

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO DE PLANTAS DE COMPOSTAJE EN ALMAZARAS ECOLÓGICAS DE TAMAÑO REDUCIDO.

Empresa Consultora: Ecopoda S.L.

Equipo redactor:

Álvaro Sánchez Romero. Ingeniero Técnico Agrícola

Domingo Espinosa Pulido. Licenciado en Ciencias Ambientales

Manuel Olmedo Vicente. Ingeniero Industrial

ÍNDICE DE DOCUMENTACIÓN

1. MEMORIA DESCRIPTIVA
2. MEMORIA TÉCNICA
3. DOCUMENTO DE ANÁLISIS AMBIENTAL
4. CONCLUSIONES
5. ANEXOS
6. PLANOS

MEMORIA DESCRIPTIVA

ÍNDICE DE MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.- ENCARGO Y TIPO DE ESTUDIO.
- 2.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.
- 3.- DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO.
- 4.- DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS.
- 5.- NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

1. ENCARGO Y TIPO DE ESTUDIO.

El presente estudio tiene como objeto el análisis de dos alternativas de diseño para la realización de una planta para el aprovechamiento agrícola de los subproductos procedentes de una almazara ecológica, mediante su transformación en compost. Las dos alternativas que se barajan son por una lado aquella basada en el volteo con pala (alternativa 1) y por otro aquella que utiliza en el proceso un sistema automático de volteo (alternativa 2).

Con este estudio se pretenden valorar económica y técnicamente las dos opciones de forma que se convierta en una herramienta útil para los gestores de este tipo de almazaras a la hora de tomar la decisión de optar por el compostaje como vía para valorizar un subproducto como es el alpeorujo. Si bien para el estudio se trabajará sobre una almazara tipo, sobre la que se estudiarán los costes, al final del mismo, en el apartado de conclusiones se presentarán distintos ratios, que permitan extrapolar los resultados aquí obtenidos a otras explotaciones de tamaño diferente.

El promotor de este estudio es la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.

2. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.

Para realizar este estudio se ha elegido la Almazara que la Cooperativa Nuestra Sra de los Remedios, posee en la localidad de Olvera (Cádiz).

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

La empresa Cooperativa Nuestra Sra de los Remedios posee una almazara que procesa anualmente entorno a 1.300 Tn de aceituna ecológica, lo que equivale a unas 260 Tn de aceite ecológico.

El sistema de producción de la almazara es el conocido como el de *dos fases*, obteniéndose por un lado aceite y por otro una mezcla de alpechín + orujo (alpeorujo), que es el subproducto que se desea aprovechar.

La producción anual de alpeorujo está entorno a las 1.000 de Tn, generado en los tres meses de campaña, aproximadamente.

Al ser una parte de los ocios de la Cooperativa Nuestra Sra de los Remedios agricultores ecológicos, son demandantes de materia orgánica para el mantenimiento de la fertilidad del suelo. De ahí que se pretenda la transformación del alpeorujo generado en la almazara en un producto, como el compost, rico en materia orgánica, y sin los inconvenientes del alpeorujo. De esta forma se pretende que un subproducto

con problemas de eliminación, que genera costes añadidos, se transforme en un recurso.

Se plantean en el presente estudio dos alternativas para el proceso de compostaje que se realizará en esta planta. Uno basado en la colocación en una era y en montones del alpeorajo mezclado con hoja y demás material estructurante y un posterior proceso de volteo periódico mediante una pala cargadora, controlando la humedad y la temperatura del producto.

La segunda alternativa planteada utiliza un sistema de volteo automático que acelera el proceso de compostaje y por tanto permite utilizar una menor superficie para el almacenamiento del alpeorajo a tratar.

La planta que constituye la alternativa 1 (volteo con pala) consistirá básicamente en una solera de hormigón en la que se amontonará y volteará el alpeorajo, una balsa para la recogida de los efluentes y el agua de lluvia procedente de la solera, y dos sistemas de canalizaciones, uno para dirigir los efluentes hacia la balsa (consistente en unas cunetas perimetrales interiores), y otro para impedir la entrada de agua desde la zona exterior a la solera (cunetas perimetrales exteriores).

4. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS.

A continuación se describen de forma resumida los procesos que se desarrollaran en la planta en función de la alternativa elegida.

4.1 Alternativa 1 (Volteo con pala)

El proceso puede resumirse en las siguientes fases:

- Recogida del alpeorajo y hojas
- Mezclado
- Colocación de montones en solera
- Volteos periódicos
- Recogida de efluentes hacia la balsa
- Canalización y vertido de aguas de lluvia de zona exterior
- Riego del compost
- Selección del compost para su maduración
- Transporte a zona de maduración
- Limpieza de zona de almacenamiento y balsa.

Características del proceso:

Inicialmente el alpeorujo llega con un alto contenido de humedad (80%)

La mayor parte de los efluentes se producirán durante los primeros días y suponen entre un 10% y un 20% del total del alpeorujo. Ya que cuando éste alcanza un 60% de humedad ya no drena.

El compost final posee entorno a un 40% de humedad, por lo que en caso necesario es capaz de absorber humedad hasta llegar al 60%.

4.2 Alternativa 2 (Volteo automático)

Esta segunda opción requiere el uso de un volteador automático. Consiste en un equipo que se desplaza sobre unos carriles siguiendo una trayectoria rectilínea a lo largo de una pista en las que previamente se ha colocado la mezcla a compostar. A la vez que se desplaza el equipo hace girar unas palas solidarias a su eje (situado transversalmente a la pista) de forma que a la vez que mezclan el producto a compostar, lo hace avanzar levemente hacia el final de la pista, en cada volteo. De esta forma se tiene que en la parte delantera se encuentra la última mezcla de alpeorujo y hoja, y en la parte final de la pista el compost listo para su maduración.

Dado que el proceso de aireación se automatiza, se consigue una importante aceleración del proceso de compostaje, obteniéndose un compost preparado para su maduración final, en unos 40 días.

Además con este proceso se consigue una calidad del compost final mucho mejor que con los volteos mediante pala, ya que la homogeneidad de las mezclas es mayor.

El proceso puede resumirse en las siguientes fases.

- Recogida del alpeorujo y hojas
- Colocación en la parte inicial de las pistas de compostaje
- Mezclado en pistas con volteador automático
- Volteos periódicos
- Almacenamiento provisional en solera de los excedentes de mezcla que no caben en las pistas, hasta que se libere sitio (20 días).
- Recogida de efluentes hacia la balsa
- Canalización y vertido de aguas de lluvia de zona exterior
- Riego del compost
- Selección del compost para su maduración (tras 40 días)

- Transporte a zona de maduración
- Transferir mezclas de la solera a las pistas de compostaje.
- Cuando se haya procesado todo el producto, limpieza de zona de almacenamiento y balsa.

Características del proceso:

Inicialmente la mezcla alperorujó- hojín procedente de la almazara se incorpora a las pistas de compostaje, hasta que debido a que el tiempo de residencia (40 días) es superior al tiempo en que se llenan (20 días), se hace necesario almacenar provisionalmente el alperorujó en la era de almacenamiento.

Conforme se va liberando espacio en las pistas, al salir el compost listo para su maduración, se va incorporando material procedente de la era de almacenamiento.

Se debe de proyectar un depósito o balsa para almacenar los efluentes procedentes de dicha era. La era tendrá características similares a la de la alternativa 1 pero será de menor tamaño.

5. NORMATIVA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

En el proyecto de ejecución que desarrollará a este proyecto básico se tendrá en cuenta la siguiente normativa de obligado cumplimiento.

GENERALES
ACCESIBILIDAD
ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN
ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO
CEMENTOS
ESTRUCTURAS DE ACERO
ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN
ESTRUCTURAS DE FÁBRICA
INSTALACIONES ELÉCTRICAS
SANEAMIENTO Y VERTIDO
BALSA
SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

GENERALES

Ley de Ordenación de la Edificación

Ley 38/1999 de 5.11.99, de la Jefatura de Estado. BOE 6.11.99. Modif. Disp. Adic. 2ª por art.105 de Ley 53/2002, de 30.12.02, BOE 31.12.02.

Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

R.D.L. 2/2000, de 16.06.00, del Mº de Hacienda. BOE. 21.06.00. BOE.21.09.00*

Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

R.D. 1098/2001, de 12.10.01, del Mº de Hacienda. BOE, 26.10.01. BOE.13.12.01*

ACCESIBILIDAD.

MEDIDAS MÍNIMAS SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS.

B.O.E. 122; 23.05.89 *Real Decreto 556/1989, de 19 de mayo, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.*

NORMAS TÉCNICAS PARA LA ACCESIBILIDAD Y LA ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS, URBANÍSTICAS Y EN EL TRANSPORTE EN ANDALUCÍA.

B.O.J.A. 44; 23.05.92 *Decreto 72/1992, de 5 de mayo, de la Consejería de la Presidencia.*

B.O.J.A. 50; 06.06.92 *Corrección de errores.*

B.O.J.A. 70; 23.07.92 *Disposición Transitoria.*

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.

NORMA NBE-AE/88, "ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN".

B.O.E. 276; 17.11.88 *Real Decreto 1370/1988, de 11 de noviembre, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.*

NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSR-02).

R.D. 97/2002, de 27.09.02, del Ministerio de Fomento. Periodo de coexistencia con la NCSE-94: dos años desde la entrada en vigor (al día siguiente de su publicación en BOE).

NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSE-94)

B.O.E. 33; 08.02.95 *Real Decreto 2543/1994, de 29 de diciembre, del Mº de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente.*

ACONDICIONAMIENTO DE TERRENO.

INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CALES EN OBRAS DE ESTABILIZACIÓN DE SUELOS. (RCA-92).

B.O.E. 310; 26.12.92 *Orden de 18 de diciembre de 1992, del Mº de Obras Públicas y Transportes.*

CEMENTOS.

INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS.(RC-97).

B.O.E. 141; 13.06.97 *Real Decreto 776/1997, de 30 de mayo, del Mº de la Presidencia.*

DECLARACIÓN DE LA OBLIGATORIEDAD DE HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS PARA TODO TIPO DE OBRAS Y PRODUCTOS PREFABRICADOS.

B.O.E. 265; 04.11.88 *Real Decreto 1313/1988, de 28 de octubre, del Mº de Industria y Energía.*

B.O.E. 155; 30.06.89 *MODIFICACIÓN.*

B.O.E. 312; 29.12.89 *MODIFICACIÓN.*

B.O.E. 158; 03.07.90 *MODIFICACIÓN del plazo de entrada en vigor.*

B.O.E. 36; 11.02.92 *MODIFICACIÓN.*

B.O.E. 125; 26.05.97 *MODIFICACIÓN.*

MEMORIA DESCRIPTIVA

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

CERTIFICACIÓN DE CONFORMIDAD A NORMAS COMO ALTERNATIVA DE LA HOMOLOGACIÓN DE LOS CEMENTOS PARA LA FABRICACIÓN DE HORMIGONES Y MORTEROS PARA TODO TIPO DE OBRAS Y PRODUCTOS PREFABRICADOS.

B.O.E. 21; 25.01.89 Orden de 17 de enero de 1989, del Mº de Industria y Energía.

ESTRUCTURAS DE ACERO.

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-EA-1995 SOBRE ESTRUCTURAS DE ACERO.

B.O.E. 16; 18.01.96 Real Decreto 1829/1995, de 10 de noviembre, del Mº de Obras Públicas.

RECUBRIMIENTOS GALVANIZADOS EN CALIENTE SOBRE PRODUCTOS, PIEZAS Y ARTÍCULOS DIVERSOS CONSTRUIDOS O FABRICADOS CON ACERO U OTROS MATERIALES FÉRREOS.

B.O.E. 3; 03.01.86 Real Decreto 2351/1985, de 18 de diciembre, del Mº de Industria y Energía.

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN.

INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). (1)

B.O.E. 11; 13.01.98 Real Decreto 2661/98, de 11 de Diciembre del Mº de Fomento.

(1) De aplicación para los proyectos visados a partir del 1 de Julio de 1999

INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO EH-91.

B.O.E. 158; 03.07.91 Real Decreto 1039/1991, de 28 de junio, del Mº de Obras Públicas y Transportes.

ALAMBRES TREFILADOS LISOS Y CORRUGADOS PARA MALLAS ELECTROSOLDADAS Y VIGUETAS SEMI-RESISTENTES DE HORMIGÓN ARMADO PARA LA CONSTRUCCIÓN.

B.O.E. 51; 28.02.86 Real Decreto 2702/1985, de 18 de diciembre, del Mº de Industria y Energía.

ESTRUCTURAS DE FÁBRICA.

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE-FL-90. "MUROS RESISTENTES DE FÁBRICAS DE LADRILLO".

B.O.E. 4; 04.01.91 Real Decreto 1723/1990, de 20 de diciembre, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE LOS LADRILLOS CERÁMICOS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN RL-88.

B.O.E. 185; 03.08.88 Orden de 27 de julio de 1988, del Mº de Relaciones con las Cortes y de la Presidencia del Gobierno.

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE BLOQUES DE HORMIGÓN EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN RB-90.

B.O.E. 165; 11.07.90 Orden de 4 de julio de 1990, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN

MEMORIA DESCRIPTIVA

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

R.D. 842/2002, de 02.08.02, del Ministerio de Ciencia y Tecnología. BOE18.09.02. Entrada en vigor al año de su publicación, fecha fin del periodo de coexistencia con el REBT D. 2413/1973.

CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍAS DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

R.D. 3275/1982, de 12.11.82, del Mº de Industria y Energía. BOE 01.12.82 BOE 18.01.83*

INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS DEL REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTÍA DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS, SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

Orden de 6.07.84 del Ministerio de Industria y Energía. BOE 1.08.84

BOE 25.10.84** (complemento); BOE 05.12.87** BOE 03.03.88* (MIE-RAT 13 Y MIE-RAT 14); BOE 05.07.88** BOE 03.10.88*(diversas MIE-RAT). BOE 05.01.96** (MIE-RAT 02), BOE 23.02.96*. BOE 23.03.00** (Modif. MIE –RAT 01,02,06,14,15,16,17,18 y 19), BOE 18.10.00*.

NORMAS DE VENTILACIÓN Y ACCESO A CIERTOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN.

Res. de la Dirección General de Energía de 19.06.84 del Mº de Industria y Energía. BOE 26.06.84

AUTORIZACIÓN PARA EL EMPLEO DE SISTEMAS DE INSTALACIONES CON CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORES DE MATERIAL PLÁSTICO

RESOLUCIÓN de 18.01.88, de la Dirección General de Innovación Industrial B.O.E.: 19.02.88

TRANSPORTE, DISTRIBUCIÓN, COMERCIALIZACIÓN, SUMINISTRO Y PROCEDIMIENTOS DE AUTORIZACIÓN DE INSTALACIONES DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

RD 1955/2000, de 1.12.00 BOE 27.12.00.

BOJA 12.5.01** (Instrucción de 27.3.01)

SANEAMIENTO Y VERTIDO

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE SANEAMIENTO DE POBLACIONES.

Orden de 15.09.86, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 24.09.86

NORMAS DE EMISIÓN, OBJETIVOS DE CALIDAD Y MÉTODOS DE MEDICIÓN SOBRE VERTIDOS DE AGUAS RESIDUALES.

Orden de 12.11.87, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. BOE 23.11.87 BOE 18.03.88*

MEDIDAS DE REGULACIÓN Y CONTROL DE VERTIDOS.

R.D. 484/1995, de 07.04.95, del Mº de Obras Públicas Transportes y Mº Ambiente. BOE 21.04.95 BOE 13.05.95*

REGLAMENTO DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS LITORALES.

D. 14/1996, de 16.01.96, de la Cª de Medio Ambiente. BOJA 08.02.96

BALSA

MEDIDAS DE REGULACIÓN DEL RÉGIMEN DE AUTORIZACIÓN Y CONTROL DE LOS DEPÓSITOS DE EFLUENTES LÍQUIDOS O DE LODOS PROCEDENTES DE ACTIVIDADES INDUSTRIALES, MINERAS Y AGRARIAS.

D. 281/2002 de 12.11.2002 de la Cª de la Presidencia de la Junta de Andalucía.

SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCION.

B.O.E. 256, 25.10.97 Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Mº de la Presidencia.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.

B.O.E. 167; 15.06.52 Orden de 20 de mayo de 1952, del Mº del Trabajo.

B.O.E. 356; 22.12.53 MODIFICACIÓN.

B.O.E. 235; 01.10.66 MODIFICACIÓN.

ANDAMIOS. CAPITULO VII DEL REGLAMENTO GENERAL SOBRE SEGURIDAD E HIGIENE DE 1940.

B.O.E. 34; 03.02.40 Orden de 31 de enero de 1940, del Ministerio de Trabajo, artículos 66 a 74.

CAPITULO I, ARTÍCULOS 183º-291º DEL CAPITULO XVI Y ANEXOS I Y II DE LA ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION, VIDRIO Y CERAMICA.

B.O.E. 213; 05.09.70

B.O.E. 216; 09.09.70 Orden de 28 de agosto de 1970, del Mº de Trabajo, art. 1º a 4º, 183º a 291º y Anexos I y II.

B.O.E. 249; 17.10.70 Corrección de errores.

ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.

Ver disposiciones derogatorias y transitorias de:

Ley 31/1995, Real Decreto 485/1997, Real Decreto 486/1997, Real Decreto 664/1997, Real Decreto 665/1997, Real Decreto 773/1997 y Real Decreto 1215/1997.

B.O.E. 64; 16.03.71

B.O.E. 65; 17.03.71

B.O.E. 82; 06.04.71 Corrección de errores

B.O.E. 263; 02.11.89 MODIFICACION

MODELO DE LIBRO DE INCIDENCIAS CORRESPONDIENTE A LAS OBRAS EN QUE SEA OBLIGATORIO EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y HIGIENE.

B.O.E. 245; 13.10.86 Orden de 20 de septiembre de 1986, del Ministerio de Trabajo.

B.O.E. 261; 31.10.86 Corrección de errores.

NUEVOS MODELOS PARA LA NOTIFICACION DE ACCIDENTES DE TRABAJO E INSTRUCCIONES PARA SU CUMPLIMIENTO Y TRAMITACIÓN.

B.O.E. 311; 29.12.87 Orden de 16 de diciembre de 1987, del Mº de Trabajo y Seguridad Social.

SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS FIJAS EN VIAS FUERA DE POBLADO.

B.O.E. 224; 18.09.87 Orden de 31 de agosto de 1987, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo.

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

B.O.E. 269; 10.11.95 Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado.

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

B.O.E. 27; 31.01.97 Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.

B.O.E. 159; 04.07.97 Orden de 27 de junio de 1997, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

B.O.E. 97; 23.04.97 Real Decreto 485; 1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO.

B.O.E. 97; 23.04.97 Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGO, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES PARA LOS TRABAJADORES.

B.O.E. 97;23.04.97 Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN.

B.O.E. 97;23.04.97 Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales.

PROTECCION DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO.

B.O.E. 124;24.05.97 Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo del Mº de la Presidencia.

PROTECCION DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO.

B.O.E. 124; 24.05.97 Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, del Mº de la Presidencia.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACION POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL.

B.O.E. 140; 12.06.97 Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Mº la Presidencia.

B.O.E. 171; 18.07.97 Corrección de errores.

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO.

B.O.E. 188; 07.08.97 Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Mº de la Presidencia.

MEMORIA TÉCNICA

INDICE DE MEMORIA TÉCNICA

1. Datos previos.

- 1.1. - DATOS DE PRODUCCIÓN DE LA ALMAZARA.
- 1.2. - CARACTERIZACIÓN DE LA MEZCLA A COMPOSTAR.

2. Alternativa 1 (Volteo con pala)

- 2.1. - DIMENSIONADO PREVIO DE LAS INSTALACIONES.
- 2.2. - DESCRIPCIÓN DE LAS DISTINTAS FASES.
- 2.3. - DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES.

3. Alternativa 2 (Volteo automático)

- 3.1. - DIMENSIONADO PREVIO DE LAS INSTALACIONES.
- 3.2. - DESCRIPCIÓN DE LAS DISTINTAS FASES.
- 3.3. - DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES.

1. DATOS PREVIOS

1.1 Datos de producción de la almazara:

Para este estudio se ha considerado toda la producción de alpeorujos generados en la almazara y no solamente el procedente de la producción ecológica.

La almazara procesará en torno a 20.000 Tn de aceitunas al año con una producción de unas 4.000 Tn de aceite. Además se tienen los siguientes subproductos valorizables:

Total de alpeorujos a procesar: 15.000 Tn (80% producción de aceituna)
Total de hoja para mezclar: 1000 Tn (5% producción de aceituna)
Volumen hoja: 3.333 m³
Volumen alpeorujos: 16.666 m³

El periodo de producción abarca los tres meses de campaña, aproximadamente.

1.2 Caracterización de la mezcla a compostar:

El proceso de compostaje requiere de una adecuada mezcla de materiales, ya que el alpeorujos por sí sólo no es adecuado para ser compostado. El motivo es, por un lado, su alta relación C/N que lo hace difícilmente biodegradable, y por otro, su gran contenido en agua y baja porosidad, que no favorecen la adecuada aireación que requiere el proceso.

Por este motivo es necesario mezclar el alpeorujos con materiales estructurantes (que mejoran la maniobrabilidad y volteo del mismo), que mejoren la aireación y aporten el nitrógeno necesario para activar el proceso.

Las características que debe cumplir el material estructurante a aportar deben ser:

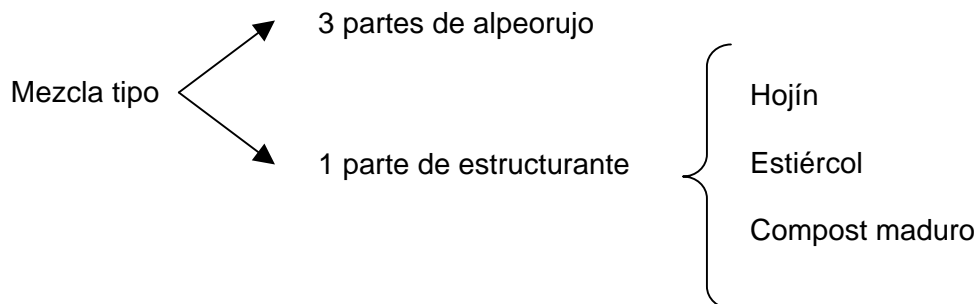
- a) Fácilmente asequible.
- b) Coste mínimo.
- c) Fácil de degradar.

Lo normal en el caso de las almazaras es usar el hojín generado en sus procesos como material estructurante.

Mezcla tipo:

Vamos a definir a continuación la mezcla tipo con la que trabajaremos en este estudio. Dado que el hojín generado en la Almazara no es suficiente para completar la cantidad necesaria de estructurante y puesto que existe una explotación ganadera anexa que produce estiércol, se añadirá éste y compost maduro procedente de una campaña anterior al alpeorujos a procesar.

La composición en volumen es la siguiente.



De esta forma se obtiene una mezcla formada por un 75% en volumen de alpeorujó y 25 % de material estructurante que a su vez se compone de todo el hojín disponible y el resto lo forman estiércol y/o compost maduro.

2. ALTERNATIVA 1 (VOLTEO CON PALA)

2.1. Dimensionado de las instalaciones:

A continuación se va a realizar el dimensionado de las dos partes básicas de la instalación, la solera y la balsa. Así como de las cunetas perimetrales tanto exteriores como interiores.

Para el dimensionado de la solera nos basaremos en la cantidad de alpeorujó a procesar durante una campaña.

El depósito o balsa se dimensionará para que sea capaz de almacenar con seguridad tanto los efluentes procedentes del alpeorujó almacenado como el agua de lluvia que al caer sobre la solera será recogida por una cuneta perimetral.

Para este caso nos hemos referido a los datos de precipitaciones publicados por el Instituto Nacional de Meteorología para el municipio de Olvera (Cádiz) y que se presentan en el anexo 1 del presente documento.

Datos de producción:

Total de alpeorujó a procesar: 15.000 Tn

Total de hoja para mezclar: 1000 Tn

Volumen alpeorujó: 16.666 m³

Volumen hoja: 3.333 m³

Volumen total estructurante: 5.555 m³

Volumen a aportar (estiércol y/o compost): 2.222 m³

Volumen total a procesar una vez mezclado = 22.221 m³

Datos pluviométricos:

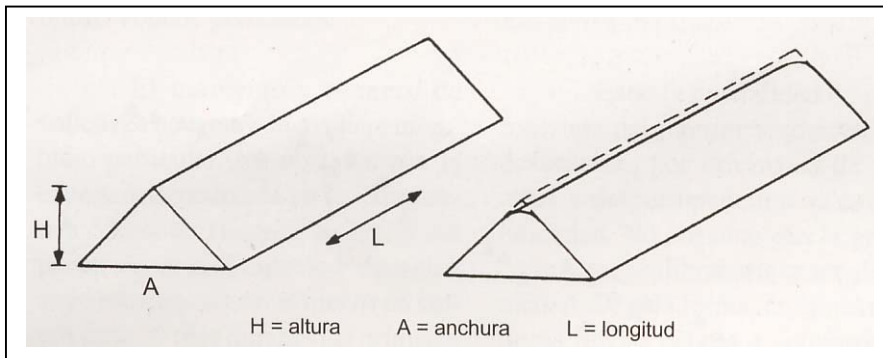
Los registros más desfavorables se dan para el mes de diciembre de 1996 en el que se registraron precipitaciones de 100 l/m².

Por otro lado el nivel de precipitaciones más alto en un día se registró el 11 de mayo de 1988 y fue de 80 l/m².

Dimensionado de la solera:

Para el dimensionado de la solera necesaria para el almacenamiento y el volteo de los montones de alperorujos a procesar, vamos a definir previamente el tamaño de los montones.

Las pilas o montones tendrán una forma aproximadamente igual a la de un prisma de sección triangular como el de la figura siguiente:



Las dimensiones serán aproximadamente de H = 3 m, A = 4 m y L = 50 m.

El volumen de la pila y el área se calculan según las fórmulas $V = H \times A \times L / 2$ y $S = A \times L$. Por tanto se tendrán los siguientes resultados.

Volumen de 1 pila = V = 300 m³
Superficie ocupada en el suelo = S = 200 m²

Dado que el total de alperorujos se va a generar de forma paulatina durante los tres meses que suele durar la campaña vamos a aplicar un criterio que nos permita economizar la superficie a hormigonar y que consiste en dimensionar la solera para que se puedan almacenar aproximadamente toda la producción final de alperorujos, pero teniendo en cuenta una reducción de volumen del mismo durante el proceso de compostaje de un 20%.

Por tanto el volumen máximo de producto que almacenará la solera será:

Volumen total almacenado = 22.222 x 0,8 = 17.600 m³

Nº Total de pilas = 17.600 / 300 = 58,7 pilas

Superficie ocupada en solera = 58,7 x 200 = 11.740 m²

Además se debe reservar un carril en el centro de la solera para posibilitar el tránsito de los camiones de carga y las operaciones de mezclado y volteo por parte del tractor con pala. Dicho carril tendrá 100 m de longitud y 4 m de ancho. Por tanto la superficie ocupada por dicho carril será:

$$\text{Superficie ocupada por carril} = 100 \times 4 = 400 \text{ m}^2$$

Por tanto el área total necesaria para la solera será:

$$\text{Área total necesaria} = 12.140 \text{ m}^2 \approx 12.000 \text{ m}^2$$

Dimensionado de la balsa:

La balsa deberá ser capaz de almacenar tanto los efluentes procedentes del alpeorujo durante el proceso de transformación en compost, como el agua de lluvia que caiga sobre la solera y que será recogida por el sistema de cunetas perimetrales interiores y, a través de dichas cunetas, vertida a la balsa.

No será necesario tener en cuenta el agua de lluvia que caiga sobre la zona de la parcela exterior a la solera de compostaje ya que se evitará la entrada de dicha agua en nuestra zona de procesado, mediante un sistema de cunetas perimetrales exteriores y un murete de protección. Este segundo sistema de cunetas exteriores conducirá el agua procedente del exterior directamente al río.

De esta forma evitamos tener que sobredimensionar en exceso nuestra balsa.

Por tanto para el dimensionado de la balsa utilizaremos dos datos de partida, por un lado el volumen total de efluentes procedentes de las pilas y la precipitación máxima histórica registrada durante un mes.

Por otro lado se habilitará un sistema de bombeo dentro de la balsa para recircular parte de los efluentes almacenados en la misma hasta los montones de alpeorujo-compost consiguiendo una doble función. Aliviar en parte el contenido de la balsa, evitándose rebosamientos, así como contribuir al proceso de compostaje, manteniendo los niveles de humedad necesarios para la buena marcha de dicho proceso compensando las pérdidas de agua por evaporación y recuperar la materia orgánica perdida al estar disuelta en los efluentes.

El volumen de agua de lluvia a almacenar vendrá dado por:

$$V_{\text{lluvia}} = 0,10 \times 12.000 = 1.200 \text{ m}^3$$

Datos empíricos que nos permiten afirmar que el alpeorujo posee un 80% en peso de humedad inicial y que al llegar al 60% deja de drenar, tendremos que el total de efluente a almacenar será el 20% del alpeorujo a procesar, eso sin tener en cuenta el efecto de la evaporación y la recirculación mediante el bombeo.

$$V_{\text{efluentes}} = 0,2 \times 15.000 \text{ Tn} \times 1 \text{ m}^3/\text{Tn} = 3.000 \text{ m}^3$$

Dado que estos efluentes se generan durante los tres meses de campaña, es decir de forma espaciada en el tiempo y puesto que será necesario recircularlos hacia

el material en proceso de compostaje, vamos a considerar que únicamente es necesario almacenar un tercio de los mismos.

$$V_{\text{efluentes de 1 mes}} = 1.000 \text{ m}^3$$

Además la mezcla procesada durante el proceso de compostaje, gracias a los volteos periódicos, perderá otro 20 % de agua por evaporación, lo que se corresponde con la cantidad a almacenar en la balsa y que será recirculada a la mezcla por necesidades del proceso. :

$$V_{\text{evaporado en 1 mes}} = 0,2 \times 15.000 \times 1 / 3 = 1.000 \text{ m}^3$$

De esta forma se comprueba que los efluentes serán totalmente reintegrados al proceso y que por tanto sólo será necesaria su acumulación de forma provisional y repartida en el tiempo. Además se ha visto que el volumen a almacenar es inferior al generado debido a la lluvia en las peores condiciones recogidas en los últimos años en la zona. Es por tanto que parece justificado dimensionar el depósito para los 1.000 m³ correspondientes a las peores condiciones de lluvia obviando el volumen de efluente generado, ya que si se diera el caso de que la lluvia apareciese en el momento en que más lleno está el depósito siempre existe la posibilidad de aliviar el mismo recirculando los líquidos a la mezcla o compost, pues se ha comprobado que tiene suficiente capacidad de absorción.

$$\text{Volumen de diseño} = V_d = 1.000 \text{ m}^3$$

Dimensionado de las cunetas:

Para el dimensionado de la sección útil de las cunetas perimetrales haremos uso de la siguiente fórmula, que nos da el caudal a evacuar, en función de la intensidad media de lluvia en un día, la superficie a drenar y el factor de escorrentía para el tipo de suelo.

$$Q = I \times S \times C$$

Donde

Q = caudal

I = intensidad media de lluvia (mm/s)

S = superficie a drenar

C = Factor de escorrentía.

Por tanto el caudal será de

$$Q = 0.023 \times 12.000 \times 1 = 276 \text{ l/s} = 0.276 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Suponiendo una velocidad de 1 m / s se tiene una sección útil de

$$S = 0.276 / 1 = 0,276 \text{ m}^2$$

2.2. DESCRIPCIÓN DE LAS DISTINTAS FASES DEL PROYECTO.

A continuación pasamos a describir los distintos elementos y fases que engloba la construcción de esta instalación.

Trabajos previos:

Previamente a la realización de otros trabajos se procederá al desbroce por medios mecánicos de la zona en la que se realizarán las obras, hasta eliminar la capa orgánica y como mínimo hasta una profundidad de 10 cm. Los restos del desbroce y derribos se trasladarán a vertedero.

Acondicionamiento del terreno:

Se realizarán los desmontes y terraplenes hasta acondicionar el terreno a la topografía que se proyecte. En las zonas que se necesite relleno se utilizará en la medida de lo posible las tierras procedentes de los desmontes realizados.

Los rellenos se realizarán en tongadas de 25 cm y se compactarán por medios mecánicos hasta alcanzar un nivel de al menos el 95% Proctor.

Donde se necesite realizar una excavación de tamaño considerable se recurrirá

Tipo de terreno del estrato		Profundidad del estrato en m			
		Desmonte		Terraplén	
		Pi < 3	3 ≤ Pi ≤ 6	Pi < 3	3 ≤ Pi ≤ 6
Granular	Gravas y zahorras de granulometría extensa. Arenas gruesas y medias, no limosas.	1,50	1,50	1,50	1,50
	Arenas finas limosas uniformes.	1,50	1,75	1,50	1,75
Coherente	Limos y limos arenosos.	1,50	1,50	1,50	2,00
	Arcillas arenosas y limos arcillosos de índice de plasticidad IP de 10 a 20.	1,25	1,25	1,25	1,75
	Arcillas de índice de plasticidad IP de 20 a 30.	1,25	1,50	1,25	1,75
	Arcillas de índice de plasticidad IP > 30	1,25	1,25	1,25	1,75

Mínimo valor de Hi

En taludes para ajardinar conviene tomar pendiente única con $Hi \geq 1,5$.

al uso de taludes adecuados.

➤ Compactador ➤ e, n

Tipo	Característica		Tipo de terreno					
			Terrenos granulares bien graduados ($C_u \geq 10$) y Coherentes secos ($H \leq LP-4$)		Terrenos coherentes húmedos ($H > LP-4$)		Terrenos granulares uniformes ($C_u < 10$)	
			Espesor e en cm	Número de pasadas n	Espesor e en cm	Número de pasadas n	Espesor e en cm	Número de pasadas n
Rodillos lisos	Carga en kg/cm de la llanta con mayor carga unitaria	20-25	12	10	12	8	12	10
		26-50	12	8	12	6	12	8
		>50	15	8	12	4	●	●
Rodillo de neumáticos	Carga por rueda en t	1,0- 1,5	●	●	12	6	15	10
		1,6- 2,0	●	●	15	5	●	●
		2,1- 2,5	12	12	18	4	●	●
		2,6- 4,0	12	10	22	4	●	●
		4,1- 6,0	12	10	30	4	●	●
		6,1- 8,0	15	8	35	4	●	●
		8,1-12,0	15	8	40	4	●	●
		>12,0	22	6	45	4	●	●
Rodillos de pata de cabra	Presión por pata kg/cm ²	≥ 7	●	●	20	12	●	●
Rodillos vibrantes	Carga estática kg/cm de llanta, con velocidad ≤ 2 km/h	2,5- 5,0	8	16	●	●	15	16
		5,1- 7,5	8	12	●	●	15	12
		7,6-10	12	12	10	12	15	8
		11-15	15	10	12	8	15	6
		16-20	15	6	15	6	20	10
		21-25	15	4	15	4	25	12
		26-30	20	4	20	4	25	8
		31-40	22	4	22	4	30	8
		41-60	25	4	25	4	30	6
Vibradores de placas múltiples	Presión estática bajo placa kg/cm ² , con velocidad ≤ 1 km/h	0,10-0,12	8	10	●	●	10	6
		0,13-0,14	8	6	●	●	15	6
		0,15-0,17	12	6	10	6	15	4
		0,18-0,21	15	5	15	6	20	4
		>0,21	20	5	20	6	25	4
Bandejas vibrantes	Peso en kg	50- 60	10	3	10	3	15	3
		61- 75	12	3	12	3	20	3
		> 75	15	3	20	3	22	3
Pisones de explosión. (*)	Peso en kg	100	15	6	15	4	●	●
		>500	20	10	20	8	●	●

● Compactador no adecuado en general

(*) Por pasada se entenderá un golpe

En caso de utilizarse una combinación de compactadores diferentes, se tomará como espesor máximo de tongada compactada y como número mínimo de pasadas, los correspondientes a los compactadores que requieran el valor menor y mayor respectivamente.

MEMORIA TÉCNICA

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

Excavación de pozos y zanjas:

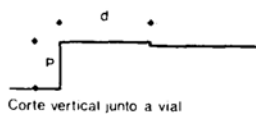
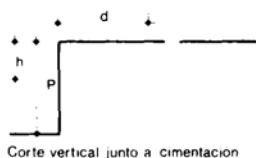
Se realizará la excavación de las zanjas para las instalaciones eléctricas y de riego.

Las excavaciones de zanjas no necesitarán entibación y no tendrán una profundidad superior a 1.3 m.

La excavación de pozos y zanjas se realizará con medios mecánicos, dejando transcurrir el menor tiempo posible entre la excavación y el hormigonado de pozos y soleras, a fin de no provocar desecaciones del terreno. Si estos trabajos se realizan en tiempo seco, soleado o caluroso, el plazo entre ambas actuaciones será inferior a 24 horas, por lo que no se deberán comenzar tajos sobre los que no se tenga la absoluta certeza de que van a ser hormigonados a tiempo.

Balsa:

Entibación



La Tabla 1 permite la elección del tipo de entibación mínima en función del tipo de terreno, de que esté o no solicitado por cimentación próxima o vial, del tipo y de la profundidad del corte.

Se considerará corte del terreno sin solicitud de cimentación próxima o vial, cuando se verifica que $P \leq (h + d/2)$ o $P \leq d/2$ respectivamente. En otro caso se considera con solicitud aunque la intensidad determinada en Cálculo sea nula.

Siendo:

P = profundidad del corte

h = profundidad del plano de apoyo de la cimentación próxima. En caso de cimentación con pilotes, h se medirá hasta la cara inferior del encepado.

d = distancia horizontal desde el borde de coronación del corte a la cimentación o vial.

Tabla 1

Tipo de terreno	Solicitud	Tipo de corte	Profundidad P del corte en m			
			< 1,30	1,30 - 2,00	2,00 - 2,50	> 2,50
Coherente	Sin solicitud	Zanja Pozo	* *	Ligera Semicuajada	Semicuajada Cuajada	Cuajada ←
	Solicitud de vial	Zanja Pozo	Ligera Semicuajada	Semicuajada Cuajada	Cuajada ←	← ←
	Solicitud de cimentación	Cualquiera	Cuajada	←	←	←
Suelto	Cualquiera	Cualquiera	Cuajada	←	←	←
			Tipo de entibación			

*Entibación no necesaria en general

Se proyectará una balsa para acumulación de los efluentes y agua de lluvia. La balsa se ejecutará atendiendo a lo especificado en el Decreto 281/2002, de 12 de noviembre, por el que se regula el régimen de autorización y control de los depósitos de efluentes líquidos o de lodos procedentes de actividades industriales, mineras y agrarias, de la Consejería de la Presidencia de la Junta de Andalucía.

En toda la balsa se utilizará hormigón hidrófugo, tanto en la solera como en el hormigonado de los muros.

Dado el grado de acidez del alpeorujo y sus efluentes, con un PH de 5.5 aproximadamente, se considerará que existe un medio agresivo para el hormigón, con un nivel de ataque medio. El tipo de hormigón será HA- 25/b/20/Qb, con consistencia blanda.

Los muros se calcularán como muros de contención, tipo muros en ménsula, y cuantía de las armaduras son las que se indican en el plano del proyecto de ejecución.

Tras la construcción de los muros, se procederá al relleno y compactado del trasdós de los mismos, mediante aporte del terreno procedente del vaciado de la balsa.

Solera:

Se proyectará la ejecución de la solera para el almacenamiento y volteo de los montones.

Las dimensiones de la solera están detalladas en los planos, y tiene una superficie de 12.000 m² tal y como se dimensionó más arriba.

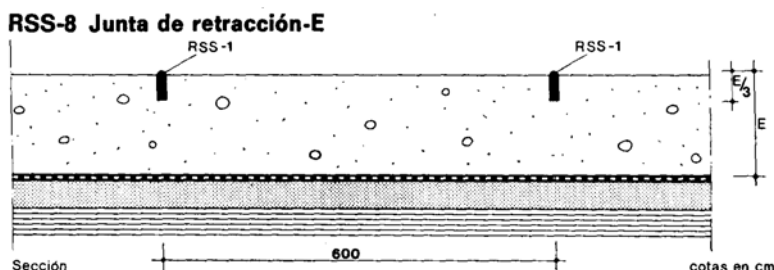
La solera está rodeada por un sistema de canaletas perimetrales que recogerán los efluentes procedentes de las pilas.

Se proyectará como una solera pesada, de hormigón en masa HM-25/b/30/Qb con una capa de hormigón de 20 cm en todos sus puntos, capaz de soportar la circulación de camiones de hasta 3 t por eje.. Además se realizará manteniendo las pendientes que se especifican en planos para el correcto funcionamiento del sistema de canaletas de recogida de efluentes.

Previamente a la construcción la solera, se habrá compactado el suelo hasta un grado del 95 % del Próctor modificado.

1) Juntas de retracción y dilatación:

Se dispondrán cada 6 m juntas con sellante de juntas. Introducido en un cajeteado realizado a máquina en la capa de hormigón. Las juntas tendrán una profundidad de 7 cm y un espesor de 0,5 cm.



MEMORIA TÉCNICA

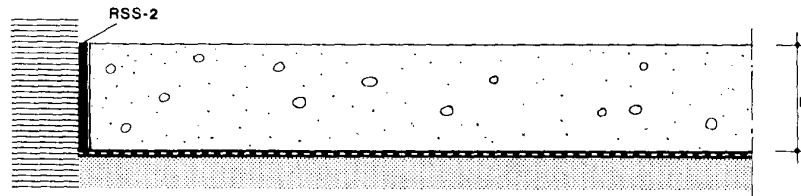
Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

2) Juntas de contorno:

Se colocará alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera como las canaletas perimetrales o los muros.

El separador será de poliestireno expandido con 2 cm de espesor y tendrá una altura igual al espesor de la capa de hormigón, es decir 20 cm.

RSS-9 Junta de contorno-E



Sección

Sistema de canaletas perimetrales interiores:

Se usarán piezas de hormigón prefabricado hidrófugo que se dispondrán formando dos cunetas laterales en la solera con las pendientes que se indiquen (que serán de un 0,5 % aproximadamente).

Sistema de canaletas exteriores:

Con el fin de evitar que el agua de lluvia entre en la superficie de almacenamiento y compostaje se proyecta la instalación de cunetas perimetrales mediante piezas de hormigón prefabricadas con pendientes de desagüe indicadas en los planos correspondientes.

Se formarán dos canales de drenaje a ambos lados de la solera, que tras unirse evacuarán las aguas recogidas hacia el río como se indica en planos. En ambos casos el canal debe llegar directamente a las zonas de evacuado y se situarán en su cota superior (zona superior de la canaleta) a nivel de la cota de suelo para facilitar la entrada y evacuación del agua.

Muros de hormigón perimetrales:

En este caso se ha optado por muros formados por placas de hormigón prefabricado tipo sándwich, con armadura interior, preparadas para ser coladas sobre un zuncho o zapata corrida y su posterior hormigonado.

La cimentación de los muros prefabricados se realizará mediante zapata corrida armada, las dimensiones de dicha zapata se calcularán para que no se produzcan asentamientos superiores a 50 mm. Así mismo se dispondrá una armadura que

posibilite a la zapata soportar los esfuerzos y momentos transmitidos por el muro. Así como de esperas para la colocación de los mismos.

El tipo de hormigón será HA- 25/b/20/IIa. La armadura de los mismos se detalla en los planos del proyecto de ejecución.

Sistema de riego:

Para la humectación de los montones de compost se dispondrá una red de riego que constará de una tubería fija de polietileno de la cual derivarán ramales móviles de polietileno en las cuales se colocarán aspersores adecuados a la calidad del agua.

Para nuestro caso las características de las tuberías y aspersores son las siguientes:

Tubería de aspiración: Polietileno de alta densidad de diámetro 110 mm. con una presión de trabajo máxima de 60 m.c.a.

Tubería principal: Polietileno de alta densidad de diámetro 75 mm. con una presión de trabajo máxima de 60 m.c.a.

Ramales porta aspersores: Polietileno de baja densidad de diámetro 25 mm. con una presión de trabajo máxima de 40 m.c.a.

Aspersores: Acero inoxidable con boquilla de diámetro de salida de 4 · 5,75 mm.

Grupo de bombeo:

Se colocará un grupo de bombeo autoaspirante en el depósito de recogida de efluentes de acero inoxidable y con una potencia de 2 KW, que suministre una presión al agua en su punto de salida al menos de 40 m.c.a.

La tubería de absorción poseerá un filtro adecuado en su entrada y se situara esta a una cota de 30 cm. del suelo del depósito.

Se ubicará dentro de una arqueta de dimensiones adecuadas de hormigón prefabricado que posea tapa de cierre con orificios de entrada y salidas de tuberías.

Vallado:

Se efectuará un vallado del depósito de recogida de efluentes del proceso de compostaje.

Se efectuará un vallado total con malla galvanizada de al menos 2 m. de altura que rodeará todo el perímetro de la zona especificada dejando al menos un margen de 1,5 m. desde la valla al borde del depósito. Se dotará a dicha valla de una cancela de entrada con dimensiones adecuadas para el paso de personas.

Dicha valla y cancela deben impedir el paso a toda persona no autorizada para entrar y agrupará también al grupo bomba.

Nave de almacenamiento:

Se diseñará una nave de almacenamiento del compost final, con capacidad para almacenar un 25% del compost final.

Dicha nave tendrá una altura libre de unos 7 metros para facilitar el trabajo de maquinaria pesada y permitir el almacenamiento del compost en altura.

2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES

FASE DE OBRAS

Las acciones desarrolladas en la fase de obras son las siguientes:

- 1. Demoliciones, desbroce y transporte a vertedero.**
- 2. Movimientos de tierra**
 - 2.1. Desmontes.**
 - 2.2. Rellenos y compactado.**
 - 2.3. Excavación de zanjas.**
 - 2.4. Excavación de balsa.**
- 3. Redes enterradas.**
 - 3.1. Red eléctrica de baja tensión.**
 - 3.2. Red de drenaje.**
- 4. Construcción de balsa de recogida de efluentes.**
 - 4.1. Colocación de solera y esperas.**
 - 4.2. Colocación de muros prefabricados y hormigonado.**
 - 4.3. Colocación de vallado perimetral.**
- 5. Construcción de cuneta interior (Elementos prefabricados).**
- 6. Construcción de cuneta exterior (Elementos prefabricados).**
- 7. Construcción de solera (hormigón hidrófugo con mallazo).**
- 8. Colocación de murete perimetral.**
- 9. Construcción de zona de almacenamiento de compost maduro.**
 - 9.1. Realización de zapatas y colocación de esperas.**
 - 9.2. Montaje de pórticos.**
 - 9.3. Colocación e pórticos y placas de anclaje.**
 - 9.4. Realización de solera.**
 - 9.5. Cerramientos.**

10. Instalación de alumbrado.

11. Red de riego.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

1. Recogida de Alpeorujó.
2. Recogida de hojas, estiércol y compost maduro (material estructurante).
3. Mezclado de material estructurante y alpeorujó en la solera.
4. Colocación en montones.
5. Volteos periódicos.
6. Recogida de efluentes.
7. Recogida y vertido de agua de lluvia.
8. Riego del compost.
9. Selección del compost maduro.
10. Transporte del compost terminado a zona de almacenamiento cubierta.
11. Limpieza de solera y balsas.

FASE DE CESE DE LA ACTIVIDAD

1. Desmontaje de las instalaciones.
2. Restauración del suelo y de la cubierta vegetal.
3. Utilización de maquinaria.
4. Mano de obra.
5. Cese de la actividad productiva.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS ACCIONES EN FASE DE OBRA.

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	RECURSOS
Desvío de la línea eléctrica de 25 Kv.		
Desmontaje de vanos	Desmontaje conjunto de tres conductores de un vano existente, retirada de cadenas de aisladores y traslado a zona de almacenaje.	Mano de obra (electricistas), camión grúa.
Desmontaje de torres de apoyo metálicas	Desmontaje de torre de apoyo metálico galvanizado tipo de línea de media tensión demolición de peana y corte de anclajes, para transporte a nueva ubicación.	Mano de obra (electricistas), camión grúa.
Instalación de torres de apoyo metálicas	Colocación de apoyo de línea aérea de MT., realización de zanja para cimentación, base de hormigón en masa, colocación de pernos y placa de anclaje, nivelado, izado y granateado.	Mano de obra, electricistas, camión grúa, retroexcavadora, bandeja vibrante, hormigón.
Instalación de cables y aisladores	Instalación de los cables para línea aérea de M.T. de aluminio mediante tendido y tensado con herramienta dinamométrica y fijación a cadenas, regulado en línea trifásica.	Mano de obra (electricistas), camión grúa, cable de aluminio, cadenas de aisladores.
Demoliciones, desbroce y transporte a vertedero.	Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado mediante medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.	Mano de obra, pala cargadora, moto niveladora, camión.
Movimientos de tierra		
Desmontes	Desmante en tierra a cielo abierto mediante medios mecánicos para acondicionarlo a la topografía que se proyecta, y carga en camiones para transporte.	Mano de obra, máquina excavadora, camión basculante.
Rellenos y compactado	Relleno, extendido y apisonado mediante rodillo con tierras de préstamo o procedente de desmontes, para acondicionar el terreno a la topografía que se proyecta. A cielo abierto y por medios mecánicos. En tongadas de 25 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal. Mediante aporte de tierras regado de las mismas y refino de taludes.	Mano de obra, pala cargadora, moto niveladora, rodillo autopropulsado, camión basculante, agua, tierra.

Excavación de zanjas	Excavación de zanjas en tierra mediante medios mecánicos para colocación de canaletas y redes enterradas. Carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	Mano de obra, máquina excavadora, camión basculante.
Excavación de balsa	Excavación de balsa en tierra para dejar la cota de la solera del mismo a 2m por debajo de la cota superior de las paredes. Carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	Mano de obra, máquina excavadora, camión basculante.
Redes enterradas		
Red eléctrica de baja tensión	Línea de distribución de baja tensión desde centro de transformación hasta Cuadro de mando y protección. Enterrada bajo tubo. Realizada con cables conductores 3x240+1x150 mm ² AL.RV 0,6/1 KV. Realización de zanja de 45 cm de ancho y 85 cm de profundidad como mínimo, puesta de tubos y hormigonado, recogida de escombros y transporte a vertedero, instalación de cables y pruebas de aislamiento.	Mano de obra, retrocargadora, Tubos de polietileno reticulado, cables de aluminio y hormigón.
Red de desagüe de agua de lavado	Colocación de tubería de saneamiento enterrado de polietileno de alta densidad corrugado y unión por junta elástica. Se coloca en una zanja, sobre una cama de arena de 10 cm debidamente compactada y nivelada se rellena lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena y se compacta. Tapado de la zanja.	Mano de obra, máquina excavadora, pala cargadora, niveladora, camión basculante tubo de polietileno, arena y agua.
Construcción de depósito para agua de lavado.	Realización de losa de cimentación de hormigón hidrófugo armado, colocación de esperas, colocación de paneles prefabricados de hormigón armado, vertido del hormigón hidrófugo.	Mano de obra (encofradores, ferrallistas), central de hormigonado, bandeja vibrante, hormigón, armadura de acero.
Construcción de balsa de recogida de efluentes.	Realización de losa de cimentación de hormigón hidrófugo armado, colocación de esperas, colocación de paneles prefabricados de hormigón armado, vertido del hormigón hidrófugo.	Mano de obra (encofradores, ferrallistas), central de hormigonado, bandeja vibrante, hormigón, armadura de acero.
Construcción de cuneta interior (Elementos prefabricados).	Colocación de cuneta prefabricada de hormigón hidrófugo de sección rectangular interior de 40x50 cm., realización de pendiente, preparación de la superficie de asiento, compactación, hormigón de limpieza, recibido de juntas y colocación de rejilla transitable..	Mano de obra, niveladora, hormigonera, bandeja vibrante, retrocargadora, canaletas y rejillas.
Construcción de cuneta exterior (Elementos prefabricados).	Colocación de cuneta prefabricada de hormigón hidrófugo de sección rectangular interior de 20x50 cm., realización de pendientes, preparación de la superficie de asiento, compactación, hormigón de limpieza, recibido de juntas.	Mano de obra, niveladora, encofrado, hormigonera, bandeja vibrante, retrocargadora, canaletas y rejillas.
Construcción de	Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor y	Mano de obra,

MEMORIA TÉCNICA

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

solera (hormigón hidrófugo con mallazo).	colocación de esperas para murete perimetral.	central de hormigonado, bandeja vibrante, hormigón hidrófugo.
Colocación de murete perimetral.	Transporte y colocación en esperas de la solera de los paneles prefabricados y vertido del hormigón.	Mano de obra, camión, hormigonera, hormigón hidrófugo.
Instalación de alumbrado	Colocación de los báculos completo de unos 8 m de altura con luminaria de 150w incluyendo la caja de conexión, protecciones, cable interior, pica a tierra, cimentación y anclaje. Conexión a la red enterrada de baja tensión.	Mano de obra, electricista, vibrador para el hormigón, hormigón, camión grúa.
Red de riego	Instalación de Electrobomba centrífuga con rodete de acero inoxidable, válvula de retención y de tuberías de conexión, así como el cuadro de maniobra y protección en armario metálico intemperie. Colación de red de tubos de polietileno de alta densidad y bocas de riego, instalados en superficie.	Mano de obra, electricista, fontanero, camión.
Realización de zona ajardinada.	Preparación de terreno, colocación de sustrato y plantación de vegetación.	Mano de obra, máquina excavadora, camión basculante.
Colocación de carteles informativos.	Realización de itinerario con paneles informativos	Mano de obra, camión.

MEMORIA TÉCNICA

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

3. ALTERNATIVA 2 (VOLTEO AUTOMÁTICO)

3.1. Dimensionado de las instalaciones:

A continuación se va a realizar el dimensionado de las instalaciones correspondientes a la segunda alternativa, en la que se utiliza un volteador automático para acelerar el proceso de compostaje.

Las instalaciones consistirán en una nave que albergará la máquina volteadora y las pistas donde se realizarán los volteos, una solera en la que se almacenará de forma provisional la mezcla alpeorujo-hojín procedente de la almazara, mientras se libera espacio en las pistas de compostaje, y por último una balsa para la recogida de los efluentes generados en la solera.

Para ello se tendrán en cuenta una serie de consideraciones previas necesarias para un correcto dimensionado del sistema.

Tiempo de residencia en pistas: Es el tiempo que debe permanecer la mezcla a procesar dentro de las pistas de volteo, para su conversión en un compost preparado para su maduración. Será de unos 40 días

Tasa de generación de mezcla alpeorujo-hojín: Es la cantidad diaria de mezcla procedente de la almazara para su proceso.

Tasa de producción de compost: Es la cantidad diaria de compost que se genera en la nave de compostaje.

Capacidad de nave de compostaje: Es la cantidad máxima que son capaces de albergar las pistas de compostaje.

Capacidad de almacenamiento de la era: Cantidad de mezcla que cabe en la era.

Tras definir los conceptos anteriores vamos a continuación a dar los valores correspondientes a cada uno de ellos.

Tiempo de residencia: Como hemos visto antes nuestro sistema necesita 40 días para realizar el proceso.

Tasa de generación de mezcla: Para obtener este ratio es necesario remitirnos a los datos de producción de la almazara. Aunque ya se mostraron más arriba, reproducimos aquí dichos datos para mayor comodidad.

Total de alpeorujo a procesar: 15.000 Tn
Total de hoja para mezclar: 1000 Tn
Volumen alpeorujo: 16.666 m³
Volumen hoja: 3.333 m³
Volumen total estructurante: 5.555 m³
Volumen a aportar (estiércol y/o compost): 2.222 m³

MEMORIA TÉCNICA

Volumen total a procesar una vez mezclado = 22.221 m³

Dado que dicho volumen se genera en los tres primeros meses de campaña, es decir 180 días y que la mezcla antes de su procesado habrá perdido en torno a un 20% de su volumen debido a los efluentes, se tendrá una tasa media aproximada de:

Tasa de generación de mezcla = 0,8 x 22.221/180 = 98,8 m³/día.

Tasa de producción de compost: Para obtener este ratio es importante tener en cuenta los datos de funcionamiento del equipo. Consultado las características del mismo se tiene que para conseguir un tiempo de residencia no superior a 40 días, lo máximo que puede procesar el equipo son 15m³ diarios por pista de volteo. Con pistas de 6 m de anchura por 1,1 m de altura (6,6 m² de sección), lo que supone un avance diario del material de 2,2 m.

Tasa de generación de compost = 15 m³/(pista x día)

Capacidad de la nave: Las dimensiones de la nave vendrán dadas por el número de pistas que alojará. El número de pistas vendrá dado por la tasa de producción de compost por pista y por la cantidad de mezcla total a procesar en un año.

Días disponibles = 365 – 40 = 325

Nº pistas = (22.222 x 0,8)/(15 x 325) = 3,64 ≈ pistas

Capacidad de una pista = 80 x 6 x 1,1 = 528 m³

Capacidad de la nave = 4 x 528 = 2112 m³.

Capacidad de la solera de almacenamiento: Para dimensionar la solera de almacenamiento es necesario tener en cuenta el principio de conservación de la materia en un volumen de control:

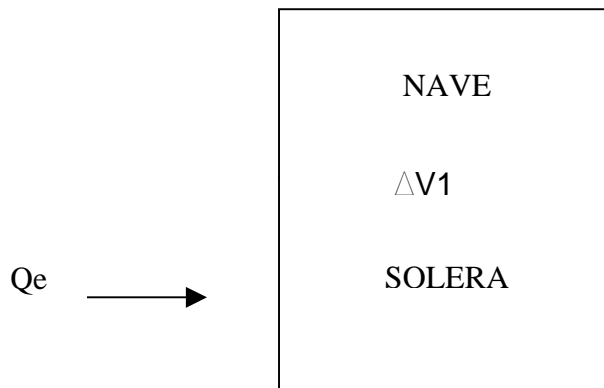
Cantidad entrante – Cantidad saliente = Cantidad acumulada

Para aplicar este principio tendremos que tener en cuenta que en un funcionamiento en continuo del sistema de compostaje, no empieza a salir materia hasta los 40 días de comienzo de recepción de la misma.

Por tanto vamos a estudiar el sistema para dos situaciones diferentes antes del día 40 y después de el y aplicaremos las ecuaciones de balance en cada caso.

Sea $t < 40$ días.

La figura siguiente muestra el esquema que ilustra el balance en este caso.



$$\Delta V1 = Qe \times t$$

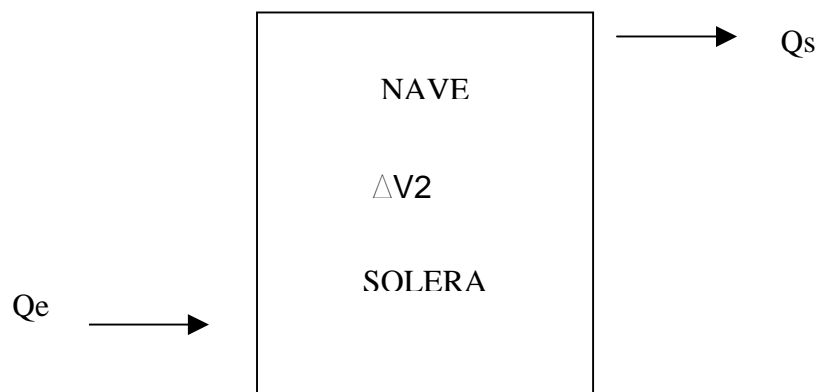
Para t=40 días

$$\Delta V1 = 98,8 \times 40 = 3952 \text{ m}^3.$$

Siendo Q_e el caudal diario entrante de mezcla a procesar, t el tiempo en días y $\Delta V1$ el volumen a acumular para este caso.

Sea $t > 40$ días.

La figura siguiente muestra el esquema que ilustra el balance en este caso.



$$\Delta V2 = (Qe - Qs) \times (t - 40)$$

Para t = 180 días (final de la campaña)

$Q_e = 98,76 \text{ m}^3/\text{día}$

$Q_s = 60/0,8 = 75 \text{ m}^3$ (teniendo en cuenta que un 20% se evapora)

$$\Delta V2 = 23,7 \times 140 = 3.318 \text{ m}^3$$

De esta forma el volumen a acumular en la solera viene dado por:

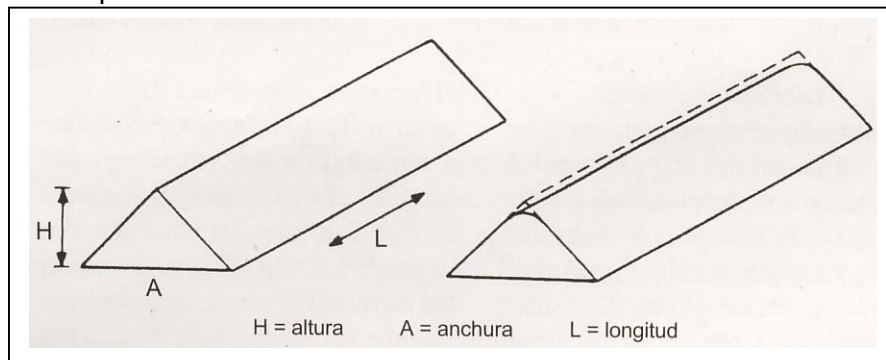
$$V_{\text{solera}} = \Delta V1 + \Delta V2 - V_{\text{nave}} = 5158 \text{ m}^3$$

MEMORIA TÉCNICA

Dimensionado de la solera:

Todo lo visto en el dimensionado de la Alternativa 1 es de aplicación para el diseño y dimensionado de la solera de almacenamiento correspondiente a esta segunda alternativa. La única diferencia estribará que en este segundo caso las dimensiones de la solera serán menores (del orden de un 1/3 de la anterior) y por tanto serán también menores el resto de instalaciones anexas como depósito, cunetas, etc.

Si la mezcla se coloca formando pilas de sección triangular e 3 m de altura y 4 de anchura, igual que en la Alternativa 1 (volteo con pala), se obtendrá la superficie de solera necesaria:



Las dimensiones serán aproximadamente de $H = 3$ m, $A = 4$ m y $L = 50$ m.

$$\text{Volumen de 1 pila} = V = 300 \text{ m}^3$$

$$\text{Superficie ocupada en el suelo} = S = 200 \text{ m}^2$$

$$\text{N}^\circ \text{ de pilas} = 5.158 / 300 = 17,2$$

$$\text{Superficie ocupada en solera} = 17,2 \times 200 = 3438 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie de carril para camiones} = 100 \times 4 = 400 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie de solera} = 3438 + 400 = 3838 \approx 4.000 \text{ m}^2$$

Dimensionado del depósito:

Siguiendo la misma dinámica que para la Alternativa 1 se diseñará un depósito que sirva para recoger los efluentes procedentes de la nave de compostaje y de la solera de almacenamiento, así como el agua de lluvia que caiga sobre la misma.

El volumen de dicho depósito será:

$$\text{Volumen de diseño} = V_d = 0,1 \times 4000 = 400 \text{ m}^3$$

MEMORIA TÉCNICA

Dimensionado de cunetas:

El caudal de diseño será de

$$Q = 0.023 \times 4000 \times 1 = 92 \text{ l/s} = 0.092 \text{ m}^3 / \text{s}$$

Suponiendo una velocidad de 1 m / s se tiene una sección útil de

$$S = 0.092 / 1 = 0,092 \text{ m}^2$$

3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS DISTINTAS FASES DEL PROYECTO.

A continuación pasamos a describir los distintos elementos y fases que engloba la construcción de esta instalación.

En lo concerniente a los trabajos previos, movimientos de tierra, construcción de soleras, balsa y demás instalaciones comunes a la Alternativa 1 ya descrita, se atenderá a las mismas condiciones establecidas. Por tanto para no ser repetitivos, remitimos al apartado 2.2 de este trabajo.

Aquí vamos a desarrollar únicamente lo concerniente a la parte que diferencia esencialmente a esta segunda alternativa de la anterior, es decir la nave de compostaje y el sistema de volteo automático.

Nave de compostaje:

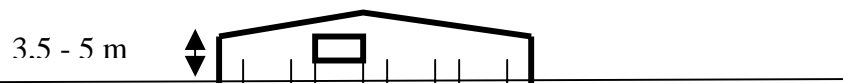
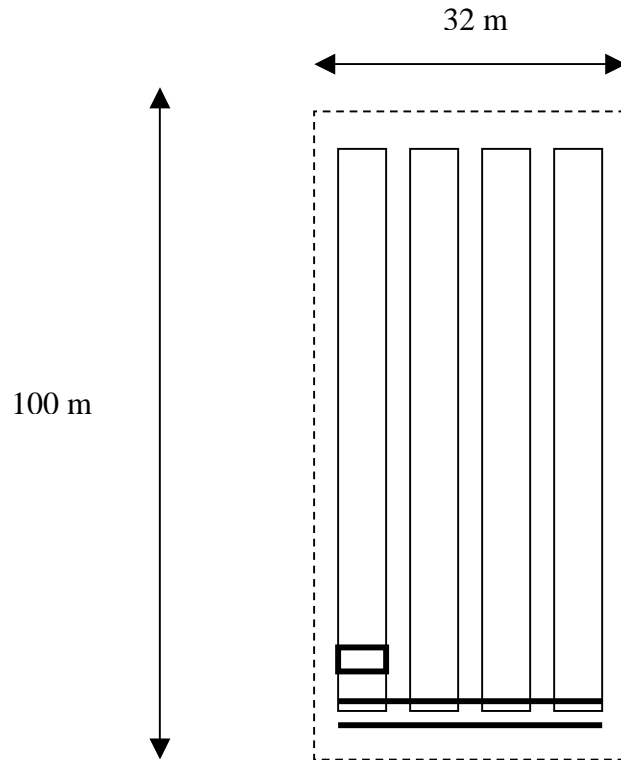
Se diseña una nave para acoger las pilas de compostaje y la máquina volteadora. Las dimensiones de dicha nave serían de 100x32 m. con una superficie abarcada total de 3200 m².

Su estructura estaría formada con perfiles metálicos y cubierta de chapa de acero galvanizada. Se dispondrían cumbrera, red de canaletas de recogida de aguas de lluvia y cerramientos parciales.

La altura total estaría comprendida entre 3,5 y 5 m.

La cimentación sería aislada a base de zapatas arriostradas en dos direcciones.

IMPLANTACIÓN GENERAL



MEMORIA TÉCNICA

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

Máquina volteadora y transfert :

Características técnicas del volteador automático (MR 6.11)

<i>Potencia eléctrica :</i>	<i>23 KW</i>
<i>Altura de la máquina (trabajo /retorno):</i>	<i>2270 / 3200 mm</i>
<i>Ancho entre muretes</i>	<i>aprox. 6000 mm</i>
<i>Altura de producto en la pista:</i>	<i>1100 mm</i>
<i>Avance (paso) / pasaje:</i>	<i>Aprox. 2200 mm</i>

VOLUMEN DE TRABAJO

<i>Tipo de movimentador:</i>	<i>MR-6.11- 480 + Transfert</i>
<i>Nº y dimensión de pistas:</i>	<i>4 pistas con 80m x 6m x 1,1m</i>
<i>Capacidad de trabajo:</i>	<i>aprox. 15 m3 mezcla /pista /dia (Continuo)</i> <i>aprox 60 m3 mezcla/4 pistas /dia(“)</i>
	<i>aprox 500 m3 mezcla /pista /40 dias (discontinuo)</i> <i>aprox 2.000 m3 mezcla / 4pistas /40 dias (discontinuo)</i>
	<i>hasta 20.000 m3 mezcla /año</i>

El transfert es una unidad de transferencia entre pistas, específicamente concebido para trasladar volteador automático de tipo MR 6-1100 entre 4 pistas en modo semi-automático.

MEMORIA TÉCNICA

3.3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES

RESUMEN DE ACCIONES POR FASES

FASE DE OBRAS

Las acciones desarrolladas en la fase de obras son las siguientes:

1. Demoliciones, desbroce y transporte a vertedero.

2. Movimientos de tierra

- 2.1 Desmontes.**
- 2.2 Rellenos y compactado.**
- 2.3 Excavación de zanjas.**
- 2.4 Excavación de balsa.**

3 Redes enterradas.

- 3.1 Red eléctrica de baja tensión.**
- 3.2 Red de drenaje.**

4 Construcción de balsa de recogida de efluentes.

- 4.1 Colocación de solera y esperas.**
- 4.2 Colocación de muros prefabricados y hormigonado.**
- 4.3 Colocación de vallado perimetral.**

5 Construcción de cuneta interior (Elementos prefabricados).

6 Construcción de cuneta exterior (Elementos prefabricados).

7 Construcción de solera (hormigón hidrófugo con mallazo).

8 Construcción de nave de compostaje.

- 8.1 Realización de zapatas y colocación de esperas.**
- 8.2 Montaje de pórticos.**
- 8.3 Colocación de pórticos y palcas de anclaje.**
- 8.4 Realización de solera.**
- 8.5 Cerramientos.**
- 8.6 Construcción de muretes de separación de pistas y colocación de railes para el volteador. (Perfiles IPN).**

9 Construcción de zona de almacenamiento de compost maduro.

9.1 Realización de zapatas y colocación de esperas.

9.2 Montaje de pórticos.

9.3 Colocación de pórticos y placas de anclaje.

9.4 Realización de solera.

9.5 Cerramientos.

10 Montaje del volteador automático

11 Instalación de alumbrado.

12 Red de riego.

FASE DE FUNCIONAMIENTO

1. Recogida de Alpeorujo.

2. Recogida de hojas, estiércol y compost maduro (material estructurante).

3. Mezclado de material estructurante y alpeorujo en la pista de recepción de la nave de compostaje, o bien en la solera de almacenamiento previo si las pistas están llenas (dimensionada para la producción de alpeorujo de un mes).

4. Volteos periódicos, mediante volteador automático (en 40 días está listo el compost para su maduración).

5. Recogida de efluentes de la nave y solera.

6. Recogida y vertido de agua de lluvia de la solera.

7. Riego del compost.

8. Selección del compost maduro.

9. Transporte del compost terminado a zona de almacenamiento cubierta.

10. Limpieza de pistas, solera y balsas.

FASE DE CESE DE LA ACTIVIDAD

1. Desmontaje de las instalaciones.
2. Restauración del suelo y de la cubierta vegetal.
3. Utilización de maquinaria.
4. Mano de obra.
5. Cese de la actividad productiva.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS ACCIONES EN FASE DE OBRA.

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	RECURSOS
Movimientos de tierra		
Desmontes	Desmonte en tierra a cielo abierto mediante medios mecánicos para acondicionarlo a la topografía que se proyecta, y carga en camiones para transporte.	Mano de obra, máquina excavadora, camión basculante.
Rellenos y compactado	Relleno, extendido y apisonado mediante rodillo con tierras de préstamo o procedente de desmontes, para acondicionar el terreno a la topografía que se proyecta. A cielo abierto y por medios mecánicos. En tongadas de 25 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal. Mediante aporte de tierras regado de las mismas y refino de taludes.	Mano de obra, pala cargadora, motoniveladora, rodillo autopropulsado, camión basculante, agua, tierra.
Excavación de zanjas	Excavación de zanjas en tierra mediante medios mecánicos para colocación de canaletas y redes enterradas. Carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	Mano de obra, máquina excavadora, camión basculante.
Excavación de balsa	Excavación de balsa en tierra para dejar la cota de la solera del mismo a 2m?? por debajo de la cota superior de las paredes. Carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	Mano de obra, máquina excavadora, camión basculante.
Redes enterradas		
Red eléctrica de baja tensión	Línea de distribución de baja tensión desde centro de transformación hasta Cuadro de mando y protección. Enterrada bajo tubo. Realizada con cables conductores 3x240+1x150 mm ² AL.RV 0,6/1 KV. Realización de zanja de 45 cm de ancho y 85 cm de profundidad como mínimo, puesta de tubos y hormigonado, recogida de escombros y transporte a vertedero, instalación de cables y pruebas de aislamiento.	Mano de obra, retrocargadora, Tubos de polietileno reticulado, cables de aluminio y hormigón.

MEMORIA TÉCNICA

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

Construcción de balsa de recogida de efluentes.	Realización de losa de cimentación de hormigón hidrófugo armado, colocación de esperas, colocación de paneles prefabricados de hormigón armado, vertido del hormigón hidrófugo.	Mano de obra (encofradores, ferrallistas), central de hormigonado, bandeja vibrante, hormigón, armadura de acero.
Construcción de cuneta interior (Elementos prefabricados).	Colocación de cuneta prefabricada de hormigón hidrófugo de sección rectangular interior de 40x50 cm., realización de pendiente, preparación de la superficie de asiento, compactación, hormigón de limpieza, recibido de juntas y colocación de rejilla transitable..	Mano de obra, niveladora, hormigonera, bandeja vibrante, retrocargadora, canaletas y rejillas.
Construcción de cuneta exterior (Elementos prefabricados).	Colocación de cuneta prefabricada de hormigón hidrófugo de sección rectangular interior de 40x50 cm., realización de pendientes, preparación de la superficie de asiento, compactación, hormigón de limpieza, recibido de juntas. Construcción de elemento especial para unión de canaletas y conducción al río.	Mano de obra, niveladora, encofrado, hormigonera, bandeja vibrante, retrocargadora, canaletas y rejillas.
Construcción de solera (hormigón hidrófugo con mallazo).	Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor y colocación de esperas para murete perimetral.	Mano de obra, central de hormigonado, bandeja vibrante, hormigón hidrófugo.
Construcción de nave de compostaje	Construcción de estructura metálica cubierta, consistente en la realización de cimentación por zapatas, montaje de pórticos mediante soldadura, colocación de placas de anclaje, colocación de los pórticos, colocación de correas y cubierta, realización de solera de hormigón y cerramientos. Realización de pistas y carriles para la volteadora.	Mano de obra, soldador, camión grúa, central hormigonado, bandeja vibrante, minio.
Construcción de zona de almacenamiento de compost maduro.	Construcción de estructura metálica cubierta, consistente en la realización de cimentación por zapatas, montaje de pórticos mediante soldadura, colocación de placas de anclaje, colocación de los pórticos, colocación de correas y cubierta, realización de solera de hormigón y cerramientos.	Mano de obra, soldador, camión grúa, central hormigonado, bandeja vibrante, minio.
Montaje del volteador	Colocación del volteador y transfer para el cambio de pista. Realización del cuadro eléctrico y de control.	Mano de obra especializada, electricista, grúa.
Instalación de alumbrado	Colocación de los báculos completo de unos 8 m de altura con luminaria de 150w incluyendo la caja de conexión, protecciones, cable interior, pica a tierra, cimentación y anclaje. Conexión a la red enterrada de baja tensión.	Mano de obra, electricista, vibrador para el hormigón, hormigón, camión grúa.
Red de riego	Instalación de Electrobomba centrífuga con rodete de acero inoxidable, válvula de retención y de tuberías de conexión, así como el cuadro de maniobra y protección en armario metálico intemperie. Colación de red de tubos de polietileno de alta densidad y bocas de riego, instalados en superficie.	Mano de obra, electricista, fontanero, camión.

MEMORIA TÉCNICA

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

DOCUMENTO DE ANÁLISIS AMBIENTAL

ÍNDICE

PREAMBULO

I.- INTRODUCCIÓN

II.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

III.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES BÁSICAS DEL PROYECTO

IV.- ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

V.- IDENTIFICACIÓN DE LA INCIDENCIA AMBIENTAL

- MATRICES DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS
- CRITERIOS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS
- RESUMEN SOBRE LOS IMPACTOS Y FACTORES AMBIENTALES Y ACCIONES DEL PROYECTO MÁS SIGNIFICATIVAS

VI.- DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y COMPENSATORIAS

VII.- RÉGIMEN JURÍDICO AMBIENTAL

VIII.- IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO REDACTOR

En la actualidad cualquier proyecto lleva un trámite administrativo de prevención ambiental, el cual diferirá en función de las características del proyecto. El objetivo de este procedimiento técnico- administrativo es el de hacer compatible el desarrollo de las actividades, principalmente productivas, con la conservación del medio ambiente. Y todo actuando de manera preventiva, suponiendo previamente los impactos significativos que las acciones del proyecto sobre el entorno y proponiendo medidas preventivas y protectoras para evitar o reducir la incidencia de dichos impactos.

Pero no solo es necesaria la prevención ambiental para proyectos de nueva ejecución, también lo es para las ampliaciones, modificaciones o traslado de otros ya preexistentes.

Existen tres niveles diferentes dentro de la prevención ambiental: La **Evaluación de Impacto Ambiental** para aquellos proyectos de una elevada incidencia ambiental (proyectos recogidos en el Anexo I de la Ley 7/1994, de Protección Ambiental de Andalucía), **Informe Ambiental** para proyectos de incidencia media (proyectos recogidos en el Anexo II de la Ley 7/1994, de Protección Ambiental de Andalucía) y **Calificación Ambiental** para proyectos con poca incidencia ambiental (proyectos recogidos en el Anexo III de la Ley 7/1994, de Protección Ambiental de Andalucía).

El caso de una planta de compostaje de alpeorujo se podría considerar como una actividad de gestión de residuos y entonces estaría recogida en el Anexo I y por tanto sería de aplicación el trámite de Evaluación de Impacto Ambiental o considerarla como una ampliación de la actividad de almazara, estando recogida en el Anexo II y por tanto sería de aplicación el trámite de Informe Ambiental.

Está extendido la aceptación de la segunda opción, por lo que el equipo redactor se ha centrado en el trámite de Informe Ambiental. (Este punto se encuentra desarrollado en el capítulo de “Régimen Jurídico”).

El procedimiento técnico- administrativo conlleva la presentación por parte del promotor de un Documento de Análisis Ambiental, en el cual se definan los factores ambientales significativos, las acciones del proyecto y los impactos ambientales más significativos. Así como las medidas protectoras y compensatorias para evitar o reducir los impactos identificados. Al ser un documento técnico el promotor suele contratar este documento a un profesional especializado en materia ambiental.

El contenido de dicho documento de análisis se recoge en el Artículo 15 del Decreto 153/1996, por el que se aprueba el Reglamento de Informe Ambiental. A saber:

- 1.- Identificación de la actuación: Objeto de la actuación. Plano de perímetro ocupado.
- 2.- Descripción de las características básicas de la actuación de las diferentes alternativas: Localización. Acciones del proyecto. Análisis de los aspectos ambientales.

3.- Identificación de la Incidencia Ambiental de las diferentes alternativas: Identificación y valoración de impactos ambientales sobre el entorno territorial, medio atmosférico y el medio hídrico. **Justificación de la alternativa elegida.**

4.- Propuesta de medidas protectoras y compensatorias. Programa de seguimiento y control.

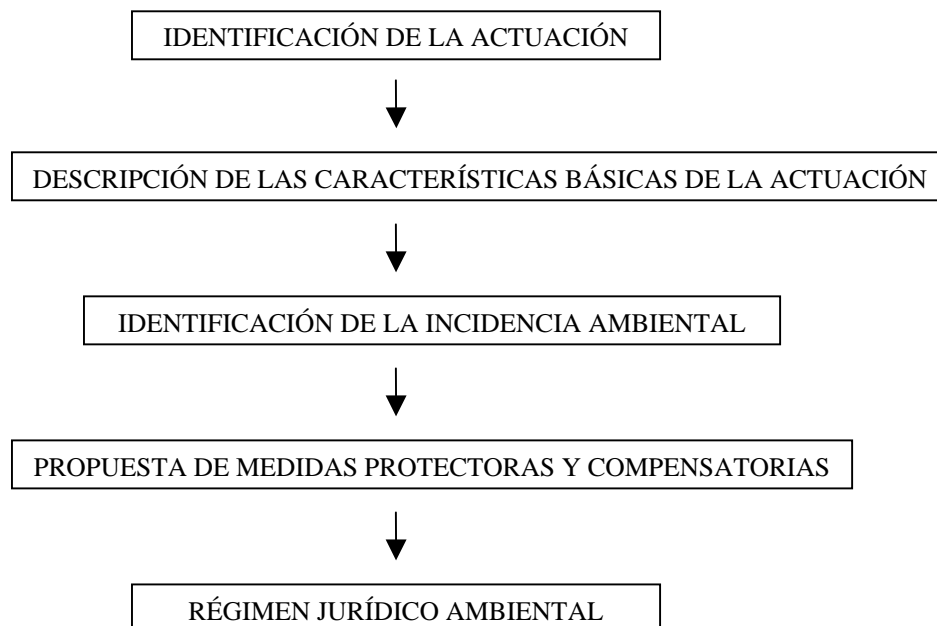
5.- Régimen jurídico ambiental de aplicación vigente.

6.- Resumen No técnico e identificación y titulación de los responsables de la elaboración del documento.

En el caso de este estudio no se va a realizar un documento de análisis ambiental para una actuación en concreto, sino para un proyecto tipo genérico, por lo que no se definirán algunas características del proyecto como las magnitudes de las diferentes acciones, los elementos significativos del entorno o la alternativa elegida.

Sin embargo las acciones, factores ambientales e impactos más significativos si serán de aplicación a cualquier proyecto de planta de compostaje sea cual sea su dimensión y ubicación, solo habrá que estudiar caso por caso las particularidades que presente que, según el caso, puede tener una incidencia ambiental mayor o menor.

De esta forma el esquema que se va a seguir para este Documento de Análisis Ambiental es el siguiente:



I.- INTRODUCCIÓN

El promotor del proyecto es la organización **Ntra. Sra. de los Remedios S.C.A.** propietaria de una almazara en la localidad de Olvera (Cádiz). Ante el aumento en la dificultad en la gestión de los alpeorujos (subproductos de almazara) y otros subproductos, se quiere poner en marcha un proyecto de valorización de estos a través de un proceso de compostaje, para convertirlo en un excelente producto para el aporte de humus en los suelos agrícolas.

Al tratarse de un estudio y no de un proyecto concreto que cuente con una ubicación definida, suponemos una “planta tipo” de compostaje de alpeorujo y otros subproductos.

Este documento de Análisis Ambiental se corresponde con el proyecto definida en el documento sustantivo al que se anexa. La definición de las acciones, magnitudes y consideraciones emanan de dicho documento, las cuales son también consideraciones tipo.

Por tanto para que este documento tuviera plena validez dentro de un procedimiento de Informe Ambiental habría que ajustarlo a un proyecto concreto.

¿Qué es y cuál es la problemática del Alpeorujo?

En el proceso tradicional de extracción del aceite de oliva en una almazara, se obtienen tres fases:

- 1) Aceite (20%).
- 2) Residuo sólido (30%).
- 3) Licor acuoso (50%).

El residuo sólido está constituido por la pulpa y los huesos del fruto, aceite y agua, y es lo que se conoce con el nombre de **orujo**.

El licor acuoso, compuesto por el agua de vegetación y los tejidos blandos de la aceituna, más el agua usada en las diferentes etapas de la elaboración del aceite, constituye el alpechín, que se produce en una relación 0,5/1,5 L Kg⁻¹ de aceituna molturada.

El orujo, tradicionalmente se usa como materia prima de otra industria, la **orujera**, en la que, después de secado se extrae el aceite (**aceite de orujo**), resultando otro subproducto sólido, el orujo extractado u **orujillo** que se usa como biocombustible con aplicaciones energéticas para la misma u otra industria.

El alpechín es un líquido oscuro, compuesto por 86-94% de agua, 4-16% de materia orgánica y un 0,4-2,5% de sales, el cual tiene un alto poder contaminante. Su contenido en compuestos fenólicos le confieren parte de sus propiedades contaminantes:

- Efecto bactericida.
- Efecto fitotóxico.
- Color.

El alpechín recién producido tiene un olor parecido al aceite, si bien cuando fermenta, adquiere un olor desagradable.

Más recientemente, el sistema de extracción de aceite de tres fases ha pasado a ser de dos fases, generándose aceite y una sustancia con unas propiedades intermedias entre el alpechín y el orujo, el cual recibe el nombre de alpechín en dos fases o **alpeorujo**, con una textura más pastosa que el alpechín y mayor contenido en humedad que el orujo. Si bien también se destina normalmente a industrias orujeras, el aprovechamiento del alpeorujo presenta dificultades añadidas por la mayor dificultad para su secado y su alto contenido en azúcares, que cuando se exponen a temperaturas altas, producen un efecto de “caramelización”. Las dificultades en el manejo del alpeorujo se traducen en un mayor coste de gestión, que repercute normalmente en la almazara la cual, en muchos casos, asume el coste de transporte hasta la industria orujera.

La situación actual es que las soluciones hasta ahora adoptadas para los subproductos de la almazara (orujo y alpechín) no son válidas por lo que se apuntan dos posibles soluciones:

- Valorización energética mediante la cogeneración para la obtención de energía térmica de proceso y energía eléctrica.
- Aprovechamiento del poder fertilizante y como enmienda húmica del residuo, previo proceso de compostaje.

¿En qué consiste el proceso de compostaje?

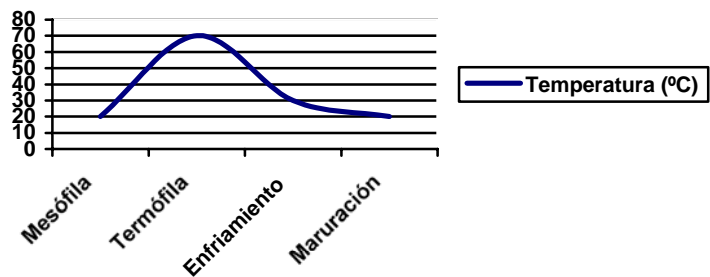
El compostaje no es una técnica moderna, sino que se trata de un proceso conocido desde antiguo.

La manera tradicional de compostar consiste en la mezcla en presencia de humedad de estiércol con restos de cosecha, de forma que se produce calor y se obtiene un producto diferente (compost) con excelentes propiedades como abono orgánico.



“Esquema del proceso de compostaje”

Fases del proceso de compostaje y evolución de la temperatura



El compostaje consiste en un proceso biológico de fermentación en presencia de oxígeno. Durante este proceso tiene lugar una sucesión de actividad por parte de distintos microorganismos que van cambiando las condiciones de PH, temperatura y composición del pre-compost. Así al principio del proceso, la masa se encuentra a temperatura ambiente, momento en el que comienza una actividad frenética por parte de los microorganismos que hacen que la temperatura aumente hasta valores mayores de 60- 70 °C en el interior del compost, a la que sigue una fase de enfriamiento, donde actúan sobre todo hongos, para terminar en la fase de maduración donde la masa vuelve a la temperatura ambiente apareciendo otro tipo de organismos como lombrices, cochinillas, insectos, etc.

Los objetivos de la agricultura ecológica incluyen el mantenimiento de la fertilidad del suelo mediante la utilización de materia orgánica, aprovechando de forma sostenible los propios recursos que se originan en el olivar para cubrir las necesidades de nutrientes, de forma que se cierren y aprovechen de forma óptima los ciclos de materia y energía utilizando recursos de forma local.



“Compost maduro”

II.- OBJETIVOS DEL PROYECTO

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, se está optando por valorizar los alpeorujos procedentes de su almazara como solución sostenible económica y ecológicamente.

Desde el **punto de vista económico**, cada vez es más costosa y menos rentable la entrega del alpeorujo a las orujeras. Además se busca utilizar el compost producido como abono orgánico en las explotaciones ecológicas de olivar para mantener la mayor calidad posible del producto, y obtener una rentabilidad económica.

Desde el **punto de vista social**, se pretende aportar una nueva y adecuada solución técnica para la utilización de los subproductos de las almazaras, de difícil asimilación por el medio y con cierto rechazo social. Por otra parte se fomenta la creación de empleo, el desarrollo comarcal y la estabilidad en el sector. Asimismo el

proyecto se ha diseñado para servir escaparate al aprovechamiento sostenible e integral de los recursos del olivar.

Desde el **punto de vista ambiental** se eliminan una considerable cantidad de los impactos ambientales que conlleva la gestión del subproducto en orujeras, como los derivados de su transporte, emisiones, vertidos contaminantes etc, y se fomenta la gestión sostenible de la actividad. Se fomenta la agricultura ecológica y obtiene de un residuo con propiedades contaminantes, un producto con unas excelentes propiedades como fertilizante. El compost obtenido, una vez maduro, pierde las propiedades contaminantes que conserva el alpeorajo (pierde las grasas y los compuestos tóxicos) y si comparamos sus cualidades que exige la normativa respecto al uso de compost, comprobaremos que se garantizan dichos requisitos, y es apropiado para un tipo de cultivo como el olivo (sobre todo en cuanto a PH).

Además el “sistema” de compostaje resulta ser un excepcional instrumento de evaporación de líquidos como pueden ser los propios efluentes del alpeorajo, aguas de lavado de las aceitunas y las aguas de lavado del aceite. La aportación de estos líquidos además de ser necesarios para que el proceso de compostaje se de adecuadamente, se convierte en una forma sostenible y rentable de eliminación, evitando que se convierten en vertidos y sea necesaria su gestión.

De esta forma con la utilización por parte del promotor de este producto en los olivares, se consigue dar un manejo integral y sostenible a la actividad de la almazara y sus subproductos, obteniéndose un sistema cerrado, con baja o nula necesidad de in put y por lo tanto con un alto grado de naturalidad.

En síntesis los objetivos del proyecto son:

- ✓ Revalorizar económicamente los subproductos de la actividad almazarera.
- ✓ Desarrollar una solución técnica viable desde el punto de vista social para los alpeorajos.
- ✓ Impulsar y desarrollar una solución adecuada, integral y sostenible desde el punto de vista ambiental para los alpeorajos.

III.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACCIONES BÁSICAS DEL PROYECTO

El proyecto plantea, además de la alternativa cero o estado actual, dos alternativas modificando el método de producción.

Respecto a las alternativas de funcionamiento las opciones son apostar por un proceso de compostaje menos automatizado volteando el compost con una pala agrícola, realizado al aire libre. O por el contrario construir una instalación cubierta (nave) donde se instale una maquinaria automática de volteo que fuerce el compostaje del alpeorujó.

Las acciones del proyecto son las siguientes:

ALTERNATIVA 1 VOLTEO CON PALA

FASE DE OBRAS

Las acciones desarrolladas en la fase de obras son las siguientes:

- 1. Demoliciones, desbroce y transporte a vertedero.**
- 2. Movimientos de tierra**
 - 3.1. Desmontes.**
 - 3.2. Rellenos y compactado.**
 - 3.3. Excavación de zanjas.**
 - 3.4. Excavación de balsa.**
- 3. Redes enterradas.**
 - 4.1. Red eléctrica de baja tensión.**
 - 4.2. Red de drenaje.**
- 4. Construcción de balsa de recogida de efluentes.**
- 5. Construcción de cuneta interior (Elementos prefabricados).**
- 6. Construcción de cuneta exterior (Elementos prefabricados).**
- 7. Construcción de solera (hormigón hidrófugo con mallazo).**
- 8. Colocación de murete perimetral.**
- 9. Construcción de zona de almacenamiento de compost maduro.**
 - 9.1. Realización de zapatas y colocación de esperas.**
 - 9.2. Montaje de pórticos.**
 - 9.3. Colocación e pórticos y placas de anclaje.**
 - 9.4. Realización de solera.**
 - 9.5. Cerramientos.**
- 10. Instalación de alumbrado.**
- 11. Red de riego.**

FASE DE FUNCIONAMIENTO

- 1. Recogida de Alpeorujó.**
- 2. Recogida de hojas, estiércol y compost maduro (estructurante).**
- 3. Mezclado de material estructurante y alpeorujó en la solera.**

4. Colocación en montones.
5. Volteos periódicos.
6. Recogida de efluentes.
7. Recogida agua de lluvia.
8. Riego del compost.
9. Selección del compost maduro.
10. Transporte del compost terminado a zona de almacenamiento cubierta.
11. Limpieza de solera y balsas.

FASE DE CESE DE LA ACTIVIDAD

1. Desmontaje de las instalaciones.
2. Restauración del suelo y de la cubierta vegetal.
3. Utilización de maquinaria.
4. Mano de obra.
5. Cese de la actividad productiva.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS ACCIONES EN FASE DE OBRA.

FASE DE OBRAS

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	RECURSOS
Movimientos de tierra		
Desmontes	Desmante en tierra a cielo abierto mediante medios mecánicos para acondicionarlo a la topografía que se proyecta, y carga en camiones para transporte.	Mano de obra, máquina excavadora, camión basculante.
Rellenos y compactado	Relleno, extendido y apisonado mediante rodillo con tierras de préstamo o procedente de desmontes, para acondicionar el terreno a la topografía que se proyecta. A cielo abierto y por medios mecánicos. En tongadas de 25 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal. Mediante aporte de tierras regado de las mismas y refino de taludes.	Mano de obra, pala cargadora, motoniveladora, rodillo autopropulsado, camión basculante, agua, tierra.
Excavación de zanjas	Excavación de zanjas en tierra mediante medios mecánicos para colocación de canaletas y redes enterradas. Carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	Mano de obra, máquina excavadora, camión basculante.
Excavación de balsa	Excavación de balsa en tierra para dejar la cota de la solera del mismo a 2m por debajo de la cota superior de las paredes. Carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	Mano de obra, máquina excavadora, camión basculante.
Redes enterradas		
Red eléctrica de baja tensión	Línea de distribución de baja tensión desde centro de transformación hasta Cuadro de mando y protección. Enterrada bajo tubo. Realizada con cables conductores 3x240+1x150 mm ² AL.RV 0,6/1 KV. Realización de zanja de 45 cm de ancho y 85 cm de profundidad como mínimo, puesta de tubos y hormigonado, recogida de	Mano de obra, retrocargadora, Tubos de polietileno reticulado, cables de aluminio y hormigón.

	escobros y transporte a vertedero, instalación de cables y pruebas de aislamiento.	
Red de drenaje	Colocación de tuberías corrugadas de polietileno circulares y ranuradas, de diámetro 80 mm. en drenaje longitudinal. Preparación de la superficie de asiento, relleno con grava (zahorra), compactación y nivelación.	Mano de obra, bandeja vibrante, tuberías de polietileno, zahorra (40/80 mm de tamaño).
Construcción de balsa de recogida de efluentes.	Realización de losa de cimentación de hormigón hidrófugo armado, colocación de esperas, colocación de paneles prefabricados de hormigón armado, vertido del hormigón hidrófugo.	Mano de obra (encofradores, ferrallistas), central de hormigonado, bandeja vibrante, hormigón, armadura de acero.
Construcción de cuneta interior (Elementos prefabricados).	Colocación de cuneta prefabricada de hormigón hidrófugo de sección rectangular interior de 40x50 cm., realización de pendiente, preparación de la superficie de asiento, compactación, hormigón de limpieza, recibido de juntas y colocación de rejilla transitable.	Mano de obra, niveladora, hormigonera, bandeja vibrante, retrocargadora, canaletas y rejillas.
Construcción de cuneta exterior (Elementos prefabricados).	Colocación de cuneta prefabricada de hormigón hidrófugo de sección rectangular interior de 40x50 cm., realización de pendientes, preparación de la superficie de asiento, compactación, hormigón de limpieza, recibido de juntas. Construcción de elemento especial para unión de canaletas y conducción al río.	Mano de obra, niveladora, encofrado, hormigonera, bandeja vibrante, retrocargadora, canaletas y rejillas.
Construcción de solera (hormigón hidrófugo con mallazo).	Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor y colocación de esperas para murete perimetral.	Mano de obra, central de hormigonado, bandeja vibrante, hormigón hidrófugo.
Colocación de murete perimetral.	Transporte y colocación en esperas de la solera de los paneles prefabricados y vertido del hormigón.	Mano de obra, camión, hormigonera, hormigón hidrófugo.
Construcción de zona de almacenamiento de compost maduro.	Construcción de estructura metálica cubierta, consistente en la realización de cimentación por zapatas, montaje de pórticos mediante soldadura, colocación de placas de anclaje, colocación de los pórticos, colocación de correas y cubierta, realización de solera de hormigón y cerramientos.	Mano de obra, soldador, camión grúa, central hormigonado, bandeja vibrante, minio.
Instalación de alumbrado	Colocación de los báculos completo de unos 8 m de altura con luminaria de 150w incluyendo la caja de conexión, protecciones, cable interior, pica a tierra, cimentación y anclaje. Conexión a la red enterrada de baja tensión.	Mano de obra, electricista, vibrador para el hormigón, hormigón, camión grúa.
Red de riego	Instalación de Electrobomba centrífuga con rodete de acero inoxidable, válvula de retención y de tuberías de conexión, así como el cuadro de maniobra y protección en armario metálico intemperie. Colación de red de tubos de polietileno de alta densidad y bocas de riego, instalados en superficie.	Mano de obra, electricista, fontanero, camión.

ALTERNATIVA 2 SISTEMA AUTOMÁTICO DE VOLTEO

FASE DE OBRAS

Las acciones desarrolladas en la fase de obras son las siguientes:

- 1. Demoliciones, desbroce y transporte a vertedero.**
- 2. Movimientos de tierra**
 - 2.1. Desmontes.**
 - 2.2. Rellenos y compactado.**
 - 2.3. Excavación de zanjas.**
 - 2.4. Excavación de balsa.**
- 3. Redes enterradas.**
 - 3.1. Red eléctrica de baja tensión.**
 - 3.2. Red de drenaje.**
- 4. Construcción de balsa de recogida de efluentes.**
 - 4.1. Colocación de solera y esperas.**
 - 4.2. Colocación de muros prefabricados y hormigonado.**
 - 4.3. Colocación de vallado perimetral.**
- 5. Construcción de cuneta interior (Elementos prefabricados).**
- 6. Construcción de cuneta exterior (Elementos prefabricados).**
- 7. Construcción de solera (hormigón hidrófugo con mallazo).**
- 8. Construcción de nave de compostaje.**
 - 8.1. Realización de zapatas y colocación de esperas.**
 - 8.2. Montaje de pórticos.**
 - 8.3. Colocación de pórticos y palcas de anclaje.**
 - 8.4. Realización de solera.**
 - 8.5. Cerramientos.**
 - 8.6. Construcción de muretes de separación de pistas y colocación de railes para el volteador. (Perfiles IPN).**
- 9. Construcción de zona de almacenamiento de compost maduro.**
 - 9.1. Realización de zapatas y colocación de esperas.**
 - 9.2. Montaje de pórticos.**
 - 9.3. Colocación de pórticos y placas de anclaje.**
 - 9.4. Realización de solera.**
 - 9.5. Cerramientos.**
- 10. Montaje del volteador automático**
- 11. Instalación de alumbrado.**
- 12. Red de riego.**

FASE DE FUNCIONAMIENTO

- 1. Recogida de Alpeorujo.**
- 2. Recogida de hojas, estiércol y compost maduro (material estructurante).**
- 3. Mezclado de material estructurante y alpeorujo en la pista de recepción de la nave de compostaje, o bien en la solera de almacenamiento previo si las pistas están llenas (dimensionada para la producción de alpeorujo de un mes).**

4. Volteos periódicos, mediante volteador automático (en 40 días está listo el compost).
5. Recogida de efluentes de la nave y solera.
6. Recogida y vertido de agua de lluvia de la solera.
7. Riego del compost.
8. Selección del compost maduro.
9. Transporte del compost terminado a zona de almacenamiento cubierta.
10. Limpieza de pistas, solera y balsas.

FASE DE CESE DE LA ACTIVIDAD

1. Desmontaje de las instalaciones.
2. Restauración del suelo y de la cubierta vegetal.
3. Utilización de maquinaria.
4. Mano de obra.
5. Cese de la actividad productiva.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS ACCIONES EN FASE DE OBRA

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	RECURSOS
Movimientos de tierra		
Desmontes	Desmante en tierra a cielo abierto mediante medios mecánicos para acondicionarlo a la topografía que se proyecta, y carga en camiones para transporte.	Mano de obra, máquina excavadora, camión basculante.
Rellenos y compactado	Relleno, extendido y apisonado mediante rodillo con tierras de préstamo o procedente de desmontes, para acondicionar el terreno a la topografía que se proyecta. A cielo abierto y por medios mecánicos. En tongadas de 25 cm de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal. Mediante aporte de tierras regado de las mismas y refino de taludes.	Mano de obra, pala cargadora, motoniveladora, rodillo autopropulsado, camión basculante, agua, tierra.
Excavación de zanjas	Excavación de zanjas en tierra mediante medios mecánicos para colocación de canaletas y redes enterradas. Carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	Mano de obra, máquina excavadora, camión basculante.
Excavación de balsa	Excavación de balsa en tierra para dejar la cota de la solera del mismo a 2m por debajo de la cota superior de las paredes. Carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	Mano de obra, máquina excavadora, camión basculante.
Redes enterradas		
Red eléctrica de baja tensión	Línea de distribución de baja tensión desde centro de transformación hasta Cuadro de mando y protección. Enterrada bajo tubo. Realizada con cables conductores 3x240+1x150 mm ² AL.RV 0,6/1 KV. Realización de zanja de 45 cm de ancho y 85 cm de profundidad como mínimo, puesta de tubos y hormigonado, recogida de escombros y transporte a vertedero, instalación de cables y pruebas de aislamiento.	Mano de obra, retrocargadora, Tubos de polietileno reticulado, cables de aluminio y hormigón.

Red de drenaje	Colocación de tuberías corrugadas de polietileno circulares y ranuradas, de diámetro 80 mm. en drenaje longitudinal. Preparación de la superficie de asiento, relleno con grava (zahorra), compactación y nivelación.	Mano de obra, bandeja vibrante, tuberías de polietileno, zahorra (40/80 mm de tamaño).
Construcción de balsa de recogida de efluentes.	Realización de losa de cimentación de hormigón hidrófugo armado, colocación de esperas, colocación de paneles prefabricados de hormigón armado, vertido del hormigón hidrófugo.	Mano de obra (encofradores, ferrallistas), central de hormigonado, bandeja vibrante, hormigón, armadura de acero.
Construcción de cuneta interior (Elementos prefabricados).	Colocación de cuneta prefabricada de hormigón hidrófugo de sección rectangular interior de 40x50 cm., realización de pendiente, preparación de la superficie de asiento, compactación, hormigón de limpieza, recibido de juntas y colocación de rejilla transitable.	Mano de obra, niveladora, hormigonera, bandeja vibrante, retrocargadora, canaletas y rejillas.
Construcción de cuneta exterior (Elementos prefabricados).	Colocación de cuneta prefabricada de hormigón hidrófugo de sección rectangular interior de 40x50 cm., realización de pendientes, preparación de la superficie de asiento, compactación, hormigón de limpieza, recibido de juntas. Construcción de elemento especial para unión de canaletas y conducción al río.	Mano de obra, niveladora, encofrado, hormigonera, bandeja vibrante, retrocargadora, canaletas y rejillas.
Construcción de solera (hormigón hidrófugo con mallazo).	Solera de hormigón armado de 20 cm de espesor y colocación de esperas para murete perimetral.	Mano de obra, central de hormigonado, bandeja vibrante, hormigón hidrófugo.
Construcción de nave de compostaje	Construcción de estructura metálica cubierta, consistente en la realización de cimentación por zapatas, montaje de pórticos mediante soldadura, colocación de placas de anclaje, colocación de los pórticos, colocación de correas y cubierta, realización de solera de hormigón y cerramientos. Realización de pistas y carriles para la volteadora.	Mano de obra, soldador, camión grúa, central hormigonado, bandeja vibrante, minio.
Construcción de zona de almacenamiento de compost maduro.	Construcción de estructura metálica cubierta, consistente en la realización de cimentación por zapatas, montaje de pórticos mediante soldadura, colocación de placas de anclaje, colocación de los pórticos, colocación de correas y cubierta, realización de solera de hormigón y cerramientos.	Mano de obra, soldador, camión grúa, central hormigonado, bandeja vibrante, minio.
Montaje del volteador	Colocación del volteador y transfer para el cambio de pista. Realización del cuadro eléctrico y de control.	Mano de obra especializada, electricista, grúa.
Instalación de alumbrado	Colocación de los báculos completo de unos 8 m de altura con luminaria de 150w incluyendo la caja de conexión, protecciones, cable interior, pica a tierra, cimentación y anclaje. Conexión a la red enterrada de baja tensión.	Mano de obra, electricista, vibrador para el hormigón, hormigón, camión grúa.
Red de riego	Instalación de Electrobomba centrífuga con rodete de acero inoxidable, válvula de retención y de tuberías de conexión, así como el cuadro de maniobra y protección en armario metálico intemperie. Colación de red de tubos de polietileno de alta densidad y bocas de riego, instalados en superficie.	Mano de obra, electricista, fontanero, camión.

IV.- ANÁLISIS DE LOS ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

RESIDUOS

El límite entre subproducto y residuos es muy sutil y más allá del punto de vista desde el que se considere que en las propias características del compuesto.

Un producto o sustancia que deje de tener utilidad para las actividades de una planta se convierte en un residuo, porque su poseedor tiene la intención u obligación de desprenderse de él, ya que no se pueden acumularse indefinidamente en las instalaciones.

Sin embargo cuando esa sustancia o producto pueda tener otro uso para su poseedor entonces se considera un subproducto, así esta consideración está ligada a su utilidad en otra actividad para su poseedor, en el caso que no exista esta oportunidad, se convierte automáticamente en un residuo.

En el capítulo de residuos lo más significativo es la generación de **alpeorajo** procedente de la molienda de aceituna mediante el proceso de dos fases (aceite y alpeorajo), de esta forma el alpeorajo representa aproximadamente un 80 % en peso del total de aceitunas morturadas.

El alpeorajo es una pasta oscura, la cual tiene poder contaminante. Su contenido en compuestos fenólicos le confieren parte de sus propiedades contaminantes:

- Efecto bactericida.
- Efecto fitotóxico.
- Color.

El alpeorajo recién producido tiene un olor parecido al aceite, si bien cuando fermenta, adquiere un olor desagradable.

El alpeorajo puede causar importantes daños si se vierten directamente sobre aguas superficiales o suelos, pero por otro lado puede convertirse en un excelente producto para los suelos agrícolas si sufre un proceso de compostaje.

Por otro lado se genera alrededor de un 5% de hojas respecto del total de aceitunas lavadas. Este subproducto resulta ser un magnífico estructurante para el compost a partir de alpeorajo y por otro lado facilita el manejo del mismo dentro de la zona de compostaje.

El proceso de compostaje requiere de una adecuada mezcla de materiales, ya que el alpeorajo por sí sólo no es adecuado para ser compostado. El motivo es, por un lado, su alta relación C/N que lo hace difícilmente biodegradable, y por otro, su gran contenido en agua y baja porosidad, que no favorecen la adecuada aireación que requiere el proceso.

Por este motivo es necesario mezclar el alpeorujó con materiales estructurantes (que mejoran la maniobrabilidad y volteo del mismo), que mejoren la aireación y aporten el nitrógeno necesario para activar el proceso.

Las características que debe cumplir el material estructurante a aportar deben ser:

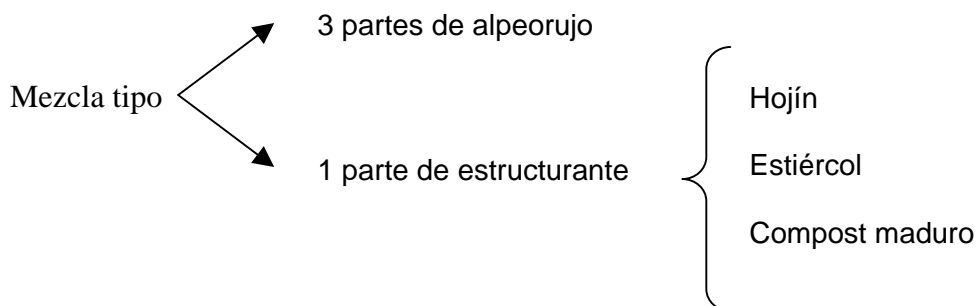
- a) **Fácilmente asequible.**
- b) **Coste mínimo.**
- c) **Fácil de degradar.**

Lo normal en el caso de las almazaras es usar el hojín generado en sus procesos como material estructurante.

Mezcla tipo:

Vamos a definir a continuación la mezcla tipo con la que trabajaremos en este estudio. Dado que el hojín generado en la Almazara no es suficiente para completar la cantidad necesaria de estructurante. Se añadirá estiércol y compost maduro procedente de una campaña anterior al alpeorujó a procesar.

La composición en volumen es la siguiente.



De esta forma se obtiene una mezcla formada por un 75% en volumen de alpeorujó y 25 % de material estructurante que a su vez se compone de todo el hojín disponible y el resto lo forman estiércol y/o compost maduro.

Durante la fase de obra se generarán **residuos de construcción y demolición** (escombros, tierras, etc), los materiales procedentes de los desmontes y excavaciones que se gestionarán conforme a la legislación de aplicación.

Los restos vegetales procedentes del desbroce de la superficie del proyecto se guardarán para utilizarlos como estructurante en el proceso de compostaje.

Además se pueden generar otros residuos durante la fase de obra como pueden ser restos de tuberías, restos de acero, restos de plásticos, restos de cables y restos de hormigón.

VERTIDOS

Los vertidos potenciales del proyecto son por un lado los efluentes del alpeorujos y las aguas de lluvias caídas dentro del área del proyecto.

El alpeorujos llega al área del proyecto con aproximadamente un 80 % de humedad, dejando de drenar cuando su humedad está por debajo del 60%, lo cual se alcanza en los primeros días de almacenamiento en el área del proyecto. El compost maduro tendrá menos de un 40 % de humedad, pudiéndose retirar de la zona del proyecto a partir de este momento.

Para calcular el volumen de efluentes vamos a obviar, por seguridad, la posibilidad del bombeo. Por tanto basándonos en datos empíricos que nos permiten afirmar que el alpeorujos posee un 80% en peso de humedad inicial y que al llegar al 60% deja de drenar, tendremos que el total de efluente a almacenar será el 20% del alpeorujos a procesar, eso sin tener en cuenta el efecto de la evaporación y la recirculación mediante el bombeo.

En cuando al agua de lluvia caída dentro del área del proyecto, se tendrán en cuenta los registros más desfavorables del histórico con el que se cuente.

Es frecuente la gestión de las aguas de lavado de la aceituna e incluso el agua de lavado del aceite junto con los efluentes del proyecto. En estos casos el dimensionamiento de las balsas o depósitos tienen que tener en cuenta estos aspectos.

EMISIONES

Las emisiones más importantes del proyecto son la emisión de polvo y ruidos durante la fase de obra y la emisión de olores durante la fase de funcionamiento. No se considera significativo la emisión de gases de combustión de combustibles fósiles debido al funcionamiento de la maquinaria, teniendo en cuenta la obligación que la maquinaria cumpla la legislación de Inspección Técnica de Vehículo y afines.

El equipo redactor considera también no significativo la generación de ruidos durante la fase de funcionamiento del proyecto al utilizarse para el compostaje del alpeorujos una pala agrícola o similar, realizando de labores de volteo que serán periódicas. Asemejándose esta actividad a una actividad convencional de operaciones agrícolas en el olivar con un tractor.

Respecto a la emisión de olores, la ubicación del proyecto es la mejor solución para no generar una afección negativa sobre el medio ambiente y principalmente sobre los vecinos. Hay que evitar la colocación cerca de núcleos urbanos o asentamientos e infraestructuras de comunicación importantes.

Respecto de la generación de ruidos es importante el cumplimiento de la normativa que regula las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre (Real Decreto 212/2002).

La generación de partículas de polvo cobrara especial importancia en la fase de obras debido al movimiento de tierras y al funcionamiento de la maquinaria. Este aspecto habrá que tenerlo en cuenta en la programación de las obras y proponiendo acciones auxiliares para su control, como puede ser el riego.

VÍAS PECUARIAS

La ubicación de este tipo de proyectos en suelo rústico aumenta la probabilidad de que el acceso a las instalaciones se realice por medio de una vía pecuaria.

En estos casos habrá que respetar la normativa vigente de vías pecuarias y ajustarse a las determinaciones que se establezcan para compatibilizar este uso con los propios de este tipo de vías.

PAISAJE

La actividad en su conjunto se convierte en un elemento del paisaje que puede estar o no en consonancia con el mismo. Por ello el proyecto debe conseguir no un ocultamiento dentro del paisaje, sino una integración conseguida a través de la imitación de las formas, colores y escala con los demás elementos del entorno.

En este sentido comentar que la escala de los elementos del proyecto es de una escala un tanto superior a la que suele tener la mayoría de los demás elementos del entorno, por lo que habrá que hacer resaltar que el proyecto gestiona elementos propios del entorno agrícola (hojas de olivo, alpeorajo, etc) y que el sentido del mismo está en hacer una gestión sostenibles de estos subproductos, incorporarlo a los suelos agrícolas, aumentando su fertilidad y conseguir un sistema cerrado en torno al olivar.

MATRICES DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

<p style="text-align: center;">MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ALTERNATIVA 0 SITUACIÓN ACTUAL</p>			FACTORES AMBIENTALES													
			MEDIO INERTE				MEDIO BIOTICO				MEDIO SOCIO-ECONÓMICO					
			ATMOSFERA		AGUA SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS		PROCESOS GEOFISICOS		FAUNA		VEGETACIÓN					
			CALIDAD DEL AIRE (Polvo, olores)	RUIDOS		SUELO	COMPACTACIÓN	ACUÁTICA	AVIFAUNA	TERRESTRE	CULTIVOS	SILVESTRE	PAISAJE	EMPLEO	CONSTRUCCIONES PROXIMAS (VECINOS)	USOS DE VÍAS PECUARIAS
ACCIONES	FASE FUNCIÓN AMIENT	Desarrollo de actividad agrícola.	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	
		Uso de maquinaria para el manejo.	X	X					X	X		X		X		
		Afluencia personal	X	X					X	X					X	
		Mano de obra										X				
	Gestión del alpeorajo a través de orujera.	X	X	X			X	X	X		X	X			X	
	FASE CESE ACTIVIDAD	Desmontaje instalaciones	X	X		X	X		X	X		X				
		Transportes por la vía pecuaria.	X	X					X	X		X		X	X	
		Restauración del suelo y de la cubierta vegetal	X		X	X		X	X	X		X				
		Utilización de maquinaria	X	X					X	X		X				
		Mano de obra											X			
		Cese de la actividad productiva		X					X	X			X			

<p style="text-align: center;">MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ALTERNATIVA 0 SITUACIÓN ACTUAL (SIGNO)</p>		FACTORES AMBIENTALES												
		MEDIO INERTE				MEDIO BIOTICO				MEDIO SOCIO-ECONÓMICO				
		ATMOSFERA		PROCESOS GEOFISICOS		FAUNA		VEGETACIÓN		PAISAJE	EMPLEO	CONSTRUCCIONES PROXIMAS (VECINOS)	USOS DE VÍAS PECUARIAS	DESARROLLO SOTENIBLE
		CALIDAD DEL AIRE (Polvo, olores)	RUIDOS	AGUA SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	SUELO	COMPACTACIÓN	ACUÁTICA	AVIFAUNA	TERRESTRE					
ACCIONES	FASE FUNCION AMIENT	Desarrollo de actividad agrícola.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Uso de maquinaria para el manejo.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Afluencia personal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	FASE CESE ACTIVIDAD	Mano de obra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
		Gestión del alpeorajo a través de orujera.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Desmontaje instalaciones	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
		Transportes por la vía pecuaria.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Restauración del suelo y de la cubierta vegetal	+	-	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-
		Utilización de maquinaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Mano de obra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
		Cese de la actividad productiva	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<p style="text-align: center;">MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ALTERNATIVA 1 VOLTEO CON PALA</p>		FACTORES AMBIENTALES													
		MEDIO INERTE				MEDIO BIOTICO				MEDIO SOCIO-ECONÓMICO					
		ATMOSFERA		AGUA SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS		PROCESOS GEOFISICOS		FAUNA		VEGETACIÓN					
		CALIDAD DEL AIRE (Polvo, olores)	RUIDOS	AGUA SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	SUELO	COMPACTACIÓN	ACUATICA	AVIFAUNA	TERRESTRE	CULTIVOS	SILVESTRE	PAISAJE	EMPLEO	CONSTRUCCIONES PROXIMAS (VECINOS)	USOS DE VÍAS PECUARIAS
FASE DE OBRAS	Desbroce de vegetación.	X	X				X	X	X	X	X				
	Demoliciones de construcciones existentes.	X	X				X	X				X			
	Movimientos de tierra.	X		X	X		X	X			X	X			
	Uso de maquinaria.	X	X			X	X	X			X	X			
	Colocación de redes bajo tierra.	X	X	X	X		X	X							
	Construcción depósito recogida de efluentes del proceso compostaje.	X	X	X	X	X	X	X			X		X		
	Construcción cunetas perimetrales y muretes.	X	X	X		X	X	X			X				
	Construcción de solera hormigón para almacenamiento y compostaje.	X	X		X	X	X	X			X		X		
	Transporte de materias primas, elaboradas y productos de desecho.	X	X				X	X			X		X	X	
	Construcción nave para el almacenamiento de compost maduro.														
Asistencia de personal	X	X					X	X					X		
Mano de obra											X				
FASE FUNCIONAMIENTO	Almacenamiento y compostaje de alpeorajo.	X									X	X			
	Uso de maquinaria para el manejo.	X	X				X	X			X	X			
	Generación de efluentes de alpeorajo.			X	X		X	X	X	X	X	X			
	Recogida de agua de lluvia y conducción hasta depósito de efluentes.			X			X								
	Riego del compost.			X											
	Selección y almacenamiento de compost maduro.	X		X	X		X	X	X	X	X		X		
	Mantenimiento depósitos de efluente y agua lavado.	X		X											
	Afluencia personal	X	X					X	X					X	
Mano de obra											X				
Tratamiento sostenible del alpeorajo												X		X	
FASE CESE ACTIVIDAD	Desmontaje instalaciones	X	X	X	X		X	X			X				
	Transportes por la vía pecuaria.	X	X				X	X			X		X	X	
	Restauración del suelo y de la cubierta vegetal	X		X	X		X	X	X		X				
	Utilización de maquinaria	X	X				X	X			X				
	Mano de obra											X			
Cese de la actividad productiva		X					X	X			X				

<p style="text-align: center;">MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ALTERNATIVA 1 VOLTEO CON PALA (SIGNO)</p>		FACTORES AMBIENTALES													
		MEDIO INERTE			MEDIO BIOTICO				MEDIO SOCIO-ECONÓMICO						
		ATMOSFERA		AGUA SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	SUELO	PROCESOS GEOFISICOS	FAUNA		VEGETACIÓN		PAISAJE	EMPLEO	CONSTRUCCIONES PROXIMAS (VECINOS)	USOS DE VÍAS PECUARIAS	DESARROLLO SOTENIBLE
		CALIDAD DEL AIRE (Polvo, olores)	RUIDOS				COMPACTACIÓN	ACUATICA	AVIFAUNA	TERRESTRE					
FASE DE OBRAS	Desbroce de vegetación.	-	-												
	Demoliciones de construcciones existentes.	-	-												
	Movimientos de tierra.	-	-												
	Uso de maquinaria.	-	-												
	Colocación de redes bajo tierra.	-	-												
	Construcción depósito recogida de efluentes del proceso compostaje.	-	-	-	-										
	Construcción cunetas perimetrales y muretes.	-	-	-	-										
	Construcción de solera hormigón para almacenamiento y compostaje.	-	-	-	-										
	Transporte de materias primas, elaboradas y productos de desecho.	-	-												
Construcción nave para el almacenamiento de compost maduro.	-	-													
FASE FUNCIONAMIENTO	Asistencia de personal										+				
	Almacenamiento y compostaje de alpeorajo.	-	-												
	Uso de maquinaria para el manejo.	-	-												
	Generación de efluentes de alpeorajo.			-	-										
	Recogida de agua de lluvia y conducción hasta depósito de efluentes.			-											
	Riego del compost.				+										
	Selección y almacenamiento de compost maduro.	-	-	-	-										
	Mantenimiento depósitos de efluente y agua lavado.	-	-	-	-										
	Afluencia personal	-	-												
Mano de obra											+				
FASE CESE ACTIVIDAD	Tratamiento sostenible del alpeorajo											+		+	
	Desmontaje instalaciones	-	-	-	-							+			
	Transportes por la vía pecuaria.	-	-												
	Restauración del suelo y de la cubierta vegetal	+	+	+		+	+	+		+					
	Utilización de maquinaria	-	-												
	Mano de obra											+			
Cese de la actividad productiva		+													

<p style="text-align: center;">MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ALTERNATIVA 2 SISTEMA AUTOMÁTICO DE VOLTEO</p>		FACTORES AMBIENTALES													
		MEDIO INERTE				MEDIO BIOTICO				MEDIO SOCIO-ECONÓMICO					
		ATMOSFERA		AGUA SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS		PROCESOS GEOFISICOS		FAUNA		VEGETACIÓN					
		CALIDAD DEL AIRE (Polvo, olores)	RUIDOS		SUELO	COMPACTACIÓN	ACUATICA	AVIFAUNA	TERRESTRE	CULTIVOS	SILVESTRE	PAISAJE	EMPLEO	CONSTRUCCIONES PROXIMAS (VECINOS)	USOS DE VÍAS PECUARIAS
FASE DE OBRAS	Desbroce de vegetación.	X	X				X	X	X	X	X				
	Demoliciones de construcciones existentes.	X	X				X	X				X			
	Movimientos de tierra.	X		X	X		X	X			X	X			
	Uso de maquinaria.	X	X			X	X	X			X	X			
	Colocación de redes bajo tierra.	X	X	X	X		X	X							
	Construcción depósito recogida de efluentes del proceso compostaje.	X	X	X	X		X	X			X		X		
	Construcción cunetas perimetrales, acerado y cerramientos.	X	X	X		X		X			X				
	Construcción de solera hormigón para almacenamiento.	X	X	X	X		X	X			X		X		
	Construcción nave con sistema volteo automático.	X	X	X	X		X	X			X		X		
	Transporte de materias primas, elaboradas y productos de desecho.	X	X					X	X			X		X	
Asistencia de personal	X	X					X	X					X		
Mano de obra											X				
FASE FUNCIONAMIENTO	Almacenamiento y compostaje sist volteo alpeorajo.	X									X		X		
	Uso de maquinaria para el manejo.	X	X				X	X			X		X		
	Generación de efluentes de alpeorajo.			X	X		X	X	X	X	X		X		
	Recogida de agua de lluvia y conducción hasta depósito de efluentes.			X		X									
	Selección y almacenamiento de compost maduro.	X		X	X		X	X	X	X	X		X		
	Mantenimiento depósitos de efluente.	X		X											
	Afluencia personal	X	X					X	X					X	
Mano de obra											X				
FASE CESE ACTIVIDAD	Tratamiento sostenible del alpeorajo											X		X	
	Desmontaje instalaciones	X	X	X	X		X	X			X				
	Transportes por la vía pecuaria.	X	X				X	X			X		X	X	
	Restauración del suelo y de la cubierta vegetal	X		X	X		X	X			X				
	Utilización de maquinaria	X	X				X	X			X				
	Mano de obra											X			
Cese de la actividad productiva		X					X	X			X				

<p style="text-align: center;">MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ALTERNATIVA 2 SISTEMA AUTOMÁTICO DE VOLTEO (SIGNO)</p>		FACTORES AMBIENTALES													
		MEDIO INERTE			MEDIO BIOTICO					MEDIO SOCIO-ECONÓMICO					
		ATMOSFERA		AGUA SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	SUELO	PROCESOS GEOFISICOS	FAUNA		VEGETACIÓN		PAISAJE	EMPLEO	CONSTRUCCIONES PROXIMAS (VECINOS)	USOS DE VÍAS PECUARIAS	DESARROLLO SOTENIBLE
		CALIDAD DEL AIRE (Polvo, olores)	RUIDOS				COMPACTACIÓN	ACUATICA	AVIFAUNA	TERRESTRE					
FASE DE OBRAS	Desbroce de vegetación.	-	-												
	Demoliciones de construcciones existentes.	-	-												
	Movimientos de tierra.	-	-												
	Uso de maquinaria.	-	-												
	Colocación de redes bajo tierra.	-	-												
	Construcción depósito recogida de efluentes del proceso compostaje	-	-	-	-					-					
	Construcción cunetas perimetrales, acerado y cerramientos.	-	-	-	-					-					
	Construcción de solera hormigón para almacenamiento.	-	-	-	-					-					
	Construcción nave con sistema volteo automático.	-	-	-	-					-					
	Transporte de materias primas, elaboradas y productos de desecho.	-	-							-					
Asistencia de personal	-	-													
Mano de obra															
FASE FUNCIONAMIENTO	Almacenamiento y compostaje sist volteo alpeorajo.	-													
	Uso de maquinaria para el manejo.	-	-												
	Generación de efluentes de alpeorajo.			-	-										
	Recogida de agua de lluvia y conducción hasta depósito de efluentes.			-											
	Selección y almacenamiento de compost maduro.	-	-	-											
	Mantenimiento depósitos de efluente.	-	-												
	Afluencia personal	-	-												
Mano de obra															
FASE CESE ACTIVIDAD	Tratamiento sostenible del alpeorajo														
	Desmontaje instalaciones	-	-	-											
	Transportes por la vía pecuaria.	-	-												
	Restauración del suelo y de la cubierta vegetal	+		+	+		+	+	+						
	Utilización de maquinaria	-	-												
	Mano de obra														
Cese de la actividad productiva															

CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

De la infinidad de criterios que se pueden tener en cuenta se han elegido un número de nueve, con la intención de clarificar la valoración de los mismos. Éstos son: el **signo** que muestra la repercusión negativa o positiva en el medio ambiente; la **frecuencia o magnitud de la acción** que causa el impacto; la **relación causa efecto** entre la acción y el impacto; la **reversibilidad** que muestra si el medio es capaz de absorber el impacto por si solo y volver a recobrar la calidad ambiental inicial sin la especial intervención de el ser humano; el **alcance** que muestra la extensión de terreno afectada por el impacto; la **persistencia o duración** que muestra el periodo de tiempo en el cual se manifiesta el impacto: la **viabilidad o facilidad para aplicar medidas protectoras o compensatorias**; la **recuperabilidad** que muestra el periodo de tiempo necesario para que se absorba el impacto con la especial intervención del ser humano, es decir, con la incorporación de medidas preventivas y correctoras. Y finalmente se ha querido resaltar la **importancia o singularidad** de algunos de los factores ambientales presentes en el proyecto.

A continuación se desarrollan los criterios con la intención de hacer lo más objetiva posible la valoración:

⊗ **SIGNO (S):**

- El impacto es negativo.
- El impacto es positivo.

⊗ **FRECUENCIA O MAGNITUD DE LA ACCIÓN (F/M):**

- La acción se realiza una o dos veces al año o la acción es de pequeña magnitud (4 puntos).
- La acción se realiza con una frecuencia mensual o la acción es de mediana magnitud (8 puntos).
- La acción se realiza diariamente o la acción es de gran magnitud (16 puntos).

⊗ **RELACIÓN CAUSA- EFECTO (EF):**

- Directa: el impacto se manifiesta si y solo si aparece la acción (causa) (4 puntos).
- Secundaria: para la aparición del impacto tienen que desarrollarse otras acciones, procesos o relaciones además de las propiamente analizadas (2 puntos).

⊗ **REVERSIBILIDAD (R):**

- Una vez cesada la acción el medio integra el impacto de forma natural en el plazo de días (2 puntos).
- Una vez cesada la acción el medio integra el impacto de forma natural en el plazo de meses (4 puntos).
- Una vez cesada la acción el medio integra el impacto de forma natural en el plazo de años (6 puntos).
- Irreversible, el medio no integra el impacto (8 puntos).

☒ **PERSISTENCIA/ DURACIÓN (P/D):**

- Breve: la duración del impacto es de días o semanas (4 puntos).
- Temporal: el impacto persiste durante meses (7 puntos).
- Permanente: el impacto persiste durante años (14 puntos).

☒ **ALCANCE (A):**

- Puntual: el impacto afecta a la extensión de la parcela o la parcela no tiene vista directa desde la población (4 puntos).
- Localizado: el impacto afecta a la extensión de la parcela, parcelas colindantes y otros lugares más alejados a favor de viento dominante (8 puntos)
- Extenso: tiene un efecto a nivel comarcal (16 puntos).

☒ **VIABILIDAD O FACILIDAD DE APLICAR MEDIDAS (V/F):**

- Las medidas se pueden meter en la fase diseño como parte del proyecto sustantivo, dentro de las acciones del mismo o con mínimas modificaciones (por ejemplo la colocación de cunetas perimetrales y sistema de drenaje) (2 puntos).
- Las medidas constituyen unidades independientes que poco o nada guardan relación con las acciones del proyecto sustantivo y se aplican en la fase de obra (ejemplo una barrera natural para atenuar el impacto paisajístico) (4 puntos).
- Las medidas constituyen unidades independientes que poco o nada guardan relación con las acciones del proyecto sustantivo y se aplican en la fase de funcionamiento o de cese de la actividad (después de la certificación del técnico medioambiental) (por ejemplo la reutilización de los efluentes para el riego del alpeorujo en su proceso de compostaje) (8 puntos).
- No cabe la posibilidad de aplicar medidas correctoras, solo algunas medidas compensatorias (10 puntos).

NOTA: En el caso de impactos positivos la valoración de este criterio es justamente la inversa, anulando el último punto (“*no cabe la posibilidad [...] compensatorias*”). Es decir, la aplicación de las medidas en la fase de diseño corresponde a la puntuación 10 y así sucesivamente.

☒ **IMPORTANCIA DEL FACTOR AMBIENTAL (I):**

- A los siguientes factores ambientales por su importancia o singularidad se le aplica una puntuación de 12 puntos, para resaltar su fragilidad o necesidad de conservación. Se determinarán en función del entorno particular del proyecto, algunos ejemplos pueden ser: aguas superficiales o subterráneas, vías pecuarias, fauna o flora amenazada, construcciones próximas, etc.

☒ **RECUPERABILIDAD (RC):**

- Inmediata: aplicadas las medidas preventivas o correctoras y cesada la acción el impacto se absorbe de forma inmediata (4 puntos).
- A medio plazo: aplicadas las medidas preventivas o correctoras y cesada la acción el impacto se absorbe a medio plazo (8 puntos).
- A largo plazo: aplicadas las medidas preventivas o correctoras y cesada la acción el impacto se absorbe a largo plazo (14 puntos).
- Irrecuperable: el impacto no se absorbe ni con la aplicación de medidas preventivas o correctoras (20 puntos).

NOTA: En el caso de impactos positivos la valoración de este criterio es justamente la inversa. Es decir, aplicadas las medidas preventivas o correctoras genera el impacto inmediatamente (20 puntos) y así sucesivamente.

Una vez valorados los impactos se pueden análisis su importancia, entendiendo la incidencia que tendrán en la ejecución del proyecto.

La clasificación de los impactos será la siguiente:

VALORACIÓN	CLASIFICACIÓN
[0 a 25]	Compatible (C)
[26 a 50]	Moderado (M)
[51 a 75]	Severo (S)
[76 a 100]	Crítico (Cr)

RESUMEN SOBRE LOS IMPACTOS Y FACTORES AMBIENTALES Y ACCIONES DEL PROYECTO MÁS SIGNIFICATIVAS

Los impactos y factores ambientales y acciones del proyecto más significativos son función de cada proyecto concreto, no obstante de forma general se pueden definir sin que varíe importantemente con respecto a la lista de los aquí enunciados, aunque si cambie el orden de su significación.

❑ IMPACTOS MÁS SIGNIFICATIVOS

Los impactos ambientales **negativos** más significativos son los siguientes:

- Generación de efluentes de alpeorujos sobre aguas superficiales y subterráneas: Resulta ser el impacto más significativo tanto por la magnitud de efluentes manejado, como por el efecto negativo que pueden tener sobre las aguas superficiales y subterráneas.
- Generación de efluentes de alpeorujos sobre fauna acuática y avifauna: relacionado con el impacto anterior y viéndose acentuado en el caso de presencia de especies protegidas.
- Construcción de solera de hormigón para almacenamiento y compostaje sobre el paisaje: por los altos requerimientos de superficie para la ejecución del proyecto su

impacto es elevado. En el caso que la alternativa cuente con la edificación de una nave para el almacenamiento del compost maduro o para la colocación de un sistema automático de compostaje, el impacto sobre el paisaje será aún mayor.

- Movimiento de tierras sobre la compactación y la calidad del aire: la colocación de las instalaciones conlleva la compactación del área y la generación de emisiones de partículas de polvo a la atmósfera.
- Actividad de compostaje sobre calidad del aire: la generación de olores puede causar un impacto importante si se encuentra situada la actividad cerca de un núcleo de población.

NOTA: El impacto **positivo** más importante es que con esta actividad se contribuye a alcanzar el desarrollo sostenible, cerrando el ciclo de olivar incorporando el compost al suelo agrícola. Por otro lado la utilización de mano de obra para el desarrollo del proyecto puede tomar especial relevancia en zonas de alto desempleo.

❑ ACCIONES DEL PROYECTO MÁS IMPACTANTES

Las acciones del proyecto más significativas que causan impactos **negativos** son las siguientes:

- Generación de efluentes de alpeorujó.
- Construcción de un depósito de recogida de efluentes del proceso de compostaje y agua de lavado.
- Transporte por la vía pecuaria.
- Construcción de una solera de hormigón para el almacenamiento y compostaje.
- Construcción de nave para el almacenamiento o sistema automático.
- Movimientos de tierra.
- Transporte de materias primas, elaboradas y productos de desechos.
- Uso de maquinaria.

Las acciones del proyecto más significativas que causan impactos **positivos** son las siguientes:

- Restauración del suelo y de la cubierta vegetal.
- Generación de mano de obra (la suma de la mano de obra generada en las tres fases del proyecto).
- Tratamiento sostenible del alpeorujó.
- Cese de la actividad productiva.

❑ FACTORES AMBIENTALES MÁS IMPACTADOS

Los factores ambientales más impactados **negativamente** son los siguientes:

- Avifauna.
- Calidad del aire.
- Fauna terrestre.
- Paisaje.

- Ruidos.
- Construcciones próximas.
- Suelo.
- Compactación.
- Aguas superficiales y subterráneas.
- Uso de la vía pecuaria.

Los factores ambientales más impactados **positivamente** son los siguientes:

- Empleo
- Desarrollo sostenible.

VI.- DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y COMPENSATORIAS PARA LOS IMPACTOS CRÍTICOS Y SEVEROS

Una vez elegida la alternativa más viable desde un punto de vista integral, habiendo justificado su elección y habiendo identificado y valorado sus impactos ambientales, especialmente los de mayor incidencia, se procede a proponer un conjunto de medidas protectoras (preventivas, correctoras) y compensatorias.

Estas medidas podrán centrarse en actuar sobre las acciones a realizar en el proyecto (por ejemplo el estudio de ubicación) o actuar sobre los impactos ambientales que generen las acciones, reconociéndose que es más sostenible prevenir el impacto que corregir sus efectos.

Se proponen medidas para los impactos valorados como críticos y aquellos severos considerados más importantes.

1.- EMPLEO.

Las diferentes fases en la ejecución del proyecto implica el uso de mano de obra, con lo que se genera un empleo que al cese de la actividad se pierde generando un impacto importante que hay que prevenir, corregir o compensar con la aplicación de medidas:

- **Compromiso de reubicación:** El promotor del proyecto se compromete, en la medida de lo posible, a reubicar al personal indefinido en otras tareas dentro de la organización o fuera de ella priorizando con el criterio de emplear en primer lugar a personas que puedan tener especiales dificultades para el empleo.

2.- CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS.

Las principales medidas para la eliminación o disminución de los impactos causados a este factor ambiental son las siguientes:

- Construcción de un depósito de almacenamiento de efluentes atendiendo a la normativa.
- Colocación de cunetas en el perímetro externo del ámbito de actuación.
- Colocación de cunetas en el perímetro interno del ámbito de actuación.
- Reutilización para el riego del compost de los efluentes del alpeorajo, las aguas de lavado no utilizable y las aguas de lluvia recogidas en el ámbito del proyecto.
- Según lo establecido en el R.D.L. 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas, no se podrá ocupar los terrenos que lindan con las márgenes de los cauces naturales, estando sujetos en toda su extensión a una zona de servidumbre de 5 metros.
- Establecimiento de unos criterios mínimo de obligado cumplimiento para la retirada del compost maduro.
- No se podrán realizar operaciones de mantenimiento de la maquinaria en el área del proyecto, resaltando principalmente el cambio de aceites, líquidos refrigerantes o

anticongelantes o de freno, ni tampoco se podrán realizar operaciones de lavado de las mismas.

- No se almacenarán, especialmente durante la fase de obra, materiales de causar contaminación sobre las aguas superficiales o subterráneas debido a la colmatación de los cauces o la contaminación química o biológica de las mismas, como pueden ser áridos, cementos o productos químicos necesarios en el desarrollo del proyecto.

3.- PAISAJE.

El conjunto de impactos negativos más significativos sobre el paisaje son:

- Construcción de solera de hormigón para almacenamiento y compostaje sobre el paisaje.
- Almacenamiento y compostaje de alpeorajo sobre el paisaje.
- Generación de efluentes de alpeorajo sobre el paisaje.

Las principales medidas para la eliminación o disminución de los impactos anteriormente citados son:

- Desmontaje de las instalaciones en la fase de cese de la actividad. Se desmontarán las siguientes zonas:
 - Área de almacenamiento y compostaje, eliminando la loza de hormigón.
 - Nave de almacenamiento definitivo, tanto la estructura metálica como la loza de hormigón.
 - Se eliminarán todas aquellas balsas y/o depósitos que no sean necesarios para el uso posterior de la zona de actuación.

Todos los escombros generados en esta operación se deberán gestionar de forma adecuada, atendiendo a las ordenanzas municipales que sobre este respecto existan y en todo caso a través de un gestor autorizado o depositándolos en un vertedero autorizado.

- Acondicionamiento paisajístico a través de un ajardinamiento, intervención en ribera de cauce natural o colocación de barreras naturales.
- Restauración de las condiciones ambientales, principalmente la cubierta vegetal y el suelo

4.- FAUNA.

Las principales medidas para la eliminación o disminución de los impactos sobre la fauna son los siguientes:

- Se colocarán dispositivos salvapájaros (espirales que se enrollan en los cables para hacerlos más visibles) con el objetivo de evitar la colisión de aves sobre las líneas eléctricas.
- Las líneas de baja tensión deberán discurrir soterrada por el área del proyecto.

- Los cerramientos contarán con pasos que permitan el paso de la fauna y no se determinen sus movimientos, así como evitar la fragmentación de sus hábitats.
- Las medidas compensatorias se proponen para compensar el impacto creado sobre la avifauna y la fauna acuática.

5.- SUELO Y COMPACTACIÓN DEL SUELO.

Las principales medidas para la eliminación o disminución de los impactos sobre este factor ambiental son los siguientes:

- Desmante selectivo de la tierra vegetal de la zona de actuación. Revegetación de otra parcela.
- Gestión adecuada de los residuos de construcción y demolición.
- Desmontaje de las instalaciones.
- Restauración del suelo y la cubierta vegetal.

Se entenderán como operaciones de restauración del suelo aquellas que tengan como objetivo alcanzar la necesaria fertilidad, estructura y textura para que se haga viable el cultivo de las especies agrícolas propuestas, tales operaciones serán.

- ↪ Adecuación del terreno: llegando a establecer terrazas de cultivo en aquellas zonas de excesiva pendiente (>20%), intentando garantizar el recurso agua para el cultivo. Los movimientos de tierra se realizarán evitando los meses de mayor sequía para evitar la emisión de polvo y aquellos otros meses en las cuales la pluviometría sea muy elevada para atenuar el efecto de erosión del agua sobre la tierra suelta.
- ↪ Subsulado para evitar la compactación del suelo. La profundidad recomendable es de al menos 70 cms de profundidad.
- ↪ La adecuación del terreno en terrazas junto con el abundante banco de semillas espontáneas, de gran potencial colonizador, atenúan la afección de los agentes erosivos. Además se aprovecha la red de drenaje interior, diseñada paralelas a las curvas de nivel, para recoger el agua de escorrentías y llevarlas a una balsa especialmente diseñada para el riego. Esta balsa será una de las utilizadas en el proyecto, una vez acondicionada para este uso.
- ↪ Enmiendas húmicas, si fuera necesario el aporte de materia orgánica teniendo en cuenta el análisis de suelo realizado en esta fase, se aportaría una enmienda del propio compost generado en la planta.
- ↪ Corrección de los posibles bloqueos. El análisis del suelo puede mostrar desequilibrio en los elementos del suelo, que habrá que corregir.
- ↪ Control del pH del suelo.
- ↪ En el caso que sea necesario una vez realizada las operaciones de desmontaje, se estudiará la aportación de suelo útil.
- ↪ Instalación de riego por aspersión para riegos de apoyo.

6.- CALIDAD DEL AIRE.

Las principales medidas para la eliminación o disminución de los impactos sobre este factor ambiental son las siguientes:

- Humectación de terreno antes del desbroce de la vegetación y movimientos de tierra.
- Cumplimiento del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, las cuales deberán emitir en un intervalo entre 83-105 decibelios.
- Control ITV y correcto mantenimiento de la maquinaria y vehículos.
- Limitación de la velocidad de circulación pistas interiores.

7.- MEDIDAS COMPENSATORIAS

El equipo redactor entiende que a pesar de haber propuesto un conjunto de medidas para reducir o eliminar los impactos generados por el proyecto, existen impactos no abordados de escasa relevancia, así como impactos residuales dentro de los factores ambientales tratados. Por ello se propone un conjunto de medidas compensatorias para que se equilibre con los impactos citados anteriormente, tales pueden ser:

- Financiar la restauración de ecosistemas alterados.
- Apoyar algún programa de recuperación de fauna protegida.
- Apoyar financiación a iniciativas sociales ambientales existentes en la zona de actuación.
- Apoyar publicaciones ambientales existentes.
- Participación en la Red Andaluza de Compostadores de Orujo de aceituna. Ofrecimiento de visitas a las instalaciones.

VII.- RÉGIMEN JURÍDICO AMBIENTAL

I.- **LEGISLACIÓN URBANÍSTICA.**

Es de aplicación la **Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía (Ley 7/2002, LOUA)**, principalmente las siguientes determinaciones:

Este tipo de actuaciones se desarrollan en suelo no urbanizable, ya que el alto precio del suelo urbano y la importante necesidad de superficie hacen inviable ubicarlos en esta última tipología de suelo.

De esta forma es de aplicación las determinaciones en la Ley 7/2002 referidas al régimen de suelo **no urbanizable**:

- ❑ TÍTULO II. El régimen Urbanístico del suelo.
CAPÍTULO I. La clasificación del suelo.
 - **Artículo 46. Suelo No Urbanizable.**
- CAPÍTULO II. El régimen de las distintas clases de suelo.
SECCIÓN SEGUNDA. El régimen de suelo No Urbanizable
 - **Artículo 52. Régimen del suelo No Urbanizable.**

La compatibilidad del proyecto con el régimen de suelo no urbanizable de pende de la consideración que se le de al mismo, caben dos opciones:

- 1.- Considerar la actividad de compostaje de alpeorujos como una actividad agrícola estando dentro los **actos** recogidos en el Artículo 50.B.a), resaltando...*“los actos precisos para la **utilización y explotación agrícola, ganadera, forestal, cinegética** o análoga a la que estén efectivamente destinados, conforme a su naturaleza y mediante el empleo de medios técnicos e instalaciones adecuados y ordinarios, que no supongan ni tengan como consecuencia la transformación de dicho destino, ni de las características de la explotación.”*
- 2.- No considerar esta actividad como una actividad agrícola, pero considerarla que se ajusta a lo establecido en el apartado C) del mencionado Artículo 52 *“Las Actuaciones de Interés Público en terrenos que tienen el régimen del suelo no urbanizable en esta Ley, previa aprobación del correspondiente Plan Especial o Proyecto de Actuación.”*, ya que la legislación de residuos Ley 10/1998 recoge este tipo de actividad como de utilidad pública o interés social. Artículo 12. 4. *“Se declara de utilidad pública e interés social, a efectos de la legislación de expropiación forzosa, el establecimiento o ampliación de instalaciones de almacenamiento, valoración y eliminación de residuos”.*

En este segundo caso es de aplicación lo establecido en:

- ❑ TÍTULO I. La ordenación urbanística.
CAPÍTULO V. Las actuaciones de interés público en terrenos con el régimen de suelo No Urbanizable.
 - **Artículo 42. Actuaciones de interés público en terrenos con el régimen de suelo No Urbanizable.** *Las Actuaciones de Interés Público*

requieren la aprobación del Plan Especial o Proyecto de Actuación y el otorgamiento de la licencia municipal.(Art. 42. apartado 3.)

Dentro del **Plan de Actuación** hay que resaltar:

- Caracterización física y jurídica de los terrenos.
- Justificación y fundamentación de la Utilidad pública o interés social del proyecto.
- Viabilidad económico- financiera y plazo de duración de la cualificación urbanística de los terrenos.
- Justificación o fundamentación de la procedencia o necesidad de implantación del proyecto en suelo No Urbanizable.
- Justificación del que el proyecto no inducirá a la formación de nuevos asentamientos.
- Además el promotor asume el pago de la **prestación compensatoria** en suelo No Urbanizable (Hasta el 10% de la Inversión a liquidar en el momento de la licencia municipal. Art. 52.5) y asegurar **garantían** por una cuantía mínima del 10% de la Inversión para cubrir los gastos que puedan derivarse de incumplimientos e infracciones y los resultantes, en su caso, de las labores de restitución de los terrenos.

▪ **Artículo 43. Aprobación de los proyectos de actuación.**

El procedimiento para la aprobación municipal del Proyecto de Actuación viene recogido en el Artículo 43, teniendo que resaltar lo siguiente:

- ↪ Se emitirá una primera Resolución sobre la **admisión o inadmisión** a trámite del proyecto a tenor de la concurrencia o no en la actividad de los requisitos de utilidad pública, procedencia o necesidad de ubicar el proyecto en suelo con régimen No Urbanizable, etc.
- ↪ Información pública, un plazo de 20 días.
- ↪ Informe de la Consejería competente en materia de urbanismo, que deberá ser emitido en un plazo no superior a 30 días.
- ↪ Resolución motivada del Ayuntamiento, aprobando o denegando el Proyecto de Actuación.
- ↪ Transcurridos seis **meses desde** la formulación de la solicitud sin notificación expresa, **se entenderá denegada** la autorización solicitada.

Nota: El marco general establecido en la **Ley de Ordenación Urbanística de Andalucía (Ley 7/2002, LOUA)**, podrá verse complementada más restrictivamente por las normas de planeamiento municipales, por lo que, **en todos los casos**, hay que **analizar en profundidad los requisitos urbanísticos municipales de aplicación en suelo No urbanizable.**

II.- LEGISLACIÓN DE PREVENCIÓN AMBIENTAL.

Ley 7/1994, de Protección Ambiental de Andalucía.

La aplicación de esta ley dependerá del enfoque del proyecto:

1.- Considerar el proyecto como una actividad de gestión de residuos asimilables a urbanos, entonces aplica el Título II Prevención ambiental, Capítulo II Evaluación de Impacto Ambiental, estando la actividad en el Anexo I epígrafe 16 “*Las instalaciones de gestión de los residuos sólidos urbanos y asimilables a urbanos*”.

En función del artículo 15 será de aplicación el Decreto 292/95, Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental.

La consideración del compostaje de alpeorujo como un actividad de gestión de residuos y por tanto la aplicación de un trámite de prevención ambiental de Evaluación de Impacto Ambiental (aplicación del Decreto 192/1995), se basaría en lo establecido en el 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*. Y en concreto lo establecido en el: ANEJO 1 *de la Operaciones de valorización y eliminación de residuos, de conformidad con la Decisión 96/350/CE, de la Comisión, de 24 de mayo, por la que se modifican los anexos IIA y IIB de la Directiva 75/442/CEE, del Consejo, relativa a los residuos*:

PARTE B. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN

R3 *Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que **no** se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas).*

2.- La segunda opción es considerar el proyecto como una ampliación de la actividad de la almazara, considerando el alpeorujo como un subproducto a valorizar. En este caso es de aplicación Título II. Prevención Ambiental, Capítulo III. Informe Ambiental. La actividad se encuentra dentro del Anexo II de la Ley 7/1994 epígrafe 8 “*Almazaras y aderezo de aceitunas*”. Es de aplicación lo dispuesto en el Decreto 153/1996, por el que se aprueba el Reglamento de Informe Ambiental. Es de aplicación principalmente:

- Artículo 3. “*El presente Reglamento se aplicará a las actuaciones... incluidas en el Anexo II de la Ley 7/1994, anexo I del Reglamento, así como sus **ampliaciones, modificaciones o reforma** que tengan incidencia ambiental.*”
- Artículo 4. El órgano ambiental es la Comisión Interdepartamental Provincial de medio ambiente.
- Artículos 9.1 y 9.2. “*Los interesados en llevar a cabo actuaciones al trámite de prevención ambiental podrán solicitar... (a la Delegación Provincial en el caso que el proyecto afecte a una sola provincia), información sobre la viabilidad ambiental de los proyectos... adjuntando la información necesaria para*

conocer las características esenciales de la actividad y su posible incidencia ambiental”. Se emitirá respuesta en un plazo máximo de 15 días.

- Artículo 10. Responsabilidad. “ Los titulares de las actuaciones sometidas al trámite de Informe Ambiental, así como, en su caso, los técnicos responsables de la redacción, ejecución o explotación del proyecto y memoria correspondientes, **responderán** del cumplimiento de la normativa aplicable de los condicionantes impuestos en el Informe Ambiental, así como la veracidad e integridad de la información aportada”.
- Artículo 15. Documentación a aportar, contenidos del documento de Análisis Ambiental.
- Artículo 16.- Información pública.
- Artículo 21. Carácter vinculante de informe ambiental sobre la autorización sustantiva.
- Artículo 22. Silencio administrativo positivo.
- Artículo 32. Notificación de puesta en marcha o entrada en servicio: “Con anterioridad a la puesta en marcha o entrada en servicio de las actuaciones sometidas al trámite de informe ambiental, sus titulares notificarán su intención al órgano sustantivo, acompañando autorización certificación suscrita por técnico competente en la que se acredite la adecuación a los términos del informe ambiental y se detallen las mediciones y comprobaciones técnicas realizadas”.

Nota: El equipo redactor de este documento considera la actividad de compostaje de alpeorajo como una ampliación de la actividad de almazara y por tanto estaría recogida en el Anexo II de la Ley 7/1994 y se aplicaría el trámite de Informe Ambiental.

III.- LEGISLACIÓN EN MATERIA DE RESIDUOS.

En el supuesto que el alpeorajo se considere un residuo asimilable a urbano, siendo la actividad de valoración de residuos incluida en el Anexo 1B de la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y la lista europea de residuos; clasificado como R3 “Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de formación de abono y otras transformaciones biológicas)”. En este caso es de aplicación el Decreto 104/2000, de 21 de Marzo, por el que se regulan las autorizaciones administrativas de valoración y eliminación de residuos y la gestión de residuos de plásticos agrícolas.

La aplicación del Decreto 104/2000 tiene como hechos más relevantes, los siguientes:

- Necesidad de solicitar autorización a la Dirección General de Protección Ambiental (Art.2).
- Solicitud de inclusión en el Registro administrativo de gestores de residuos urbanos (Art. 7.2).
- Inspección por parte de la Consejería de Medio Ambiente.
- Documentación: Memoria elaborada por técnico competente con titulación superior o media (Art. 2.2).



RÉGIMEN JURÍDICO

Por otro lado es de aplicación la normativa de Suelos Contaminados al estar la actividad de compostaje de alpeorujo recogida dentro del Anexo I del *REAL DECRETO 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.*

ANEXO I Actividades potencialmente contaminantes del suelo

37, 20 Reciclaje de desechos no metálicos.

90, 02 Recogida y tratamiento de otros residuos.

Los principales requisitos legales a tener en cuenta son los siguientes:

SECTOR: SUELOS CONTAMINADOS			
NIVEL LEGISLATIVO	NÚMERO Y NOMBRE DE LA NORMA	REFERENCIA	CONTENIDO
Estatal.	Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos.	Artículos 27 y 28.	Obligación de limpieza y recuperación de los espacios declarados como suelos contaminados. Obliga al gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, a aprobar una Lista de Actividades Potencialmente Contaminantes de los Suelos. Las empresas o actividades que estén en esta Lista tienen la obligación de realizar una declaración de contaminación de suelo o informe de situación y por otra parte se obliga a declararlo en escritura pública y se reseñara en nota marginal en el registro de la propiedad.
Estatal	REAL DECRETO 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades	Artículo 2 e).	Actividades potencialmente contaminantes del suelo: aquellas actividades de tipo industrial o comercial en las que, ya sea por el manejo de sustancias peligrosas ya sea por la generación de residuos, pueden contaminar el suelo.

<p>potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.</p>	Artículo 3.1.	Los titulares de las actividades relacionadas en el anexo I estarán obligados a remitir al órgano competente de la comunidad autónoma correspondiente, en un plazo no superior a dos años , un informe preliminar de situación para cada uno de los suelos en los que se desarrolla dicha actividad, con el alcance y contenido mínimo que se recoge en el anexo II.
	Artículo 3.4.	Los titulares de las actividades potencialmente contaminantes estarán obligados, asimismo, a remitir periódicamente al órgano competente informes de situación . El contenido y la periodicidad con que los informes de situación han de ser remitidos serán determinados por el órgano competente de las comunidades autónomas.
	Artículo 5	[...] se derivan evidencias o indicios de contaminación de las aguas subterráneas como consecuencia de la contaminación de un suelo, tal circunstancia será notificada a la administración hidráulica competente .
	Artículo 7.1.	La declaración de un suelo como contaminado obligará a la realización de las actuaciones necesarias para proceder a su recuperación ambiental en los términos y plazos dictados por el órgano competente.
	Artículo 8.1.	Los propietarios de fincas en las que se haya realizado alguna de las actividades potencialmente contaminantes estarán obligados a declarar tal circunstancia en las escrituras públicas que documenten la transmisión de derechos sobre aquellas. La existencia de tal declaración se hará constar en el Registro de la Propiedad , por nota al margen de la inscripción a que tal transmisión dé lugar.
	Anexo I	90.02 Recogida y tratamiento de otros residuos.

IV. LEGISLACIÓN EN MATERIA DE BALSAS.

Es de aplicación el Decreto 281/2002, de 12 de Noviembre, por el que se regula el régimen de autorización y control de los depósitos de efluentes líquidos o de lodos procedentes de actividades industriales, mineras y agrarias. Modificado por el Decreto 167/2005, de 12 de julio, por el que se modifica el Decreto 281/2002 y a su vez modificado por la Orden de 15 de Noviembre de 2005, por la que se desarrolla el Decreto 281/2002, de 12 de noviembre, de la Consejería de Agricultura y Pesca, [...], en lo relativo a las actividades de las industrias agroalimentarias.

Hay que resaltar lo siguiente:

- Es de aplicación la exclusión establecida en el artículo 2 b) del Decreto 167/2005, de 12 de julio, que modifica al Decreto 281/2002:

b) Los depósitos de evaporación de efluentes procedentes de actividades agroalimentarias cuyo vaso se encuentre debidamente impermeabilizado, tengan una diferencia de altura, entre el fondo y la cota superior máxima de la lámina de efluente o lodo de la balsa, menor de 2 metros, y con un resguardo mínimo, entre la superficie de la lámina y la coronación del dique, de 50 centímetros, con capacidad de almacenamiento inferior a 5.000 metros cúbicos y que los efluentes líquidos que almacenen no tengan la consideración de residuos peligrosos, según la lista de residuos peligrosos aprobada mediante la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y se encuentren incluidos en el proyecto requerido para la inscripción de la industria en el Registro de Industrias Agroalimentarias de Andalucía.

- En el caso que no cumpla estos requisitos es de aplicación lo establecido en la Orden de 15 de Noviembre de 2005, por la que se desarrolla el Decreto 281/2002, de 12 de noviembre, de la Consejería de Agricultura y Pesca, [...], en lo relativo a las actividades de las industrias agroalimentarias.

Los principales requisitos legales son los siguientes:

- En la memoria del proyecto las balsas o depósitos tienen que estar descritas y clasificadas en función de los criterios establecidos en los artículos 3 y 4 de este Decreto, respectivamente.
- Proyecto técnico constructivo firmado por técnico competente y visado por el Colegio Profesional correspondiente. El contenido estará de acuerdo con el artículo 6 del Decreto 281/2002 que se redactará de acuerdo con las consideraciones y definiciones descritas en los anexos II III de la Orden de 15 de Noviembre. Además se adjuntará una valoración de riesgo ambiental y Anteproyecto del posible abandono y clausura del la balsa. (Artículo 6 c) de la Orden 15 de Noviembre de 2005).
- Elaboración de las Normas de Seguridad Estructural y el Plan de Emergencia en función de lo establecido en el artículo 10 de la citada Orden y el artículo 9 del Decreto 281/2002.

- Informe técnico elaborado por Entidad de Control Acreditada que verifique la adecuación con las normas legales de aplicación, que las Normas de Seguridad Estructural y el Plan de Emergencia son suficiente para el objetivo perseguido y determinará la garantía que el promotor presentará para responder de los terrenos afectados y del cumplimiento de las obligaciones del titular en las fases de abandono y clausura del depósito.
- Ante del inicio de las Obras de la balsa hay que comunicar a la Delegación Provincial de Agricultura y Pesca, los datos del técnico titulado competente, fecha de inicio, certificado de haber depositado las garantías exigidas y haber suscrito la póliza de seguro correspondiente, la licencia municipal de obras y el libro registro de la balsa para que sea diligenciado. (Art. 8 Orden de 15 de Noviembre).
- A la finalización de la obra se presentará el certificado final de obra firmado por técnico competente y visado por el colegio correspondiente. (Art. 9 de la Orden de 15 de Noviembre).
- El titular de la balsa deberá comunicar al Órgano competente, antes de iniciar la explotación, el nombre, dirección completa y titulación del técnico encargado de la explotación del depósito, de su mantenimiento y conservación. (Art. 9 de la Orden de 15 de Noviembre).
- Al abandono y clausura de la balsa tiene que ser aprobado por el Órgano competente, previa presentación del proyecto de abandono y la certificación final de obras de abandono (firmada por técnico competente y visada colegio correspondiente). (Art. 11 Orden 15 de Noviembre).

V.- LEGISLACIÓN DE AGUAS.

Es de aplicación el RD-L 1/2001 texto refundido de la Ley de Aguas, principalmente:

- Art.52 RD-L 1/2001: Autorización para el uso del agua: “El derecho al uso privativo...se adquiere por disposición legal o por concesión administrativa.
 - Art.100 RD-L 1/2001: Obligación de solicitar autorización de vertido al Dominio Público Hidráulico.
 - Art101 y 55.4 RD-L 1/2001: Obligación de instalar medidores e instalaciones de depuración así como cumplir las condiciones establecidas en la autorización.
- Acreditar ante la Administración competente la adecuación de las instalaciones de

depuración y los elementos de control, así como las condiciones en las que se vierte.

- Art.113 RD-L 1/2001: Obligación de pagar canon de vertido.

NOTA: El equipo redactor recomienda que se diseñe la planta de compostaje de alpeorajo de forma que se evite cualquier vertido a cauce publico, especialmente utilizando los efluentes en el proceso de humectación de los montones de alpeorajo, requisito por otro parte necesario para que se de adecuadamente el proceso de compostaje.

VI.- LEGISLACIÓN DE EMISIONES.

Se ha tenido en cuenta:

- Directiva 96/62/CE, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.
 - Directiva 99/30/CE, relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente.
- Ley 38/1972, de 22 de diciembre, de Protección del Ambiente Atmosférico.
 - Decreto 833/1975 por el que se desarrolla la Ley 38/1972.
 - Real Decreto 1073/2002, de 18 de octubre, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, óxidos de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono.
 - Real Decreto 212/2002, por el que regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Ley 7/1994, de Protección Ambiental de Andalucía.
 - Decreto 74/1996, de 20 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de la Calidad del Aire.
 - Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

SECTOR: INSPECCIÓN TÉCNICA DE VEHÍCULO (ITV)			
NIVEL LEGISLATIVO	NÚMERO Y NOMBRE DE LA NORMA	REFERENCIA	CONTENIDO
Estatal	RD 2042/1994 de 14 de octubre, por el que se regula la ITV.	Artículo 6. g)	Vehículos dedicados al transporte de mercancías o cosas, de PMA>3.5 Tm Antigüedad: Hasta diez años: anual. De más de diez años: semestral.
		Artículo 6.j).	Vehículos especiales destinados a obras y servicios y maquinaria autopropulsada, con exclusión de aquellos cuya velocidad por construcción sea menor de 25 Km/h. Antigüedad: Hasta cuatro años: exento. De cuatro a diez años: bienal. De más de diez años: anual.

SECTOR: EMISIONES A LA ATMÓSFERA (RUIDOS Y VIBRACIONES)			
NIVEL LEGISLATIVO	NÚMERO Y NOMBRE DE LA NORMA	REFERENCIA	CONTENIDO
Autonómico	Decreto 326/2003, de 25 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.	Disposición Derogatoria Única.	Quedan derogados los apartados 2,3 y 4 del artículo 2 así como el Título III “De los ruidos” del Reglamento de la Calidad del Aire; la Orden de 23 de febrero de 1996 y la Orden de 3 de septiembre de 1998.
		Artículo 2.	El presente Reglamento es de aplicación a cualquier infraestructura, instalación, maquinaria o proyectos de construcción, así como a las actividades de carácter privado o público, incluidas o no en los Anexos de la Ley 7/1994, que se pretendan llevar a cabo o se realicen en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
		Artículo 25.5.	A las viviendas situadas en el medio rural les son aplicables los valores límites de inmisión establecidos en la Tabla núm. 3 del Anexo I del presente Reglamento, correspondientes al área de sensibilidad acústica Tipo II, si cumplen las siguientes condiciones: a) Estar habitados de forma permanente. b) Estar aislados y no formar parte de un núcleo de población. c) Estar en suelo no urbanizable. d) No estar en contradicción con la legalidad urbanística.
		Artículo 26.1.	Todos los vehículos de tracción mecánica mantendrán en buenas condiciones de funcionamiento el motor, la transmisión, carrocería y demás elementos capaces de transmitir ruidos y, especialmente, el silencioso del escape, con el fin que el nivel sonoro emitido por el vehículo, no exceda en más de 3 dBA los límites establecidos en la Tabla núm. 1 y Tabla núm. 2 del Anexo II del presente Reglamento.
		Artículo 26.3.	La emisión sonora de la maquinaria que se utiliza en las obras públicas y en la construcción debe ajustarse a las prescripciones que establece la normativa vigente, de acuerdo con la Directiva 2000/14/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000. (transpuesta al ordenamiento interno español a través de Real Decreto 212/2002, por el que regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre).



RÉGIMEN JURÍDICO

		Artículo 27.	Ningún equipo o instalación podrá transmitir a los elementos sólidos que componen la compartimentación del recinto receptor, niveles de vibraciones superiores a los señalados en la Tabla núm.4 y Gráfico núm. 1 del Anexo I del presente Reglamento.
		Artículo 34.1.	Los proyectos de actividades e instalaciones productoras de ruidos y vibraciones a las que se refiere el presente Reglamento, así como sus modificaciones y ampliaciones posteriores con incidencia en la contaminación acústica, requerirán para su autorización, la presentación de un estudio acústico relativo al cumplimiento de las normas de calidad y prevención establecidas en el presente Reglamento.
		Artículo 34.2.	Tratándose de actividades o proyectos sujetos, para su autorización, a alguno de los procedimientos de prevención ambiental establecidos en el artículo 8 de la Ley 7/1994, de Protección Ambiental, el estudio acústico se incorporará respectivamente al estudio de impacto ambiental, a la documentación de identificación de la actividad exigida para tramitar los procedimientos de informe ambiental , o al proyecto técnico en los procedimientos de calificación ambiental.
Estatal	Real Decreto 212/2002, por el que regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.	Artículo 11.	El nivel de potencia acústica garantizado de las máquinas que figuran en el anexo XI no superará el nivel de potencia acústica admisible establecido en el cuadro de valores contenido en dicho anexo.
		Artículo 12.	El nivel de potencia acústica garantizado de las máquinas que figuran en el anexo XII estará sujeto únicamente a marcado de emisión sonora.

OTRA LEGISLACIÓN A TENER EN CUENTA

VII.- LEGISLACIÓN DE CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA.

Es de aplicación legislación europea, estatal y autonómica, tales son:

- Directiva aves 79/409/CEE.
- Directiva hábitat 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitat naturales y de la fauna y flora silvestres.
Modificada por la Directiva 97/62/CE.
Ambas directivas han sido transpuesta al ordenamiento interno por:
 - R.D. 1997/1995
 - R.D. 1993/1998
- Ley 4/1989, de conservación de los espacios naturales y de la flora y fauna silvestre.
- Ley 2/1989, de Inventario de Espacios Naturales.

VIII.- LEGISLACIÓN DE VÍAS PECUARIAS.

Es de aplicación la legislación autonómica:

- Ley 3/1995, de Vías Pecuarias.
- Decreto 155/1998, por el que se aprueba el Reglamento de Vías Pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

IX.- LEGISLACIÓN DE PATRIMONIO.

Es de aplicación la siguiente legislación:

- Ley 16/1985, de Patrimonio Histórico español.
- Ley 1/1991, de Patrimonio Histórico de Andalucía.

VIII.- IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO REDACTOR Y TITULACIONES

El **EQUIPO REDACTOR** del documento de Análisis Ambiental del Estudio de Alternativas de Diseño en Plantas de Compostaje en Almazaras Ecológicas de Tamaño Reducido, es el siguiente:

- Álvaro Sánchez Romero con D.N.I.: 28.739.355-G, Ingeniero Técnico Agrícola de Sevilla.
- Manuel Olmedo Vicente con D.N.I.: 45.292.622-X, Ingeniero Superior Industrial de Sevilla con N° de colegiado 3632.
- Domingo Espinosa Pulido con D.N.I.: 45.654.101-K, Ingeniero Técnico Agrícola y Licenciado en Ciencias Ambientales de Sevilla.



Domingo Espinosa Pulido



Álvaro Sánchez Romero



Manuel Olmedo Vicente



CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

INDICE DE CONCLUSIONES

- 1. Análisis alternativa 1 (Volteo con pala)**
 - 1.1 Necesidades de superficie de era de compostaje.
 - 1.2 Necesidades de balsa de almacenamiento.
 - 1.3 Inversiones aproximadas.
- 2. Análisis alternativa 2 (Volteo automático)**
 - 2.1 Necesidades de superficie de era de almacenamiento.
 - 2.2 Necesidades de balsa de almacenamiento.
 - 2.3 Necesidades de nave de compostaje.
 - 2.4 Inversiones aproximadas.
- 3. Comparativa**

1. Alternativa 1 (Volteo con pala):

1.1 Necesidades de era de compostaje:

La ecuación que nos da la necesidad de superficie para la era de compostaje en función de función del volumen de alpeorujo generado y la altura de las pilas es:

$$\text{AREA}_{\text{ERA}} = 0,8 \times (8/3) V_{\text{alpeorujo}} / h_{\text{pila}}$$

Ecuación que arroja los siguientes resultados aproximados para distintos tamaños de almazaras, para pilas de 3 m de altura.

Alpeorujo (m3)	Area de era (m2)
1000	711
5000	3.556
10000	7.111
15000	10.667
20000	14.222

Si bien en esta tabla se representa la necesidad de era en función del volumen de alpeorujo, es importante aclarar que para el dimensionado de la misma se ha considerado el volumen total de mezcla a procesar correspondiente a tres partes de alpeorujo y una de material estructurante.

1.2 Necesidades de balsa o depósito de efluentes:

La relación entre la superficie de la era y las necesidades del depósito de acumulación viene dada por la cantidad de lluvia y efluentes, y por tanto dependerá de la zona. Una relación aproximada puede ser:

$$V_{\text{Depósito}} = 0,1 \times \text{AREA}_{\text{Era}}$$

Alpeorujo (m3)	Volumen balsa (m3)
1000	71
5000	356
10000	711
15000	1.067
20000	1.422

1.3 Inversiones aproximadas:

Las inversiones de esta alternativa van a depender de la calidad final que le exijamos al compost. Ya que por este procedimiento el compost obtenido no es muy homogéneo ni fino.

Dada la gran variedad de necesidades dependiendo del uso que se le quiera dar al compost final, que van desde el uso en la propia explotación hasta la venta a terceros, se han considerado las inversiones necesarias en función de distintos grados de calidad en la presentación final del mismo.

CONCLUSIONES

Se considerarán cuatro alternativas.

- Compost bruto.
- Compost bruto almacenado bajo cubierta.
- Compost afinado mediante molino y almacenado bajo cubierta.
- Compost afinado, almacenado y ensacado.

Compost bruto:

A continuación se muestra la curva de inversiones para esta alternativa en función del volumen de alpeorujos a procesar. Para obtenerla se han considerado los siguientes datos de partida.

Altura de pilas (h_{pila}) = 3 m

Precio era (incluyendo canaletas) = 21,1 €/ m2

Precio muros = 75 €/ m2.

Precio terrenos = 6 €/ m2

Precio movimiento de tierras = 4,3 €/ m2

$$\text{Inversión} = 682,35 (V_{\text{alpeorujos}})^{0,5} + 23,56 \times V_{\text{alpeorujos}}$$

Alpeorujos (m3)	Inversión €
1.000	45.138
5.000	166.049
10.000	303.835
15.000	436.970
20.000	567.699

Compost bruto almacenado bajo cubierta(nave):

En este caso se incluye el precio de una nave para el almacenamiento del 25% del compost producido.

Precio nave almacenamiento: 120 €/ m2.

$$\text{Inversión} = 682,35 (V_{\text{alpeorujos}})^{0,5} + 47,56 \times V_{\text{alpeorujos}}$$

Alpeorujos (m3)	Inversión €
1.000	69.138
5.000	286.049
10.000	543.835
15.000	796.970
20.000	1.047.699

CONCLUSIONES

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

Compost afinado con molino y almacenado bajo cubierta(nave):

Precio del molino : 10.000 €

$$\text{Inversión} = 682,35 (V_{\text{alpeoruj}})^{0,5} + 47,56 \times V_{\text{alpeoruj}} + 10.000$$

Alpeoruj (m3)	Inversión €
1.000	79.138
5.000	296.049
10.000	553.835
15.000	806.970
20.000	1.057.699

Compost afinado, almacenado bajo cubierta y ensacado:

Se estudiará un sistema de ensacado bastante rudimentario consistente en una ensacadora de alimentación manual y no un sistema automatizado de ensacado, mucho más costoso.

Precio de ensacadora : 5.000 €

$$\text{Inversión} = 682,35 (V_{\text{alpeoruj}})^{(1/2)} + 47,56 \times V_{\text{alpeoruj}} + 5.000 \times N_{\text{ensacadora}} + 10.000$$

Alpeoruj (m3)	Coste €
1.000	84.138
5.000	301.049
10.000	558.835
15.000	816.970
20.000	1.067.699

2. Alternativa 2 (Volteo automático):

2.1 Necesidades de era de compostaje:

La ecuación que nos da la necesidad de superficie para la era de compostaje en función de función del volumen de alpeoruj generado y la altura de las pilas es:

$$\text{AREA}_{\text{ERA}} = (1/3) \times 0,8 \times (8/3) V_{\text{alpeoruj}} / h_{\text{pila}}$$

Ecuación que arroja los siguientes resultados aproximados para distintos tamaños de almazaras, para pilas de 3 m de altura.

Alpeoruj (m3)	Area de era (m2)
1000	237
5000	1.185
10000	2.370
15000	3.556
20000	4.741

CONCLUSIONES

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

2.2 Necesidades de balsa o depósito de efluentes:

La relación entre la superficie de la era y las necesidades del depósito de acumulación viene dada por la cantidad de lluvia y efluentes, y por tanto dependerá de la zona. Una relación aproximada puede ser:

$$V_{\text{Depósito}} = 0,2 \times \text{AREA}_{\text{Era}}$$

Alpeorajo (m3)	Balsa (m3)
1000	24
5000	237
10000	474
15000	711
20000	948

2.3 Costes aproximados:

En este proceso no será necesario realizar un afino posterior del material ya que el compost final es de una muy buena calidad.

A continuación se muestra la curva de costes para esta alternativa en función del volumen de alpeorajo a procesar. Para obtenerla se han considerado los siguientes datos de partida.

Altura de pilas (h_{pila}) = 3 m

Precio era (incluyendo canaletas) = 21,1 €/ m2

Precio muros = 75 €/ m2.

Precio losa (balsa) = 34,6 €/ m2.

Precio nave = 120 €/ m2.

Precio maquinaria = 127.000 €

Precio terrenos = 6 €/ m2

Precio movimiento de tierras = 4,3 €/ m2

$$\text{Inversión} = 393,95 (V_{\text{alpeorajo}})^{1/2} + 33,24 \times V_{\text{alpeorajo}} + 127.000$$

Alpeorajo (m3)	Inversión €
1.000	172.698
5.000	321.056
10.000	498.795
15.000	673.849
20.000	847.513

CONCLUSIONES

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

Almacenado bajo cubierta:

Si consideramos también la inversión en una nave de almacenamiento

$$\text{Inversión} = 393,95 (V_{\text{alpeorajo}})^{1/2} + 57,24 \times V_{\text{alpeorajo}} + 127.000$$

Alpeorajo (m3)	Inversión €
1.000	196.698
5.000	441.056
10.000	738.795
15.000	1.033.849
20.000	1.327.513

3. Comparación de alternativas:

Para comparar las dos alternativas se deberán tener en cuenta los costes operativos de cada una de ellas.

Para la alternativa 1 se tendrá en cuenta el coste / m3 de la pala cargadora.

Para la alternativa 2 se considerará el coste del consumo eléctrico.

Alternativa 1: Costes operativos

Coste de pala cargadora = 52 €/ hora. (incluye combustible y coste de operario)

Velocidad de volteo = 0,024 horas / m3 = 86 segundos / m3.

Nº de volteos por montón = 4

Coste total = 4 x 52 x 0.024 = 4,99 €/ m3

Alternativa 2: Costes operativos

Coste de kWh = 0,09 €/ kWh

Consumo volteador = 23 kW.

Tiempo de funcionamiento por m3: 0,11 h / m3.

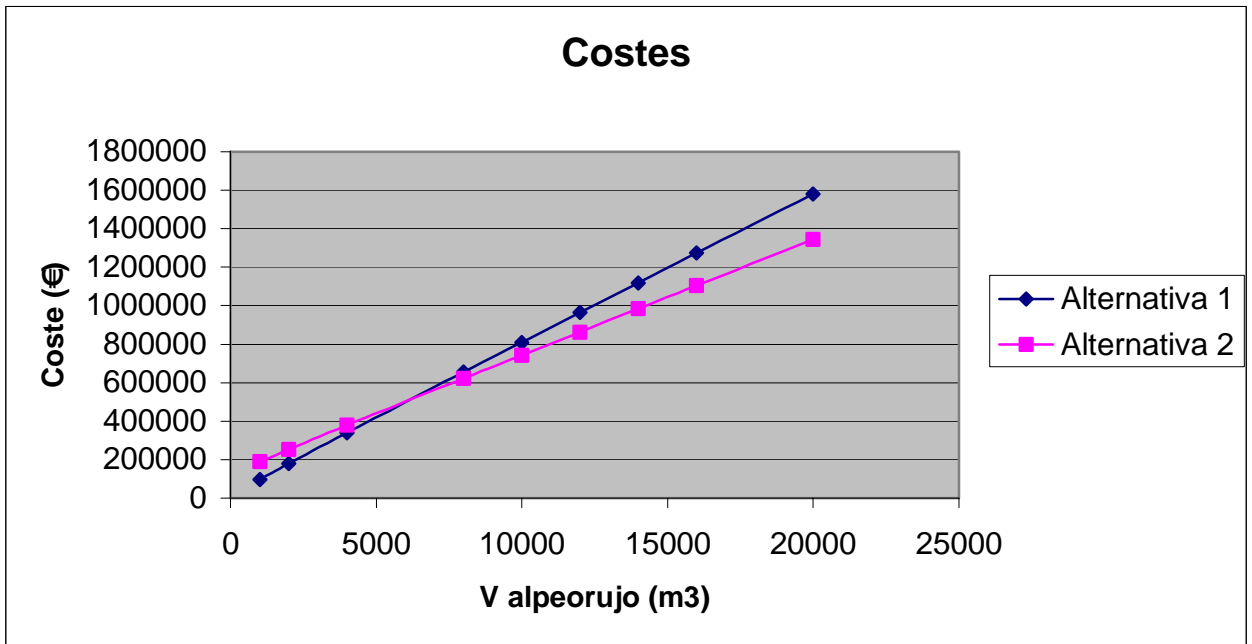
Coste total = 0,09 x 23 x 0,11 = 0,23 €/ m3

Si representamos conjuntamente la inversión y los costes operativos de las dos alternativas para distintos años de funcionamiento podemos ver a partir de qué volumen de producción es más interesante una alternativa u otra.

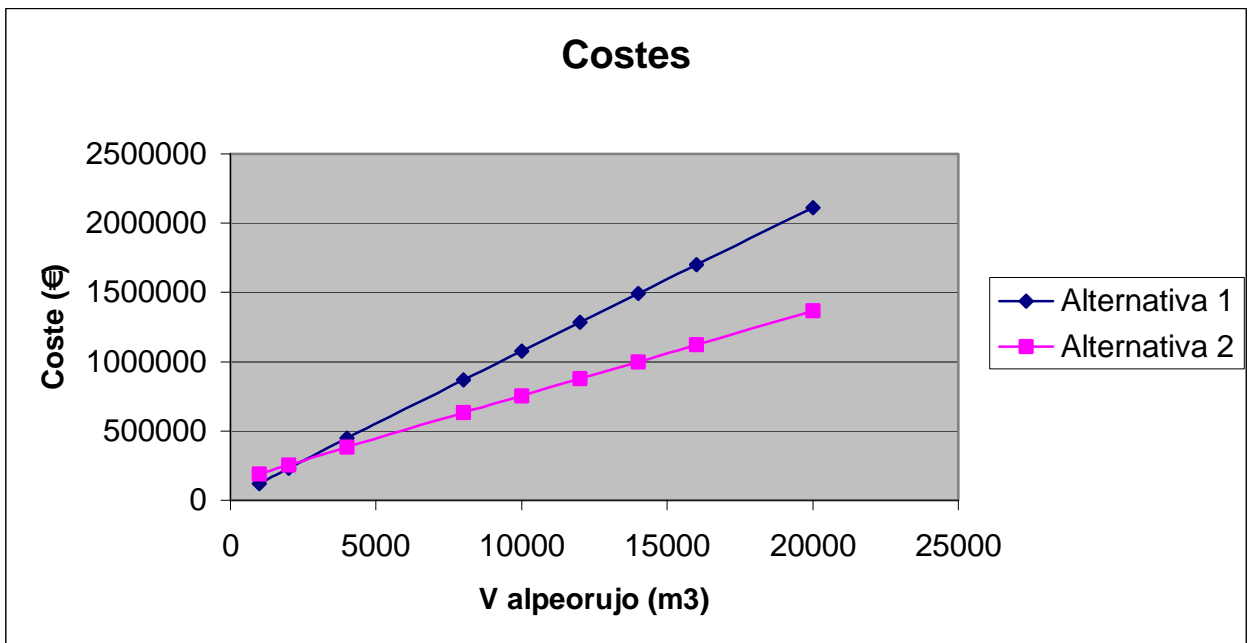
CONCLUSIONES

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

5 años



10 años



CONCLUSIONES

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

ANEXOS

ANEXOS

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido

1.- PRESUPUESTO

ANEXOS

Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido.

MEDICIÓN

Código	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Total
--------	-------------	----	----------	---------	--------	---------	-------

Capítulo 2 Era de compostaje

2.01	M2 Solera de hormigón HM-250/B/30/Qb Solera de hormigón en masa de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/Qb, de central, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 20 cm. de espesor, vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.	1				12.000	12.000
2.02	M2.de suministro de muro perimetral de contención prefabricado de 25/30 CM 3 m. Muro de contención prefabricado de 25/30 CM. de espesor terminado, consistente en dos placas de 6 Cms. y armaduras B500S, realizado en fabrica. Construido según norma EHE, instrucciones del fabricante y especificaciones de la dirección técnica. Medida sumando la superficie delantera y la trasera y dividiéndola por dos. (Altura hasta 3,00 mts.) las dos placa de hormigón HA-25/B/12/IIa. Muros perimetrales	1				990	990
2.03	M3 Hormigón armado HA-250/B/20/IIa+Qb Hormigón HA-25/B/20/IIa, de 25 N/mm ² ., consistencia blanda, T _{máx.} 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central y vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE. Muros perimetrales	1				205	205
2.04	Ud Cunetas perimetrales UD BAJANTE TERRAPLEN AF 50x20x45 Cunetas interiores Cunetas	1 1				580 690	1.270

MEDICIÓN

Código	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Total
--------	-------------	----	----------	---------	--------	---------	-------

Capítulo 3 Depósito de efluentes

- 3.01 **M2.de suministro de muro de contención prefabricado de 25/30 CM 2 m.**
Muro de contención prefabricado de 25/30 CM. de espesor terminado, consistente en dos placas de 6 Cms. y armaduras B500S, realizado en fabrica. Construido según norma EHE, instrucciones del fabricante y especificaciones de la dirección técnica. Medida sumando la superficie delantera y la trasera y dividiéndola por dos. (Altura hasta 2,00 mts.) una placa de hormigón HA-25/B/12/IIa+Qb y otra de hormigón HA-25/B/12/IIa.

Muros Depósito	1					800	800
----------------	---	--	--	--	--	-----	-----

- 3.02 **M3 Hormigón armado HA-250/B/20/IIa+Qb**
Hormigón armado HA-25/B/20/IIa, de 25 N/mm²., consistencia blanda, T_{máx.} 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central, i/armadura B-400 S (50 Kg/m³), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.

Solera depósito efluentes	1					200	
Muros depósito	1					160	360

MEDICIÓN

Código	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Total
--------	-------------	----	----------	---------	--------	---------	-------

Capítulo 4 Red de drenaje

4.01	MI Tub.drenaje polietil.ad.d=100mm. Tubería enterrada de drenaje de polietileno de alta densidad ranurado, de 100 mm. de diámetro interior, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-5/B/40, incluso con p.p. de relleno de grava filtrante hasta 25 cm. por encima del tubo, sin incluir la excavación de la zanja ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, y con p.p. de medios auxiliares.	1				4.500	4.500
------	---	---	--	--	--	-------	-------

Capítulo 5 Red de baja tensión

5.01	Acometida trifásica RV 0,6/1 KV Cu 4 x 120 mm	1					10
5.02	Ud Caja general de protección	1				1	1
5.03	MI Línea general de alimentación para bomba trifásica RV 0,6/1 KV Cu 4x25 mm.	1				300	300
5.04	MI Línea de alumbrado	1				250	250
5.05	Ud Columnas de 4 m de altura de acero galvanizado 125 W	8				8	8

Capítulo 6 Carpintería metálica

6.01	MI Vallado BAS.200x100 cm. M.SOLD.50x200x5 Valla formada por bastidores de tubo de acero laminado de 200x100 cm., malla soldada de 50x200x5 mm., recercada con tubo hueco de acero laminado en frío de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 1 m. de tubo de 60x60x1,50 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/ recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)						
	Vallado de depósito	1				150	150
6.02	Ud Cancela entrada						
	Cancela entrada depósito	1				1	1

MEDICIÓN

Código	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Total
--------	-------------	----	----------	---------	--------	---------	-------

Capítulo 7 Red de Riego

7.01	MI Tuberías de polietileno de alta densidad d=50mm	1	100			100	100
7.02	MI Tuberías de polietileno de alta densidad d=75mm	1	350			350	350
7.03	Ud Electroválvulas	7				7	7
7.04	Ud Aspersores de acero inoxidable 4 x 5.75	34				34	34
7.05	Ud Bomba autoaspirante de acero inoxidable y 4 C.V. de potencia	1				1	1
7.06	Ud Equipo de control de nivel mediante flotador y válvula de cierre	1				1	1
7.07	Ud Programador de riego	1				1	1

PRESUPUESTO

En los precios se incluye la mano de obra .

CAPITULO 1. Movimiento de tierras.

Codigo	Unidades	Descripción	Nº Unid.	Medicion	€/Unid.	Importe
1.00		Mov. Tierra				
1.01	m ²	Desbroce	1	14.000	0,53	7.420
1.02	m ³	Explanación	1	6.400	6,00	38.400
1.03	m ³	Excavación	1	2.800	3,80	10.640
					TOTAL	56.460

Nota capitulo 1. Se contempla el movimiento de tierra efectuado mediante medios mecánicos.

CAPITULO 2. Era de compostaje.

Codigo	Unidades	Descripción	Tipo	Medicion	€/Unid.	Importe
2.00		Era				
2.01	m ²	Solera compostaje.	HM-250 B-20-Qb	12.000	20,00	240.000
2.02	m ²	Muro prefabricado		990	50,00	49.500
2.03	m ³	Hormigón	HA-250 B-20- IIa+Qb	205	120,00	24.600
2.04	Ud	Cunetas perimetrales		1.270	10,40	13.208
					TOTAL	327.308

Nota capitulo 2: Hormigón elaborado en central, suministrado y aplicado en obra mediante camión bomba encofrado, vibrado, curado y colocado según EHE.

CAPITULO 3. Depósito de efluentes.

Codigo	Unidades	Descripción	Tipo	Medicion	€/Unid.	Importe
3.00		Depósito				
3.01	m ²	Muros prefabricado		800	50,00	40.000
3.02	m ³	Hormigón armado losa	HA-250 B-20- IIa+Qb	200	173,00	34.600
3.03	m ³	Hormigón	HA-250 B-20- IIa+Qb	160	120,00	19.200
					TOTAL	93.800

CAPITULO 4. Redes de drenaje.

Codigo	Unidades	Descripción	Medicion	€/Unid.	Importe
4.00		Drenaje			
4.01	m	Tubos de drenaje	4.500	3,5	15.750
				TOTAL	15.750

Nota capitulo 4: Tubos de drenaje de polietileno de alta densidad y doble capa de 100 mm de diámetro interior.

CAPITULO 5. Red de baja tensión

Codigo	Unidades	Descripción	Medicion	€/Unid.	Importe
5.00		Red eléctrica			
5.01	m	Acometida trifásica RV 0,6/1KV Cu 4x 120mm.	10	52,53	525
5.02	Ud	Caja general de protección	1	60,00	60
5.03	m	Línea general de alimentación para bomba trifásica RV 0,6/1KV Cu 4x 25mm.	300	16,02	4.806
5.04	m	Línea de alumbrado bajo calle	250	18,63	4.657
5.05	Ud	columnas de 4 m de altura en acero galvanizado	8	715	5.720
				TOTAL	15.768

CAPITULO 6. Carpintería metálica.

Codigo	Unidades	Descripción	Medicion	€/Unid.	Importe
6.00		Vallado			
6.01	m	Vallado perimetral de 2 m. de alto para depósito.	150	19,00	2.850
6.02	Ud	Cancela entrada depósito de efluentes	1	197,00	197
				TOTAL	3.047

ALTERNATIVA 1 (VOLTEO CON PALA)

CAPITULO 7. Red de Riego .

Codigo	Unidades	Descripción	D(mm.)	C.V.	Medicion	€/Unid.	Importe
10.00		Red de riego					
10.01	ml	Polietileno baja densidad	25		350	3,30	1155
10.02	ml.	Polietileno alta densidad	75		100	7,72	772
10.03	Unid.	Electroválvulas de cierre.			7	80,00	560
10.04	Unid.	Aspersores acero inoxidable.	4 · 5,75		34	40,00	1.360
10.05	Unid.	Equipo de bombeo acero inoxidable		4	1	800,00	800
10.06	Unid.	Control de nivel			1	100,00	100
10.07	Unid.	Programador			1	120,00	120
						TOTAL	4.867

TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL.....517.000 €

MEDICIÓN

Código	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Total
--------	-------------	----	----------	---------	--------	---------	-------

Capítulo 2 Era de compostaje

2.01	<p>M2 Solera de hormigón HM-250/B/30/Qb Solera de hormigón en masa de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25/B/20/Qb, de central, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 20 cm. de espesor, vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.</p>	1				4.000	4.000
2.02	<p>M2.de suministro de muro perimetral de contención prefabricado de 25/30 CM 3 m. Muro de contención prefabricado de 25/30 CM. de espesor terminado, consistente en dos placas de 6 Cms. y armaduras B500S, realizado en fabrica. Construido según norma EHE, instrucciones del fabricante y especificaciones de la dirección técnica. Medida sumando la superficie delantera y la trasera y dividiéndola por dos. (Altura hasta 3,00 mts.) las dos placa de hormigón HA-25/B/12/IIa.</p>						
	Muros perimetrales	1				330	330
2.03	<p>M3 Hormigón armado HA-250/B/20/IIa+Qb Hormigón HA-25/B/20/IIa, de 25 N/mm²., consistencia blanda, T_{máx.} 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central y vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.</p>						
	Muros perimetrales	1				70	70
2.04	<p>Ud Cunetas perimetrales UD BAJANTE TERRAPLEN AF 50x20x45</p>						
	Cunetas interiores	1				200	
	Cunetas	1				250	450

MEDICIÓN

Código	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Total
--------	-------------	----	----------	---------	--------	---------	-------

Capítulo 3 Depósito de efluentes

3.01	<p>M2.de suministro de muro de contención prefabricado de 25/30 CM 2 m. Muro de contención prefabricado de 25/30 CM. de espesor terminado, consistente en dos placas de 6 Cms. y armaduras B500S, realizado en fabrica. Construido según norma EHE, instrucciones del fabricante y especificaciones de la dirección técnica. Medida sumando la superficie delantera y la trasera y dividiéndola por dos. (Altura hasta 2,00 mts.) una placa de hormigón HA-25/B/12/IIa+Qb y otra de hormigón HA-25/B/12/IIa.</p>						
	Muros Depósito	1				270	270
3.02	<p>M3 Hormigón armado HA-250/B/20/IIa+Qb Hormigón armado HA-25/B/20/IIa, de 25 N/mm²., consistencia blanda, T_{máx}. 20 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central, i/armadura B-400 S (50 Kg/m³), vertido por medios manuales, vibrado, curado y colocado. Según EHE.</p>						
	Solera depósito efluentes	1				70	
	Muros depósito	1				55	125

MEDICIÓN

Código	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Total
--------	-------------	----	----------	---------	--------	---------	-------

Capítulo 4 Red de drenaje

4.01	MI Tub.drenaje polietil.ad.d=100mm. Tubería enterrada de drenaje de polietileno de alta densidad ranurado, de 100 mm. de diámetro interior, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-5/B/40, incluso con p.p. de relleno de grava filtrante hasta 25 cm. por encima del tubo, sin incluir la excavación de la zanja ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, y con p.p. de medios auxiliares.	1				1.500	1.500
------	---	---	--	--	--	-------	-------

Capítulo 5 Red de baja tensión

5.01	Acometida trifásica RV 0,6/1 KV Cu 4 x 120 mm	1					10
5.02	Ud Caja general de protección	1				1	1
5.03	MI Línea general de alimentación para bomba trifásica RV 0,6/1 KV Cu 4x25 mm.	1				300	300
5.04	MI Línea de alumbrado	1				250	250
5.05	Ud Columnas de 4 m de altura de acero galvanizado 125 W	8				8	8

Capítulo 6 Carpintería metálica

6.01	MI Vallado BAS.200x100 cm. M.SOLD.50x200x5 Valla formada por bastidores de tubo de acero laminado de 200x100 cm., malla soldada de 50x200x5 mm., recercada con tubo hueco de acero laminado en frío de 25x25x1,5 mm. y postes intermedios cada 1 m. de tubo de 60x60x1,50 mm. ambos galvanizados por inmersión, totalmente montada, i/ recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4. (M-80)						
	Vallado de depósito	1				50	50
6.02	Ud Cancela entrada						
	Cancela entrada depósito	1				1	1

MEDICIÓN

Código	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Total
--------	-------------	----	----------	---------	--------	---------	-------

Capítulo 7 Red de Riego

7.01	MI Tuberías de polietileno de alta densidad d=50mm	1	100			100	100
7.02	MI Tuberías de polietileno de alta densidad d=75mm	1	350			350	350
7.03	Ud Electroválvulas	7				7	7
7.04	Ud Aspersores de acero inoxidable 4 x 5.75	34				34	34
7.05	Ud Bomba autoaspirante de acero inoxidable y 4 C.V. de potencia	1				1	1
7.06	Ud Equipo de control de nivel mediante flotador y válvula de cierre	1				1	1
7.07	Ud Programador de riego	1				1	1

Capítulo 8 Nave de compostaje.

8.01	M2 Nave agrícola para compostaje. Nave para alojar 4 pistas de 80m x 6 m para volteo automático, totalmente montada y con solera de hormigón de 20 cm espesor.	1				3.200	3.200
8.02	MI Carriles para máquina volteadora (IPN)	320				320	320
8.03	M2 Muro apoyo a carriles	352				352	352

MEDICIÓN

Código	Descripción	Ud	Longitud	Anchura	Altura	Parcial	Total
--------	-------------	----	----------	---------	--------	---------	-------

Capítulo 9 Maquinaria y sistema de control.

9.1 **Volteador automático rectilíneo Tipo MR 6-1100**

Estructura zincada en caliente Motorreductor para rotación, motorreductores para transladación; cuadro de mando colocado en el suelo, con cables y carriles guías. Carenaje superior y tubajes de la unidad oleodinámica en acero inoxidable

1	1	1
---	---	---

9.2 **Transfert Semi-automático**

Unidad de transferencia entre pistas, específicamente concebido para trasladar volteador automático de tipo MR 6-1100 entre 4 pistas en modo semi-automático.

1	1	1
---	---	---

PRESUPUESTO

En los precios se incluye la mano de obra .

CAPITULO 1. Movimiento de tierras.

Codigo	Unidades	Descripción	Nº Unid.	Medicion	€/Unid.	Importe
1.00		Mov. Tierra				
1.01	m ²	Desbroce	1	4.700	0,53	2.491
1.02	m ³	Explanación	1	2.130	6,00	12.780
1.03	m ³	Excavación	1	1.140	3,80	4.332
					TOTAL	19.603

Nota capitulo 1. Se contempla el movimiento de tierra efectuado mediante medios mecánicos.

CAPITULO 2. Era de compostaje.

Codigo	Unidades	Descripción	Tipo	Medicion	€/Unid.	Importe
2.00		Era				
2.01	m ²	Solera compostaje.	HM-250 B-20-Qb	4.000	20,00	80.000
2.02	m ²	Muro prefabricado		330	50,00	16.500
2.03	m ³	Hormigón	HA-250 B-20- IIa+Qb	70	120,00	8.400
2.04	Ud	Cunetas perimetrales		450	10,40	4.680
					TOTAL	109.580

Nota capitulo 2: Hormigón elaborado en central, suministrado y aplicado en obra mediante camión bomba encofrado, vibrado, curado y colocado según EHE.

CAPITULO 3. Depósito de efluentes.

Codigo	Unidades	Descripción	Tipo	Medicion	€/Unid.	Importe
3.00		Depósito				
3.01	m ²	Muros prefabricado		270	50,00	13.500
3.02	m ³	Hormigón armado losa	HA-250 B-20- IIa+Qb	70	173,00	12.110
3.03	m ³	Hormigón	HA-250 B-20- IIa+Qb	55	120,00	6.600
					TOTAL	32.210

CAPITULO 4. Redes de drenaje.

Codigo	Unidades	Descripción	Medicion	€/Unid.	Importe
4.00		Drenaje			
4.01	m	Tubos de drenaje	1.500	3,5	5.250
				TOTAL	5.250

Nota capitulo 4: Tubos de drenaje de polietileno de alta densidad y doble capa de 100 mm de diámetro interior.

CAPITULO 5. Red de baja tensión

Codigo	Unidades	Descripción	Medicion	€/Unid.	Importe
5.00		Red eléctrica			
5.01	m	Acometida trifásica RV 0,6/1KV Cu 4x 120mm.	10	52,53	525
5.02	Ud	Caja general de protección	1	60,00	60
5.03	m	Línea general de alimentación para bomba trifásica RV 0,6/1KV Cu 4x 25mm.	300	16,02	4.806
5.04	m	Línea de alumbrado bajo calle	250	18,63	4.657
5.05	Ud	columnas de 4 m de altura en acero galvanizado	8	715	5.720
				TOTAL	15.768

CAPITULO 6. Carpintería metálica.

Codigo	Unidades	Descripción	Medicion	€/Unid.	Importe
6.00		Vallado			
6.01	m	Vallado perimetral de 2 m. de alto para depósito.	50	19,00	950
6.02	Ud	Cancela entrada depósito de efluentes	1	197,00	197
				TOTAL	1.147

ALTERNATIVA 2 (VOLTEADORA AUTOMÁTICA)

CAPITULO 7. Red de Riego .

Codigo	Unidades	Descripción	D(mm.)	C.V.	Medicion	€/Unid.	Importe
10.00		Red de riego					
10.01	ml	Polietileno baja densidad	25		350	3,30	1155
10.02	ml.	Polietileno alta densidad	75		100	7,72	772
10.03	Unid.	Electroválvulas de cierre.			7	80,00	560
10.04	Unid.	Aspersores acero inoxidable.	4 · 5,75		34	40,00	1.360
10.05	Unid.	Equipo de bombeo acero inoxidable		4	1	800,00	800
10.06	Unid.	Control de nivel			1	100,00	100
10.07	Unid.	Programador			1	120,00	120
						TOTAL	4.867

CAPITULO 8. Nave de compostaje.

Codigo	Unidades	Descripción	Medicion	€/Unid.	Importe
8.00		Nave agrícola			
8.01	m ²	Nave con solera	2.800	120	336.000
8.02	ml	Carriles IPN	640	35	22.400
8.03	m ²	Muretes de carril	704	20	14.080
				TOTAL	375.360

CAPITULO 9. Maquinaria.

Codigo	Unidades	Descripción	Medicion	€/Unid.	Importe
8.00		Maquinaria			
9.01	Ud	Volteadora y panel de control	1	107.000	107.000
9.02	Ud	Transfert	1	19.400	19.400
				TOTAL	126.400

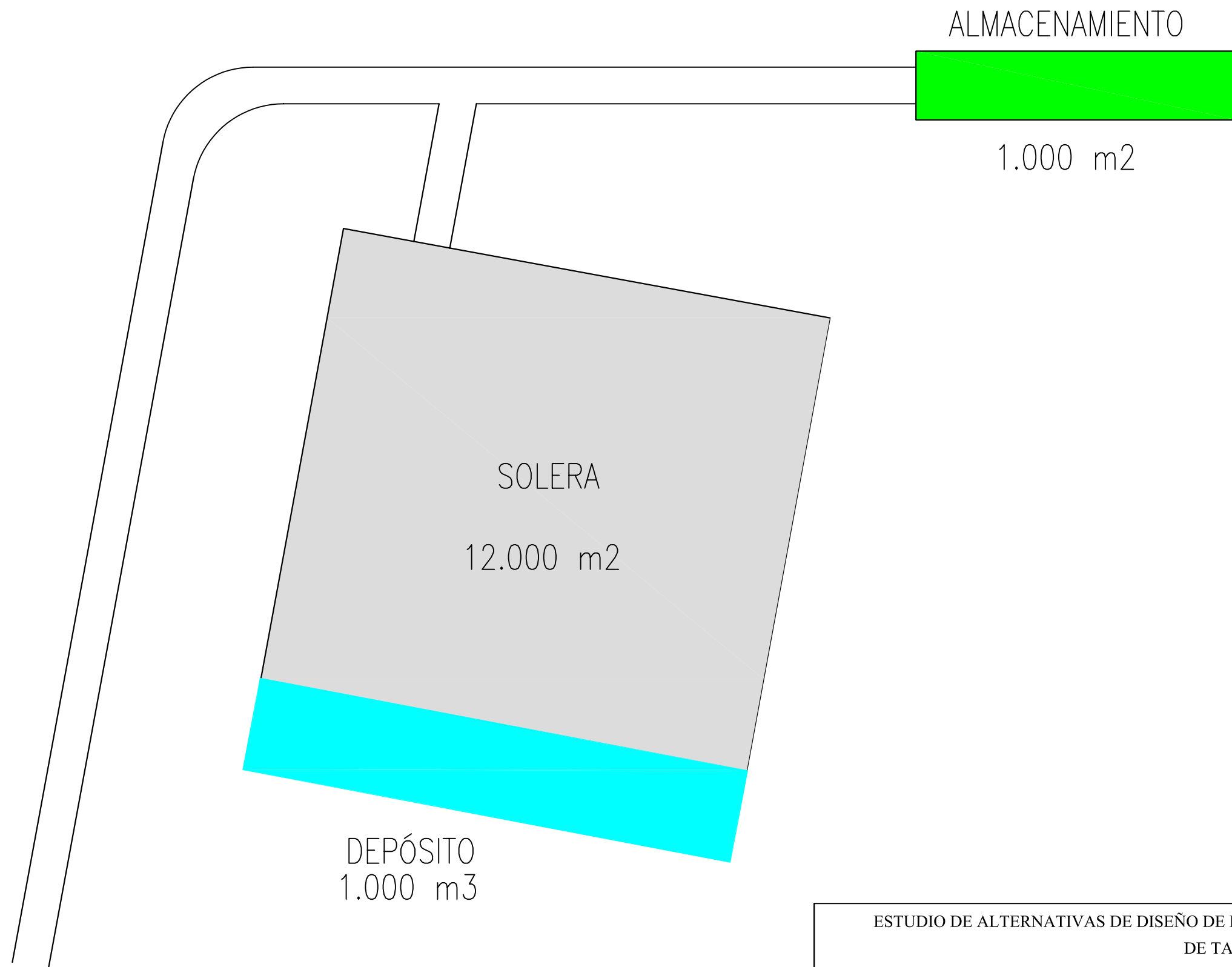
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL.....690.185 €

PLANOS


PLANOS

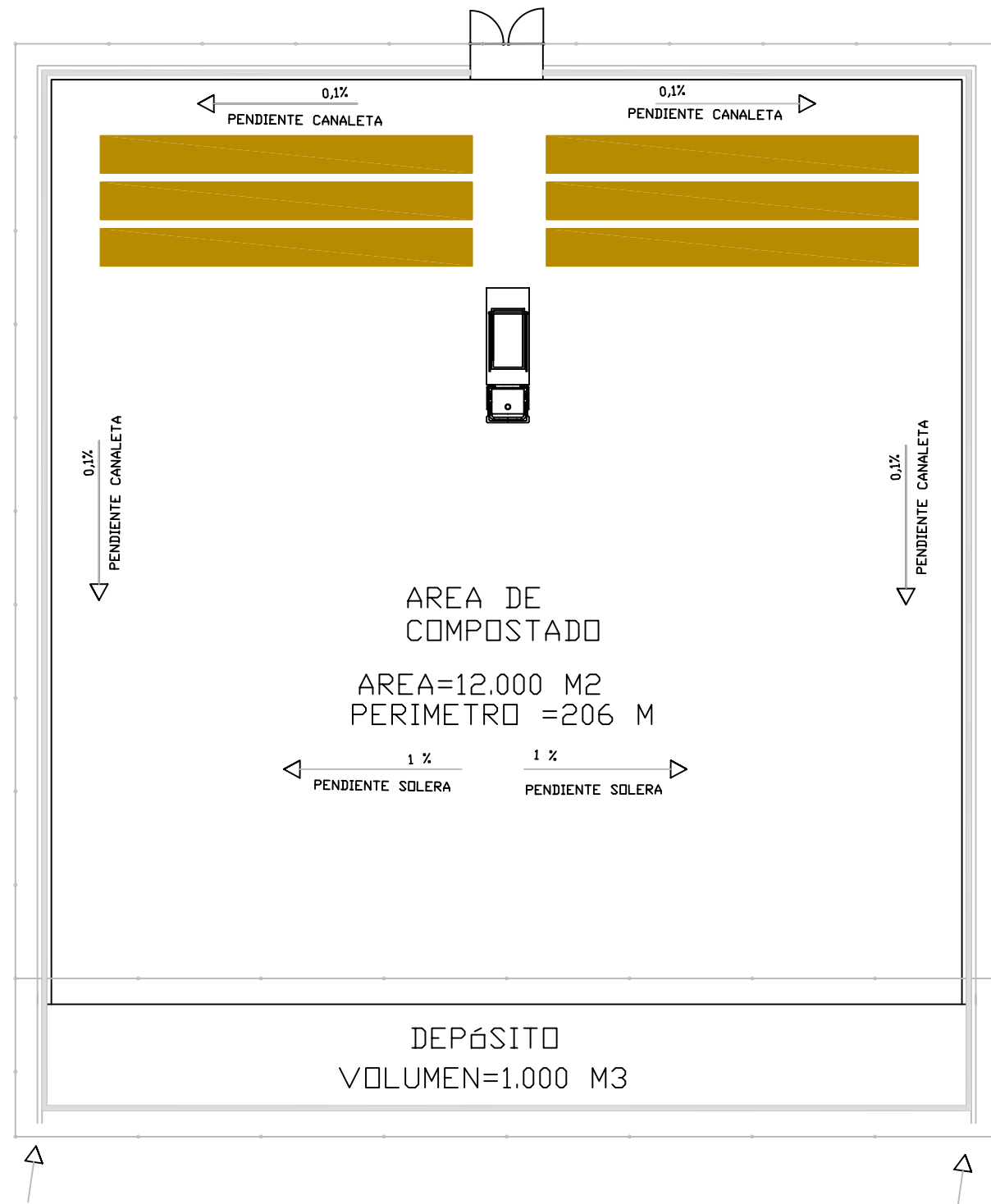
Estudio de alternativas de diseño de plantas de compostaje en almazaras ecológicas de tamaño reducido

- 1.- UBICACIONES ALTERNATIVA 1
- 2.- IMPLANTACIÓN ALTERNATIVA 1
- 3.- UBICACIONES ALTERNATIVA 2
- 4.- NAVE DE COMPOSTAJE.



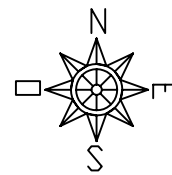
ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO DE PLANTAS DE COMPOSTAJE EN ALMAZARAS ECOLÓGICAS DE TAMAÑO REDUCIDO.

Propiedad:		Fecha:	Nº PLANO:
Empresa consultora:	ECOPODA S.L. C/ARAGON, 5. 41006 SEVILLA	Mayo/ 06	1
Técnico responsable:	D. Manuel Olmedo Vicente Nº de Colegiado 3632	Firma:	Sustituye a: ***
Escala: 1/1000 Cotas en m	ALTERNATIVA 1 (VOLTEO CON PALA) UBICACIONES		Modificado por: *****



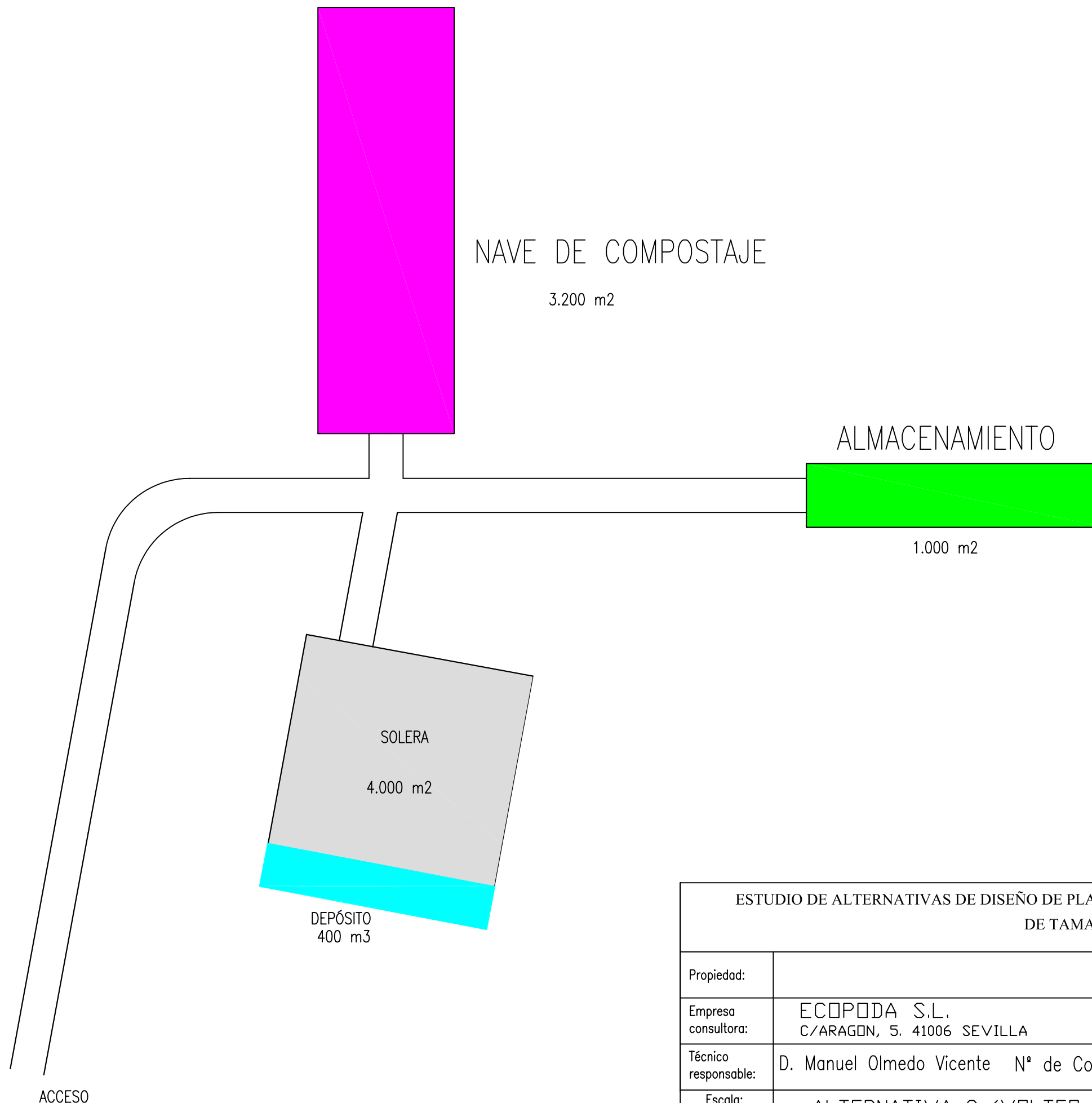
SALIDA CUNETAS EXTERIOR

SALIDA CUNETAS EXTERIOR

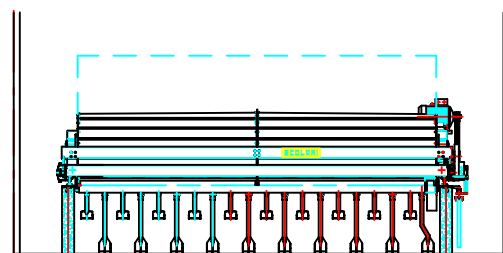
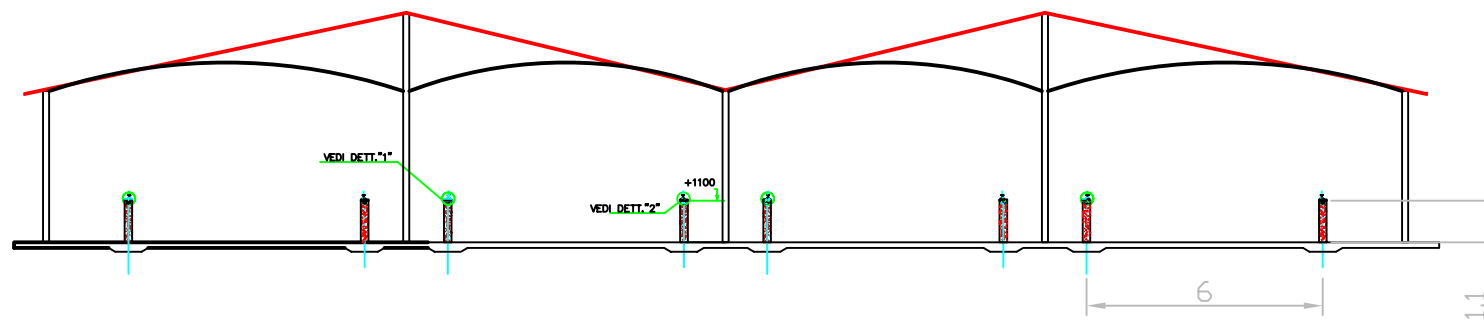
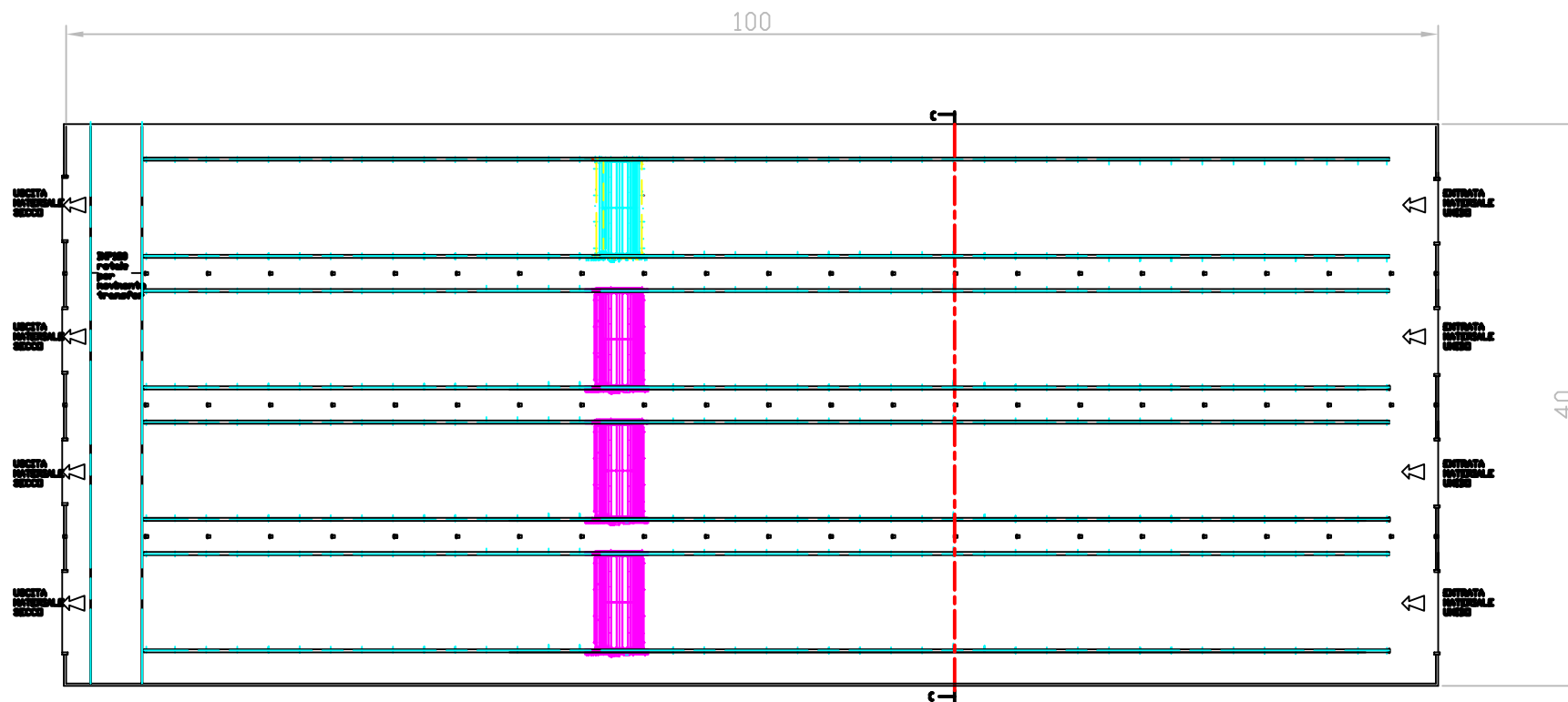


ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO DE PLANTAS DE COMPOSTAJE EN ALMAZARAS ECOLÓGICAS DE TAMAÑO REDUCIDO.

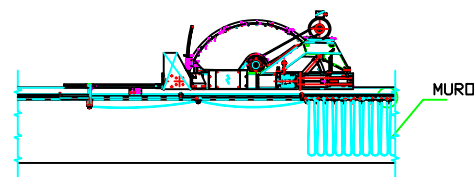
Propiedad:		Fecha:	Nº PLANO:
Empresa consultora:	ECOPODA S.L. C/ARAGON, 5. 41006 SEVILLA	Mayo/ 06	2
Técnico responsable:	D. Manuel Olmedo Vicente Nº de Colegiado 3632	Firma:	Sustituye a: ***
Escala: 1/700 Cotas en m	ALTERNATIVA 1 (VOLTEO CON PALA) SOLERA Y BALSA		Modificado por: *****



ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO DE PLANTAS DE COMPOSTAJE EN ALMAZARAS ECOLÓGICAS DE TAMAÑO REDUCIDO.			
Propiedad:		Fecha:	Nº PLANO:
Empresa consultora:	ECOPODA S.L. C/ARAGON, 5. 41006 SEVILLA	Mayo/ 06	3
Técnico responsable:	D. Manuel Olmedo Vicente Nº de Colegiado 3632	Firma:	Sustituye a: ***
Escala: 1/1000 Cotas en m	ALTERNATIVA 2 (VOLTEO AUTOMÁTICO) UBICACIONES		Modificado por: *****



PESO DEL VOLTEADOR 6000 Kg



ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO DE PLANTAS DE COMPOSTAJE EN ALMAZARAS ECOLÓGICAS DE TAMAÑO REDUCIDO.			
Propiedad:		Fecha:	Nº PLANO:
Empresa consultora:	ECOPODA S.L. C/ARAGON, 5. 41006 SEVILLA	Mayo/ 06	4
Técnico responsable:	D. Manuel Olmedo Vicente Nº de Colegiado 3632	Firma:	Sustituye a: ***
Escala: S/E Cotas en m	NAVE DE COMPOSTAJE ALTERNATIVA 2		Modificado por: *****