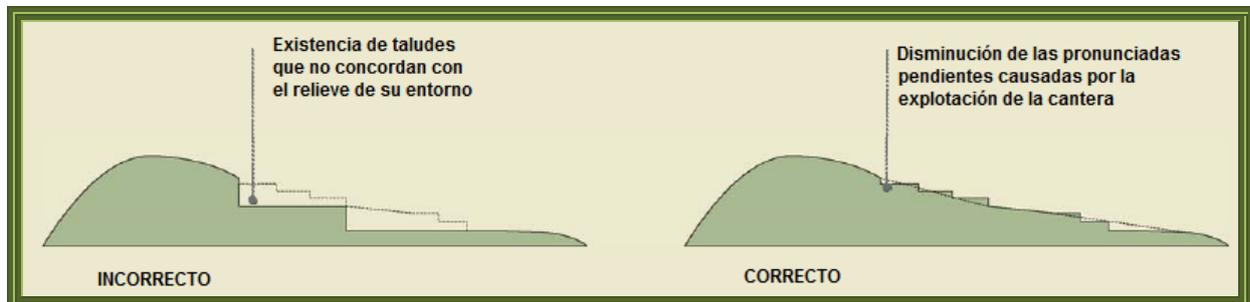


Figura XII.1. Mejora paisajística con la disminución de las pronunciadas pendientes causadas por la explotación de la cantera.

6. MEDIDAS Y ACCIONES QUE SE VAN A REALIZAR

Las medidas y acciones que van a ser necesarias para lograr los principales objetivos perseguidos son los siguientes:

- Reducción y control de la erosión del suelo disminuyendo las pendientes de los taludes y con la introducción de red de pluviales
- Estabilización del terreno afectado por la antigua explotación de la cantera
- Restauración de la cubierta del suelo y de la riqueza biológica
- Integración del paisaje con introducción de especies autóctonas de la zona afectada por la explotación