

UNIVERSITAT JAUME I

Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals



ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA
I DEL MEDI RURAL

Puesta en funcionamiento de una explotación vermícola

Estudiant/a: Adrián Lobo Salvador
Tutor/a: Francisco José Colomer Mendoza
Convocatòria: Septiembre 2014

ÍNDICE GENERAL

Memoria	Página 5
Anexos de la memoria	Página 29
Planos	Página 67
Pliego de condiciones	Página 82
Presupuesto	Página 133
Informe de seguridad y salud	Página 176
Bibliografía	Página 186

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ejemplar de <i>Eisenia foetida</i> S.	Página 7
Figura 2: Ejemplar de <i>Eudrillus eugenie</i> K.	Página 7
Figura 3: Vista aérea de los términos municipales de Alcalà de Xivert y Torreblanca	Página 9
Figura 4: Vista aérea detallada de la parcela	Página 9
Figura 5: Mapa de accesos a la parcela	Página 10
Figura 6: Anatomía externa de las lombrices de tierra	Página 34
Figura 7: Anatomía interna de las lombrices de tierra.	Página 34
Figura 8: Ciclo vital de <i>Eisenia foetida</i>	Página 37
Figura 9: Gráfico de temperaturas medias	Página 49
Figura 10: Gráfico de precipitación	Página 50
Figura 11: Diagrama ombrotérmico	Página 51
Figura 12: Gráfico de evapotranspiración	Página 52

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Plazos de ejecución	Página 16
Tabla 2: Diagrama de Gant	Página 18
Tabla 3: Volumen utilizado y precio del agua	Página 23
Tabla 4: Coste del transporte de materia prima requerida	Página 23
Tabla 5: Coste del combustible del tractor agrícola	Página 23
Tabla 6: Coste de salarios	Página 24
Tabla 7: Coste malla antihierbas	Página 24
Tabla 8: Beneficios producción y venta de humus	Página 25
Tabla 9: Valor residual de las instalaciones	Página 26
Tabla 10: Indicadores de rentabilidad	Página 26
Tabla 11: Evaluación financiera del proyecto	Página 27
Tabla 12: Clasificación taxonómica de <i>E. foetida</i>	Página 33
Tabla 13: Comparación química del humus de lombriz	Página 46
Tabla 14: Composición microbiológica del humus de lombriz	Página 47
Tabla 15: Comparación entre el uso de humus de lombriz y abonos químicos	Página 48
Tabla 16: Tabla explicativa del diagrama ombrotérmico	Página 51
Tabla 17: Necesidades de riego totales	Página 55
Tabla 18: Programación anual de riegos.	Página 57
Tabla 19: Producción en el año de expansión	Página 63
Tabla 20: Producción de humus en un año de máximo rendimiento	Página 63
Tabla 21. Plan productivo anual de la explotación de humus de lombriz en pleno rendimiento	Página 64
Tabla 22: Parámetros de calidad del agua de riego.	Página 115
Tabla 23: Características que deben reunir los aspersores	Página 116
Tabla 24: Parámetros de granulometría que debe tener la arena	Página 118
Tabla 25: Condiciones del agua de amasado	Página 118
Tabla 26: Tipo de cemento en función del tipo de hormigón	Página 119
Tabla 27: Condiciones del agua para amasado del hormigón	Página 120
Tabla 28: Riesgos por actividades	Página 181

UNIVERSITAT JAUME I

Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals



ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA
I DEL MEDI RURAL

**Puesta en funcionamiento de una
explotación vermícola**

MEMORIA

ÍNDICE DE LA MEMORIA

1.- Introducción y antecedentes de la lombricultura	Página 7
2.- Descripción y ubicación de la parcela	Página 9
3.- Objeto del proyecto	Página 11
4.- Descripción de las obras proyectadas	Página 12
5.- Plazos de ejecución	Página 16
6.- Afecciones y autorizaciones	Página 19
7.- Normas de explotación	Página 21
8.- Evaluación financiera	Página 23
8.1.- Costes ordinarios	Página 23
8.2.- Costes extraordinarios	Página 24
8.3.- Beneficios ordinarios	Página 25
8.4.- Beneficios extraordinarios	Página 25
8.5.- Resumen	Página 28

1.- Introducción y antecedentes de la lombricultura

A causa de la creciente demanda y exigencias de los consumidores, en la actualidad se hace necesario desarrollar una agricultura eficaz, sustentable y sostenible, que implemente prácticas y técnicas apropiadas para la conservación del medio ambiente cuyo propósito sea recuperar y mantener limpios los entornos agropecuarios a fin de obtener una gran cantidad de productos alimenticios libres de elementos tóxicos.

Estas prácticas y técnicas de anejo han dado lugar a la agricultura orgánica o agricultura biológica, que busca potenciar la capacidad productiva y la fertilidad natural de los suelos, optimizando el reciclaje de los nutrientes y el control natural de plagas y enfermedades; por tanto, la lombricultura se convierte en una herramienta y un complemento necesario y eficaz para el desarrollo de explotaciones agrícolas de tipo biológico.

La lombricultura tiene como finalidad el reciclaje de los residuos orgánicos, en especial de los estiércoles de origen animal para la obtención de abonos (humus) y proteína de alta calidad, por medio del manejo y la cría de lombrices del género *Lumbricus* o *Eisenia*, en especial las especies *Eisenia foetida* Savigny (Haplotaxida: *Eisenia*), (Figura 1) y *Eudrillus eugenie* Kinberg (Haplotaxida: *Eudrilidae*) (Figura 2), también conocidas como lombriz roja californiana y lombriz africana, que son las más utilizadas por sus beneficios y alta productividad.



Figura 1: Ejemplar de *Eisenia foetida* S.



Figura 2: Ejemplar de *Eudrillus eugenie* K.

Y, aunque parezca que la lombricultura es una ciencia actual, se encuentran escritos en los que se puede ver que desde la antigüedad la lombriz era muy apreciada. En la sociedad egipcia se veneraba a la lombriz y se castigaba con pena de muerte a quien sacara lombrices del Valle del Nilo, lo cual permite deducir que buena parte de la notable fertilidad del Valle se atribuía, en cierta medida, a la actividad de estos animales (Brando, 2007).

Bastantes siglos más tarde, el naturalista Carl von Linneo (1707 – 1773), en su obra “sistema natural” de 1758, incluyó por primera vez en la clasificación taxonómica una especie de lombriz, la *Lumbricus terrestris*.

Ya en 1881, el científico Charles Darwin consignó en su último libro titulado “The formation of vegetable mould thought the action of worms” (La formación de tierra vegetal por acción de los gusanos), observaciones sobre las costumbres de las lombrices de tierra. En esta obra explica como las lombrices enriquecen el suelo llevando componentes de los estratos

profundos y mezclándolos con el suelo más superficial. Señaló que la actividad de estos organismo es importante en la aireación del suelo y estimó que entre cuatro y cinco toneladas de tierra seca por hectárea pasan anualmente a través de su intestino, llevando potasio hacia la superficie y fosfatos al subsuelo, y agregándole productos nitrogenados derivados de su metabolismo (R. Vázquez y H. Ballesteros, 2008).

Según Compagnoni y Putzolu (1983), el cultivo de lombrices nació y se desarrolló en Estados Unidos en 1947, más concretamente en el estado de California, por iniciativa de Hugh Carter, quien trabajó intensamente con la Lombriz roja de california (*E. foetida*) y estableció las principales pautas de manejo y beneficio.

Hacia la década de los 70, la explotación de esta especie presentó un gran auge en Europa y hacia los años 80 adquirió importancia a nivel mundial en los niveles científico, comercial e industrial por ser un organismo reciclador de residuos orgánicos que, a la vez, era productor de humus y proteínas. Así, el cultivo de lombrices fue extendiéndose por Europa, Asia y América. En Sudamérica se hicieron grandes avances, implantándose criaderos de lombrices a mayor escala que en otros países.

En 1988, algunas investigaciones permitieron identificar la extraordinaria capacidad productiva de la *E. foetida* que en la actualidad es la especie más cultivada en el mundo por su adaptación a diferentes medios y por su tolerancia a los factores ambientales extremo, lo que le confiere una gran capacidad reproductiva y de convivencia con un gran número de individuos en un espacio reducido, concepto que se conoce como capacidad de apiñamiento (R. Vázquez y H. Ballesteros, 2008).

Actualmente, el humus de lombriz la utilización de humus de lombriz se ha visto muy incrementada en los últimos años, desbancando a muchos de los fertilizantes orgánicos tradicionales.

Cabe añadir que la lombricultura, tanto en sus modalidades tradicionales como industriales, presenta buenas perspectivas, ya que genera ingresos económicos directos provenientes de la comercialización del humus y de la carne de lombriz; así mismo, se obtienen beneficios indirectos, puesto que la lombricultura ha demostrado ser una herramienta muy eficiente para la recuperación de los suelos dedicados a la actividad agrícola.

Por tanto, la práctica de la lombricultura logra satisfacer uno de los requerimientos actuales de la humanidad referido a mejorar la calidad de vida, preservando la naturaleza y contribuir a la alimentación (humana y/o animal), al ser esta una actividad que permite una interacción estrecha entre la ecología y la economía (Reinés y Rodríguez, 2006).

2.- Descripción y ubicación de la parcela

La parcela donde se instalará la explotación de lombricultura es una explotación de olivos en dos bancales ubicada en el polígono 21, parcela 70, situada en la zona sur del término municipal de Alcalà de Xivert (Provincia de Castellón), emplazándose en las coordenadas UTM 260060,42 norte y 4458495,62 este (huso UTM 31) que corresponde a una latitud de 40°14'33,19" norte y una longitud de 0°10'45,34" este y a 107 msnm (Figuras 3 y 4) con una superficie de 0,9928ha.



Figura 3: Vista aérea de los términos municipales de Alcalà de Xivert y Torreblanca. El círculo indica la posición de la parcela donde se realiza el proyecto. Fuente: SIGPAC



Figura 4: Vista aérea detallada de la parcela donde se realizará la explotación de lombricultura. Fuente: SIGPAC

La parcela donde se realizará el proyecto tiene como principal vía de acceso la autovía CV-13, cogiendo la salida hacia Torreblanca y en la rotonda, la carretera CV-145 (Figura 5, línea negra), desviándose hacia una variante de la misma (Figura 5, línea roja) para seguir posteriormente por un camino a la derecha (Figura 5, línea verde), llegando a la parcela por este camino (Figura 5, flecha verde)

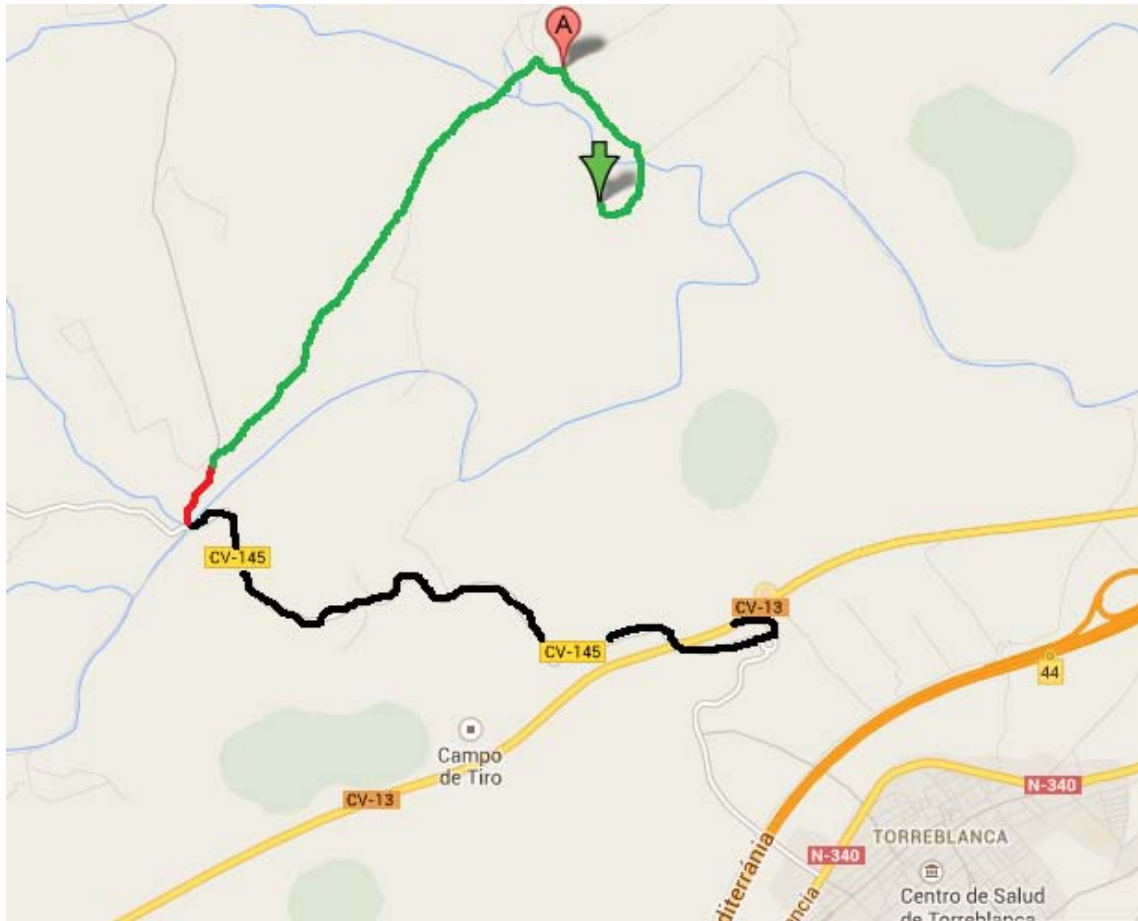


Figura 5: Mapa de accesos a la parcela, donde se muestra la mejor ruta para su acceso. La flecha verde indica la ubicación de la parcela. El punto A indica un cruce importante de caminos. Fuente: Google maps.

Como se puede ver en la figura 4, la parcela está dividida en dos bancales utilizándose el superior como instalaciones y el inferior para el cultivo de las lombrices.

El acceso a la parcela se encuentra en la zona sur de la misma. Pese a que también existe un acceso por la zona oeste, este no se contempla por las malas condiciones del camino debido a años en desuso del mismo.

3.- Objeto del proyecto

El presente proyecto tiene la puesta en funcionamiento de una explotación intensiva de lombricultura de nueva instalación para la producción de vermicompost o humus e lombriz, siendo la especie utilizada la lombriz roja de California *Eisenia foetida* S.

La finca utilizada para la actividad se encuentra en el término municipal de Alcalá de Xivert y el cálculo para las instalaciones como para el cuidado de las lombrices (actividad zootécnica, y la puesta en marcha del proyecto se ajustan a las condiciones medioambientales del lugar de instauración del mismo.

La explotación para la obtención de vermicompost será de ciclo compuesto, adquiriendo en primera instancia unidades de *E. foetida* para incrementar su número en el primer año de vida de la explotación, estando ésta en fase de expansión, y manteniendo las lombrices en los años posteriores. Este proyecto se estima para veinte años de vida útil.

La finalidad del proyecto es la venta del humus de lombriz o vermicompost del que se obtendrán la mayoría de los beneficios, pero también se debe considerar otros ingresos alternativos, como los derivados de la venta de los excedentes de *E. foetida* en años de explotación como proteína de alta calidad para la producción de pienso animal o la venta de los olivos que existentes en la parcela como método de ayuda a la financiación de la puesta a punto de la explotación.

4.- Descripción de las obras proyectadas

En este apartado se describirán las obras proyectadas, de manera individual y colectiva, que se realizarán en este proyecto de lombricultura. Se pretende que, con la ayuda de los planos que se adjuntan en el presente proyecto, queden debidamente descritas las características de los diferentes elementos, tanto en materiales como en dimensiones de las diferentes obras que se han proyectado.

Se han proyectado diez obras o actuaciones diferentes, que darán lugar al conjunto de instalaciones básicas para el desarrollo óptimo de la explotación de vermicompost a diseñar.

Las obras se definen individualmente para poder facilitar el desarrollo y construcción de las mismas, teniendo en cuenta su convivencia en el espacio y en el tiempo, tanto en fase constructiva como en la fase de producción de la explotación.

Las ocho obras que se llevarán a cabo son: arranque de los olivos plantados actualmente en la explotación, preparación del terreno, vallado de la parcela, acondicionamiento del camino de acceso y solera de la zona de trabajo; almacén, estercoleros, formación de lechos y por último, el sistema de riego. A continuación se describen cada una de las actuaciones

- **Preparación del terreno:** Se ha llegado a un acuerdo con un vivero especializado de olivos el cual ha decidido comprar los olivos de la parcela. El vivero se encargará del arranque, preparación y transporte de los árboles para su posterior venta.

Una vez la parcela se ha vaciado de olivos, se empezarán con las acciones de preparación del terreno para facilitar las obras que se llevarán a cabo en el futuro. Durante la preparación, se eliminarán los posibles restos que hayan quedado y los posibles olivos, que por sus características, no fueran aptos para su futura venta y el vivero ha desechado. Se procederá a realizar un desbroce del terreno de 0.99ha de superficie total. Finalmente, se realizará un laboreo de la parcela inferior, donde se situarán los lechos para las lombrices.

- **Cerramiento:** Para la construcción del vallado de, se utilizará una valla de simple torsión galvanizada de 1,80m de altura que rodea el perímetro de la parcela siendo el mismo de 421 metros. La valla contará en la entrada principal con una puerta metálica de 10 x 1,80 metros corredera, apostada en dos pilares prefabricados de 40 x 40 centímetros y una altura de 1,80 metros. En la esquina oeste, se instalará una puerta secundaria peatonal galvanizada de 1 x 1,80 metros de tubo redondo con portacandados.

En la parte inferior del vallado, se situará un zócalo corrido por todo el perímetro de la parcela de 40 cm de altura, compuesto por bloques de hormigón de 40 x 20 x 20 cm, donde irá cimentada la valla, introduciéndose los postes de ésta, 40 cm dentro de los bloques. El zócalo corrido se introducirá en una zanja excavada de 20 cm de profundidad y rellena por 10 cm de arena compactada.

- **Camino de acceso y solera de trabajo:** Para la realización del camino interior de la explotación, se procederá previamente a la compactación del suelo. La compactación se hará en la totalidad de la superficie del camino (696,14 m²). Tras la compactación, se procederá a añadir una capa de 10 cm de espesor de grava media y finalmente otra capa de 10 cm de zahorra natural, la cual se compactará y perfilará en toda la superficie del camino.
- **Solera de trabajo:** En solera de la zona de trabajo, también se realizará previamente una compactación del terreno del mismo modo que se ha hecho con el camino de acceso, siendo una superficie total de 2.211,51 m². Tras la compactación se aplicará un enchado de piedra caliza de 15 cm de espesor para verter posteriormente la solera de hormigón en masa de 10 cm de espesor, formando una unidad única en toda la zona.
- **Parking y zona de maniobra:** Se habilitará una zona de 625 m² para facilitar la maniobrabilidad de los camiones y demás maquinaria y con la posibilidad de utilizarla como aparcamiento para los operarios de la parcela. En esta zona se procederá del mismo modo que el camino.
- **Almacén:** El almacén lo realizará una empresa contratada especializada en la construcción de almacenes agrícolas prefabricados (CULIMETAL S.A.U.). Solo se realizará una solera de 0,20m para que la empresa contratada pueda construir encima el almacén de 100m². El almacén se hará de acero y contará con una puerta metálica de 4x2,5m y una venta de 1x1m.
- **Estercoleros:** Se han proyectado cuatro estercoleros, los cuales son idénticos en todas sus fases constructivas y dimensiones.

En la construcción de cada estercolero, se procederá a su replanteo en la zona de emplazamiento para luego realizar la excavación de las cuatro zonas que se describirán a continuación; para seguir con la compactación, siendo esta superficie de 200m². Las cuatro zonas de excavación son:

- Primera zona: Se procederá a la excavación de 4 cubos de 1m³ donde se emplazarán los pilares traseros de la estructura. Esta excavación será de 1x1x1,20m. Estos 0,20 adicionales se utilizarán para verter una capa de zahorra. Cada estercolero cuenta con cuatro pilares, por lo que la extracción total de tierra será de 4,20m³.
- Segunda zona: Se procederá a la excavación de la zona donde se asentará las secciones del estercolero confeccionadas de hormigón encofrado. Estas secciones se situará en toda la pared trasera del estercolero y 2,75m en cada una de las cuatro paredes laterales. Esta excavación tendrá 0,30m de ancho y 0.56m de profundidad, incluyendo en esta profundidad 0,20m para la zahorra. Las tres secciones traseras serán de 4,40m y de igual anchura y profundidad. En total se extraerán 4,0656m³.

- Tercera zona: Se procederá a la excavación de 0,20m en la zona que ocuparán las paredes laterales compuestas de ladrillo de hormigón. En esta zona se extraerán 1,68m³.
- Cuarta zona: Se procederá a la excavación de 0,20m en toda la superficie restante para la capa de zahorra. Se extraerán en esta zona 38,065m³.

Tras la excavación se esparcirá una capa de 0,20m de espesor de piedra caliza en los cubos y en las paredes. Este volumen será de 3,932m³.

Una vez esparcida la zahorra se procederá a realizar la cimentación de la pared trasera, los cubos y las paredes laterales. Se esparcirá una zapata corrida de hormigón armado con encofrado de 0,3x0,36m y se realizarán los cubos de 1m³.

A continuación se alzarán las paredes traseras y tres metros de las laterales hechas de hormigón armado con encofrado. También se realizarán los cuatro pilares traseros de 0,5x0,5m de hormigón armado con encofrado.

Una vez concluido, se procederá a levantar los tramos de paredes laterales compuestos por bloques de hormigón de 39x15x19cm.

Tras este último plazo, se procederá a realizar la plataforma compuesta de una solera de hormigón en masa de 0,16m de espesor en toda la superficie libre.

- **Sectores y lechos:** En la formación y preparación de los 26 sectores se colocarán estaquillas de señalización en cada uno de los lechos, en ambos lados, formando el perímetro de trabajo, siendo cada uno de los lechos de 2m de ancho y 31m de largo con una profundidad de 1m retirándose 62m³ de tierra en cada lecho (1m de ancho), siendo el total de 1612m³ de tierra.

Una vez retirada la tierra, se colocará una malla anti-hierbas en el fondo y una vez fijada se cubrirá por estiércol.

- **Sistema de riego:** Para la construcción del sistema de riego se realizará una zanja de 80x80 cm y de 47,37 m de longitud, que irá desde la arqueta de acometida hasta el cabezal de riego situado dentro detrás del almacén. A esta zanja se le incorporará una tubería de PVC de 90mm, que descansará sobre un lecho de arena de 4 cm de espesor. Toda la zanja estará tapada con la propia tierra extraída.

A continuación se debe construir el cabezal de riego el cual incluirá todos los aparejos específicos de riego requeridos, como son: válvula general, filtro regulador, manómetros, programador de riego y todo tipo de piezas necesarias para la instalación y acoples de tuberías. Todos ellos en el interior de una arqueta de hormigón prefabricado de 150x50x95cm.

A la salida del cabezal de riego se instalará la tubería terciara de polietileno con un diámetro de 63mm. Esta tubería tendrá 101 metros y en cada unión con los laterales se situará una electroválvula para poder aislar el lateral que sale de ella. Estos laterales

serán de polietileno con 25mm de diámetro siendo cada tubería de 33,5 metros. En total se colocarán 52 laterales, sumando un entramado de 1.742 metros.

En cada lateral se colocarán 16 aspersores con una bailarina que limite su diámetro de actuación a dos metros a una distancia de 2 metros entre ellos. Habrá que tener en cuenta que los aspersores solo tengan un giro de 180° y los que se sitúen en las esquinas solamente deberán tener un giro de 90°. En total se colocarán 832 aspersores.

5.- Plazos de ejecución

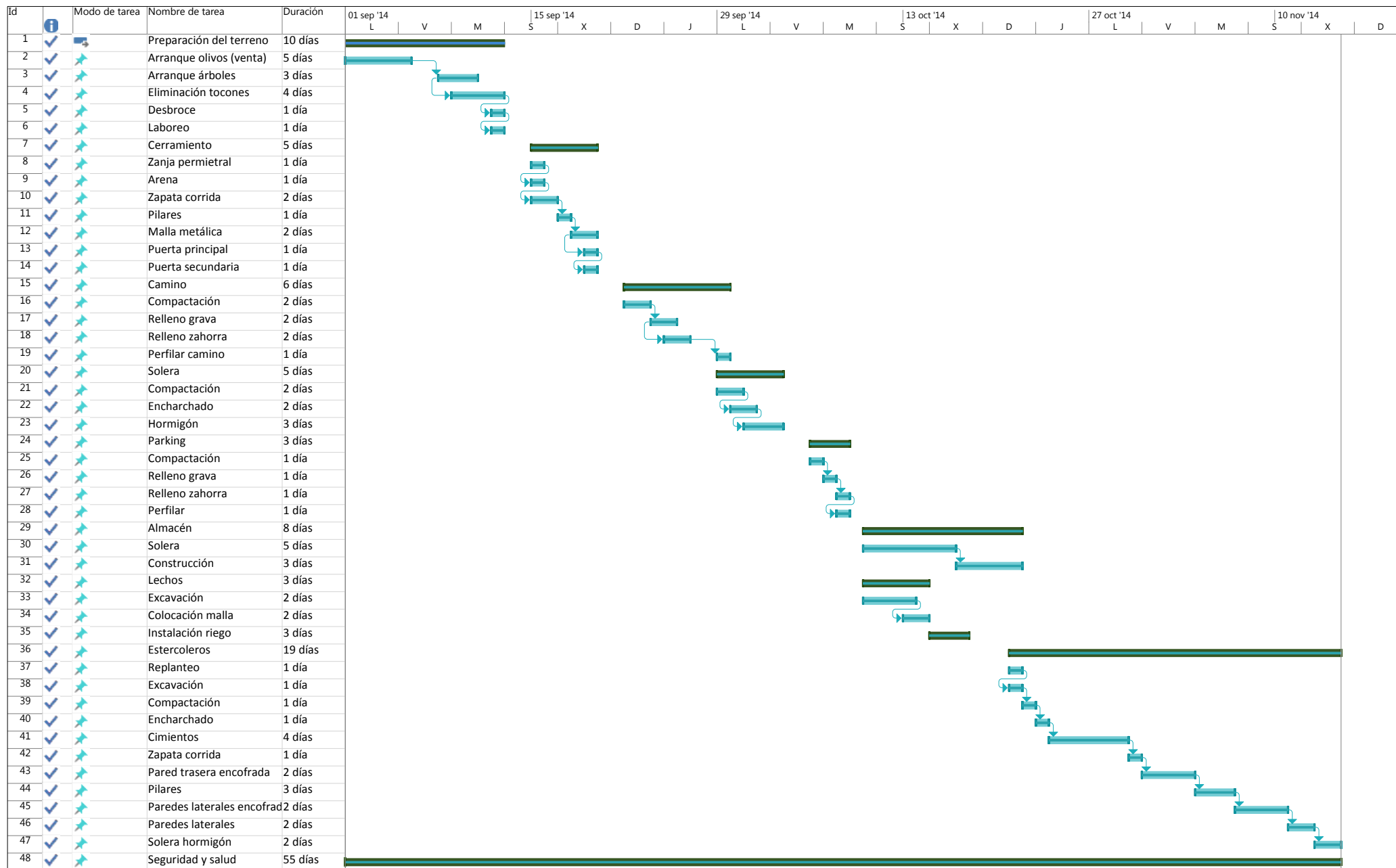
La ejecución de la obra y sus plazos son esenciales para presupuestar y también poder decidir actuaciones posteriores, ya que todo esto viene condicionado por su tiempo de construcción.

En el diagrama de Gantt que se presenta, se pueden identificar las actividades en que se estará utilizando los recursos y su duración, de tal modo que se evite periodos de tiempo con un exceso de trabajo y otros periodos en el que se tenga que esperar a que otras tareas finalicen, mostrando una visión más completa de las tareas a seguir para la completa utilización de los recursos y la ejecución de la obra. El proyecto de obra finalizará en 55 días laborables, tal y como vemos en la Tabla 1 y estará listo para iniciar su producción.

	Tarea	Días	Fecha inicio	Fecha fin
1	Preparación Terreno	10	01/09/2014	12/09/2014
1	Arranque olivos para la venta (52)	5	01/09/2014	05/09/2014
1	Arranque resto arboles (62)	3	08/09/2014	10/09/2014
1	Eliminación Tocones	4	09/09/2014	12/09/2014
1	Desbroce	1	12/09/2014	12/09/2014
1	Laboreo	1	12/09/2014	12/09/2014
2	Cerramiento	5	15/09/2014	19/09/2014
2	Zanja perimetral (30cm)	1	15/09/2014	15/09/2014
2	Arena (10cm)	1	15/09/2014	15/09/2014
2	Zapata corrida Bloques hormigón	2	15/09/2014	16/09/2014
2	Pilares	1	17/09/2014	17/09/2014
2	Malla metálica c/ espino	2	18/09/2014	19/09/2014
2	Puerta principal	1	19/09/2014	19/09/2014
2	Puerta secundaria	1	19/09/2014	19/09/2014
3	Camino (696 m²)	6	22/09/2014	29/09/2014
3	Compactación	2	22/09/2014	23/09/2014
3	Relleno grava media (10cm)	2	24/09/2014	25/09/2014
3	Relleno zahorra (10cm)	2	25/09/2014	26/09/2014
3	Perfilar camino	1	29/09/2014	29/09/2014
4	Solera (2211 m²)	5	29/09/2014	03/10/2014
4	Compactación	2	29/09/2014	30/09/2014
4	Encachado (15cm)	2	30/09/2014	01/10/2014
4	Hormigón (10cm)	3	01/10/2014	03/10/2014
5	Parking – zona maniobra	3	06/10/2014	08/10/2014
5	Compactación	1	06/10/2014	06/10/2014
5	Relleno grava media (10cm)	1	07/10/2014	07/10/2014
5	Relleno zahorra (10cm)	1	08/10/2014	08/10/2014
5	Perfilar	1	08/10/2014	08/10/2014
6	Almacén	8	10/10/2014	21/10/2014
6	Solera	5	10/10/2014	16/10/2014
6	Construcción	3	17/10/2014	21/10/2014
7	Lechos	3	10/10/2014	14/10/2014
7	Excavación lechos	2	10/10/2014	13/10/2014

7	Malla anti-hierba	2	13/10/2014	14/10/2014
8	Instalación riego	3	15/10/2014	17/10/2014
9	Estercoleros	19	21/10/2014	14/11/2014
9	Replanteo	1	21/10/2014	21/10/2014
9	Excavación	1	21/10/2014	21/10/2014
9	Compactación 200m ²	1	22/10/2014	22/10/2014
9	Encachado piedra caliza	1	23/10/2014	23/10/2014
9	Cimientos	4	24/10/2014	29/10/2014
9	Zapata corrida	1	30/10/2014	30/10/2014
9	Pared trasera h/ encofrado	2	31/10/2014	03/11/2014
9	Pilares	3	04/11/2014	06/11/2014
9	Paredes laterales h/ encofrado	2	07/11/2014	10/11/2014
9	Paredes laterales bloques hormigón	2	11/11/2014	12/11/2014
9	Solera hormigón (0.16m)	2	13/11/2014	14/11/2014
10	Seguridad y salud	55	01/09/2014	14/11/2014

Tabla 1: Plazos de ejecución



6.- Afecciones y autorizaciones

En cuanto a la legislación relativa a la lombricultura, cabe destacar que no existe una legislación específica para estos tipos de explotación. No obstante, sí que hay que tener en cuenta diversos reglamentos, autorizaciones y permisos de carácter obligatorio que hay que tener en cuenta para poder albergar una explotación de esas características.

Los trámites burocráticos que se han de realizar para poder poner en funcionamiento la explotación proyectada sin impedimentos, deben ser gestionados por diversos organismos competentes. Los trámites correspondientes a la instalación del almacén requerirán de una licencia de obra por parte del ayuntamiento de Alcalà de Xivert; el riego se gestionará a través de la Confederación Hidrográfica del Júcar y el resto de trámites se deberán presentar ante la Conselleria d'Agricultura Pesca, Alimentació y Aigua, para que así, se puedan obtener las correspondientes autorizaciones medioambientales, licencia de actividad y autorización para poner en funcionamiento la explotación.

Los órganos citados anteriormente demandan, para una correcta puesta en marcha de la explotación vermícola, la presentación del proyecto que se pretende llevar a cabo, para así poder otorgar la autorización ambiental pertinente, donde se valorará el impacto ambiental que esta explotación ocasiona a la zona donde se propone su situación.

La Conselleria también requiere que la explotación esté inscrita en el Registro de Explotaciones Ganaderas de la Comunidad Valenciana (REGA) y en el Registro General de Explotadores, Establecimientos o Plantas de Subproductos Animales y Productos Derivados (SANDACH). Estos registros son obligatorios puesto que este tipo de explotaciones se consideran que esta dentro de una actividad ganadera, ya que el producto que se pretende obtener, proviene directamente de las lombrices y que parte de las lombrices se destinará a la producción de alimentos ricos en proteína para animales domésticos. El producto final de la explotación (vermicompost) se destinará como abono, por lo que también obliga a la explotación a que esté inscrita en el SANDACH.

Para la gestión del estiércol o de la materia prima utilizada para la alimentación de las lombrices hay que tener en cuenta:

- Real Decreto 506/2.013, de 28 de junio, sobre productos fertilizantes.
- Real Decreto 1.528/2.012, de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano.

Para la realización de las obras proyectadas en la construcción de las instalaciones requeridas en la parcela, éstas deben estar permitidas dentro del Plan General de Ordenación Urbana, para así poder obtener la licencia de obras municipal, siendo esta elaborada por el Ayuntamiento de Alcalà de Xivert siendo necesaria la entrega del proyecto de la explotación para su valoración.

Además de todo lo mencionado anteriormente, se deben cumplir la siguiente normativa de obligado cumplimiento para la explotación:

- Ley 19/1.995, de 4 de julio, de modernización de las explotaciones agrarias
- Ley estatal 8/2.003, de 24 de abril, sobre sanidad animal
- Real Decreto 479/2.004, de 26 de marzo, por el que se establece y regula el Registro General de Explotaciones Ganaderas
- Real Decreto 1.144/2.006, de 6 de octubre, por el que se regulan las condiciones de aplicación de la normativa comunitaria en materia de higiene de piensos
- Ley 22/2.011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Decreto 81/2.013, de 21 de junio del Consell, de aprobación definitiva del Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana (PIRCV)
- Directiva 86/278/CEE del Consejo de 12 de junio de 1.986 relativa a la protección del medio ambiente y, en particular, de los suelos, en la utilización de los lodos de depuradora en agricultura
- Real Decreto 1310/1.990, de 29 de octubre, por el que se regula la utilización de los lodos de depuradora en el sector agrario
- II Plan Nacional de Lodos de depuradora de Aguas Residuales (2.007-2.015)

7.- Normas de explotación

La producción de humus de lombriz, como en cualquier otra producción, requiere unos procesos y pautas a seguir para conseguir el máximo aprovechamiento de todos los recursos disponibles y de la superficie de trabajo de la que se dispone en la explotación. Para ello, se instauran estas normas básicas para su buen funcionamiento con un orden cronológico que presenta márgenes suficientes para que, en el caso de que existiera alguna complicación en alguna de las tareas a realizar, pudiera subsanarse.

A continuación se exponen las normas establecidas para el funcionamiento en un año natural en las siete secciones de 1.612m² presentes en la instalación.

Primero de todo, añadir que las secciones se van a separar en tres grupos de la siguiente forma: secciones 1, 2 y 3 con el ciclo más adelantado, secciones 4, 5 y 6 con un ciclo un poco más retrasado respecto al anterior y la sección 7 que será la más retrasada y se utilizará para las insembraciones del resto.

En el mes de enero se produce la recepción de materia prima (lodos de depuradora) procedentes de las EDAR de Torreblanca y de Alcalà de Xivert que se almacenarán temporalmente en los estercoleros de la parcela. Estos lodos deberán cumplir unos requisitos mínimos y en no tener presencia de elementos tóxicos; en caso de presentar contaminantes, serán rechazados. Si el volumen fuera excesivo, se podrá utilizar la solera siempre y cuando no se limite o se dificulte el movimiento de la maquinaria agrícola. También se recibirá materia orgánica procedente de explotaciones de bobino y ovino próximas.

Simultáneamente, los operarios reinstalarán la malla antihierbas en las secciones 1, 2 y 3 antes de que se haga el aporte de la materia prima en los lechos. Esta materia prima se transportará desde los estercoleros hasta su lugar de deposición con un tractor equipado con remolque aportando una capa de 0.40m. La proporción a aplicar será de 60% bobino, 35% ovino y 15% procedente de los lodos de depuradora. Tras la deposición de la materia prima, se procederá a la reinstalación del sistema de riego.

En el mes de febrero, se inicia la recepción de materia prima para las secciones 4, 5 y 6, siendo el origen de la materia prima y el proceso y actuación de los operarios igual que en el mes anterior. Además, durante este mes de enero se procederá a la insembración de las secciones 1, 2 y 3 con las lombrices que se han reservado de la sección 7, destinado a tal efecto.

En los primeros días de marzo se procede a la insembración de las secciones 4, 5 y 6 y se procede al desmonte de la sección 7 para su inmediata colocación de materia prima y la insembración con lombrices guardadas para tal fin.

Durante el mes de marzo, también se recibirá alimento para los lechos de diferentes explotaciones de la zona. Esta materia orgánica se almacenará en los estercoleros hasta que sea necesario su uso, aportando una capa de 10 – 15 centímetros en todos los lechos, que servirá como alimento fresco. Este aporte de nutrientes se realizará hasta un mes antes del desmonte de los lechos para la extracción del humus.

En el mes de noviembre, tras el último riego de las secciones 1, 2 y 3, se empieza a desmontar la instalación del sistema de riego, y mediante la ayuda del tractor, se empieza a recoger el vermicompost que se desterronará, llevando el humus a los estercoleros donde se almacenará hasta su recogida por la empresa que se encarga de tratarlo y comercializarlo. Ésta recogida del humus comienza justo cuando se inicia la recogida en la explotación para así evitar que se acumule. En el caso de que se produzca una acumulación, se podrá almacenar la materia terminada en la solera, siempre que su situación no dificulte el movimiento de maquinaria por la misma. También se sacará de los lechos la malla antihierbas para su limpieza, revisión y almacenamiento para el año siguiente y se revisará que todo el sistema de riego esté en buenas condiciones para prever posibles reparaciones antes de volver a colocarlo.

En el mes de diciembre, se desmontarán las secciones 4, 5 y 6, realizando las mismas labores que en el mes anterior.

Estas normas básicas se deben aplicar en los periodos marcados para que la explotación funcione correctamente. No se hace mención de los tiempos de riego ya que los automatismos instalados controlan este proceso y no requiere de normalización, salvo el montaje y desmontaje del sistema durante el proceso de extracción. En el caso de que existieran anomalías en la pluviometría, ya sea por defecto o por exceso, desde la dirección de la explotación se tomarán las decisiones oportunas en lo referente al riego.

8.- Evaluación financiera

Para llevar a cabo la evaluación financiera de la explotación de lombricultura, es necesario hacer un desglose de todos los costes y beneficios, tanto ordinarios como extraordinarios, así como la justificación de los mismos. Los costes y beneficios ordinarios son aquellos propios de la actividad de la explotación y los costes y beneficios extraordinarios son los que mantienen una relación con la explotación pero no son de carácter regular, si no que se dan en ocasiones excepcionales o no están ligados con la actividad principal de la explotación.

8.1.- Costes ordinarios

Agua: La producción de humus de lombriz requiere de grandes cantidades de agua para mantener la humedad del suelo en un 80% constantemente. Se puede ver en la tabla 3 el volumen en m³ del agua requerida en el año de expansión de la explotación y en los siguientes años de producción máxima, así como el coste que tiene, asumiendo un valor del agua de 0,17€/m³.

Volumen en periodo de expansión	950,63m ³	Coste total	161,61€
Volumen en periodo de máxima producción	1.688,05m ³	Coste total	286,97€

Tabla 3: Volumen utilizado y precio del agua

Materia prima: Aunque el coste de la materia prima es gratuito, sí se deben cubrir los gastos de transporte desde la EDAR de Alcalà de Xivert y de Torreblanca hasta la parcela. El precio por el transporte para cada metro cúbico de materia prima es de 7,48€. En la tabla 4 se desglosa el volumen que se requiere en metros cúbicos para la construcción de los lechos, así como el volumen de materia prima que se requiere como alimento a lo largo de toda la vida útil del lecho.

	Área lecho (m ²)	Altura lecho (m)	Aportaciones año	Volumen lecho (m ³)	Nº lechos	Volumen anual (m ³)	Precio transporte (€/m ³)	Total (€)
Año producción. Montaje inicial lecho	2	0,40	1	0.8	806	644,8	7.48	4.823,10
Aporte nutrientes producción (mensual)	2	0,15	8	2.4	806	1.934,4	7.48	14.469,31

Tabla 4: Coste del transporte de materia prima requerida

Combustible: El tractor agrícola propio de la instalación es el que se utiliza para la distribución de la materia prima y de la recogida del humus ya elaborado. El coste del combustible utilizado viene dado por una relación genérica de consumo que es su consumo específico con respecto a la potencia nominal de la máquina y las horas de uso en la explotación. En la tabla 5 se puede ver el cálculo realizado para los años de producción. Las horas totales ya contienen la distribución de la materia prima y la recogida de humus.

Consumo específico (L/CVh)	0,1
Potencia (CV)	35,9
Consumo (L/h)	3,59
Precio combustible (€/L)	0,997
Horas de uso al año	1.935,2
Coste TOTAL al año (€)	6.926,53

Tabla 5: Coste del combustible del tractor agrícola.

Mantenimiento: El fabricante del tractor recomienda una revisión periódica y la sustitución de los filtros de aceite, aire y combustible, así como la sustitución del aceite del motor cada 2.000 horas de uso. Este tiempo es muy similar al tiempo de trabajo durante la cada campaña de producción, por lo que su coste anual será de 105,20€.

Mano de obra: Para un correcto funcionamiento de las instalaciones es necesaria la contratación de cuatro empleados. Al tratarse de una actividad que no requiere de especialidad, el salario que perciben los empleados es el mínimo interprofesional que asciende a 645,30€ por mes y trabajador (Real Decreto 1046/2013, de 27 de diciembre, por el que se fija el salario mínimo interprofesional para 2014). Los trabajadores tienen catorce mensualidades, dos de ellas correspondientes a las pagas extras. En la tabla 6 se puede observar también el gasto que cubre la empresa con la Seguridad Social que es un 23,6% del salario de cada trabajador.

	Nº trabajadores	Salario mensual por trabajador (€)	Salario total mensual (€)	Coste S.S. (€)	Coste total mensual (€)	Coste total anual (€)
Salario TOTAL plantilla	4	645,30	2.581,20	609,16	3.190,36	44.665,09

Tabla 6: Coste de salarios

8.2.- Costes extraordinarios

Adquisición maquinaria agrícola: Para la actividad de producción que desempeña la planta vermícola, es más recomendable la adquisición de un tractor agrícola que el alquiler del mismo. El tractor que se adquiere es un tractor de la marca John Deere modelo 3036R de segunda mano, con apenas 50 horas de uso por 17.350€. Al adquirirse en el mercado de segunda mano, no se considera la amortización en la tabla 8, dado que se contabilizará como un único gasto en el año 0.

Adquisición aperos: Se requieren de aperos para complementar el tractor agrícola. El primero es un cazo para la recogida y distribución de la materia prima y la recogida de humus. También será necesario una pala retro de cazo pequeño para labores secundarias. Dichos aperos tienen un coste de 4.000€.

Adquisición otras herramientas: Se deberán adquirir otros útiles como una desterronadora por la que se hace pasar el humus recién recogido para cambiar su estructura. También se adquiere un lote de palas, carros y otras herramientas básicas para labores secundarias. El coste de estos elementos es de 1.250€.

Sustitución malla antihierbas: La malla geotextil utilizada que separa los lechos del suelo para evitar lixiviados, el crecimiento de malas hierbas y que las lombrices no puedan pasar al suelo de la parcela sufre un rápido deterioro debido a las condiciones a las que es sometida. Por ello, se sustituyen todas las mallas cada 3 años. En la tabla 7 podemos ver su precio.

Tamaño rollo malla (m)	Número sectores	Tamaño sectores (m)	Metros totales	Rollos necesarios	Precio rollo (€)	Precio total (€)
100x4,5	26	31x1x2	806	8,06 → 9	192,54	1.732,90

Tabla 7: Coste malla antihierbas.

8.3.- Beneficios ordinarios

Venta humus de lombriz: Los beneficios de la producción de humus de lombriz provienen de la venta de este compost orgánico a una empresa que acaba de tratarlo y envasarlo para su venta. El beneficio obtenido no es un valor invariable a lo largo de la vida útil de la explotación pero, para facilitar los cálculos, se estima que se puede vender en torno al 80% del humus producido ya que, por diversos factores (climatología, patologías sufridas por *E.foetida*, mala distribución de poblaciones en los lechos...).

Un 20% de la producción anual se desecha. El 80% de humus que cumple los requisitos para la venta tampoco tiene la misma calidad, por lo que se estima que el 35% es de calidad media y el 65% es de calidad baja. No hay producción de alta calidad debido a la rotación de lechos y el periodo en el que se instauran los mismos coincidiendo con los meses fríos en los que las lombrices no tienen el mismo rendimiento ni la misma tasa de crecimiento poblacional y la falta de cribas para terminar el proceso de tratamiento del humus que, como se ha indicado, lo realiza la empresa que compra el producto.

A continuación se puede ver la tabla 8 que contiene de manera sintetizada los kilogramos de producción anual de humus en la fase de expansión y en los años de plena producción, así como el precio de las calidades de humus y el precio final de estos.

	Kg venta	Kg calidad media	Kg calidad baja	PVP c. media (€/kg)	PVP c. baja (€/kg)	Venta c. media (€)	Venta c. baja (€)	Total beneficios (€)
Año expansión (80% prod.)	193.440	67.690	125.736	0.20	0.09	13.538	11.316,24	24.854,24
Año producción (80% prod.)	1.860.000	651.000	1.209.000	0.20	0.09	130.200	108.810	239.010

Tabla 8: Beneficios producción y venta de humus

8.4.- Beneficios extraordinarios

Venta de olivos: La parcela donde se instalará la explotación está plantada de olivos, muchos de ellos interesantes para la jardinería. En total se venden 52 y se acuerda un precio de 82€ por cada uno de ellos, siendo en total 4.264€

Venta de lombrices: Se obtiene un beneficio extraordinario de la venta de lombrices para cebo de pesca, dado que se extraen estas lombrices en un periodo en el que esta actividad no se practica con asiduidad por el clima de los meses invernales, la venta se ve reducida a unos 20 lotes de 1.250 lombrices adultas cada uno a un precio de 59€ el lote, por lo que la suma asciende a 1.180€ al año.

Valor residual de la explotación: En el año veinte de la actividad de producción de humus de lombriz, se cesa la misma, por lo que diversos componentes aún tienen un valor (valor residual). Los componentes que presentan este valor son el cerramiento, el almacén, el sistema de riego y los estercoleros. La cuantía de este valor residual es de 8.270,34€. En la tabla 9 se

puede observar los porcentajes del valor residual sobre el valor neto que tenían en el año 0 o de construcción.

	Valor inicial (€)	Porcentaje del valor residual	Total (€)
Cerramiento	8.205,51	20%	1.641,10
Almacén	12.705	20%	2.541
Red riego	29.570,95	10%	2.957,10
Estercoleros	22.622,69	5%	1.131,14
		TOTAL (€)	8.270,34

Tabla 9: Valor residual de las instalaciones.

En la tabla 10 podemos ver la evaluación financiera del proyecto. De ella podemos extraer su rentabilidad, calculando el VAN y el TIR además de calcular el balance B/C que indica la cantidad percibida por la cantidad invertida y el Payback que indica el año en el que se recupera la inversión del proyecto. Estos valores los podemos ver en la tabla 11.

VAN	1.918.846,19 €
B/C	3,02
Payback	3
TIR	53%

Tabla 10: Indicadores de rentabilidad

AÑO	COSTES		BENEFICIOS		FLUJO DE CAJA	ACTUALIZADO			
	ORDINARIOS	EXTRAORD.	ORDINARIOS	EXTRAORD.		COSTES	BENEFICIOS	FLUJO	F. ACUMULADO
0	171.635,93 €	22.600,00 €	0,00 €	4.264,00 €	-189.971,93 €	194.235,93 €	4.264,00 €	-189.971,93 €	-189.971,93 €
1	56.681,53 €	0,00 €	24.854,24 €	0,00 €	-31.827,29 €	56.681,53 €	24.854,24 €	-31.827,29 €	-221.799,22 €
2	66.453,10 €	0,00 €	239.010,00 €	1.180,00 €	173.736,90 €	66.453,10 €	240.190,00 €	173.736,90 €	-48.062,32 €
3	66.453,10 €	1.732,50 €	239.010,00 €	1.180,00 €	172.004,40 €	68.185,60 €	240.190,00 €	172.004,40 €	123.942,08 €
4	66.453,10 €	0,00 €	239.010,00 €	1.180,00 €	173.736,90 €	66.453,10 €	240.190,00 €	173.736,90 €	297.678,98 €
5	66.453,10 €	0,00 €	239.010,00 €	1.180,00 €	173.736,90 €	66.453,10 €	240.190,00 €	173.736,90 €	471.415,88 €
6	66.453,10 €	1.732,50 €	239.010,00 €	1.180,00 €	172.004,40 €	68.185,60 €	240.190,00 €	172.004,40 €	643.420,28 €
7	66.453,10 €	0,00 €	239.010,00 €	1.180,00 €	173.736,90 €	66.453,10 €	240.190,00 €	173.736,90 €	817.157,18 €
8	66.453,10 €	0,00 €	239.010,00 €	1.180,00 €	173.736,90 €	66.453,10 €	240.190,00 €	173.736,90 €	990.894,08 €
9	66.453,10 €	1.732,50 €	239.010,00 €	1.180,00 €	172.004,40 €	68.185,60 €	240.190,00 €	172.004,40 €	1.162.898,48 €
10	66.453,10 €	0,00 €	239.010,00 €	1.180,00 €	173.736,90 €	66.453,10 €	240.190,00 €	173.736,90 €	1.336.635,38 €
11	66.453,10 €	0,00 €	239.010,00 €	1.180,00 €	173.736,90 €	66.453,10 €	240.190,00 €	173.736,90 €	1.510.372,28 €
12	66.453,10 €	1.732,50 €	239.010,00 €	1.180,00 €	172.004,40 €	68.185,60 €	240.190,00 €	172.004,40 €	1.682.376,68 €
13	66.453,10 €	0,00 €	239.010,00 €	1.180,00 €	173.736,90 €	66.453,10 €	240.190,00 €	173.736,90 €	1.856.113,58 €
14	66.453,10 €	0,00 €	239.010,00 €	1.180,00 €	173.736,90 €	66.453,10 €	240.190,00 €	173.736,90 €	2.029.850,48 €
15	66.453,10 €	1.732,50 €	239.010,00 €	1.180,00 €	172.004,40 €	68.185,60 €	240.190,00 €	172.004,40 €	2.201.854,88 €
16	66.453,10 €	0,00 €	239.010,00 €	1.180,00 €	173.736,90 €	66.453,10 €	240.190,00 €	173.736,90 €	2.375.591,78 €
17	66.453,10 €	0,00 €	239.010,00 €	1.180,00 €	173.736,90 €	66.453,10 €	240.190,00 €	173.736,90 €	2.549.328,68 €
18	66.453,10 €	1.732,50 €	239.010,00 €	1.180,00 €	172.004,40 €	68.185,60 €	240.190,00 €	172.004,40 €	2.721.333,08 €
19	66.453,10 €	0,00 €	239.010,00 €	1.180,00 €	173.736,90 €	66.453,10 €	240.190,00 €	173.736,90 €	2.895.069,98 €
20	66.453,10 €	0,00 €	239.010,00 €	8.270,34 €	180.827,24 €	66.453,10 €	247.280,34 €	180.827,24 €	3.075.897,22 €
						1.523.921,36 €	4.599.818,58 €	3.075.897,22 €	

Tabla 11: Evaluación financiera del proyecto

8.5.- Resumen

En el estudio se calcula el Valor Actual Neto (VAN) que indica el valor que tomará el dinero actual en los flujos de caja futuros, la Tasa Interna de Retorno (TIR) que hace el valor del VAN 0 e indica la cuantía por la que es posible endeudarse para llevar a cabo el proyecto sin tener pérdidas económicas. Además, se valora la evaluación con dos indicadores: el balance B/C, que indica la cantidad percibida por la cantidad invertida en el proyecto y por último el Payback, que determina el momento en el que se recupera la inversión a lo largo de los años de vida del proyecto a evaluar.

Una vez enumerados los indicadores que se utilizarán para evaluar este proyecto, se procede al estudio de los valores obtenidos en la evaluación financiera. En primer lugar, el Valor Actual Neto (VAN) obtenido en el proyecto es de 1.918.846,19 €. Que el valor VAN sea positivo indica que el proyecto es rentable en el plazo establecido de veinte años. El siguiente valor a analizar es la Tasa Interna de Retorno (TIR) que se sitúa en el 53% en la evaluación financiera del proyecto. Este indicador se toma haciendo el VAN 0. El siguiente indicador que se analiza es la relación entre beneficios y costes B/C que tiene un valor de 3,02 y que por lo tanto, indica que por cada euro invertido en el proyecto, se obtiene 3,02€. El último indicador no determina si el proyecto es viable en términos económicos, ya que el Payback señala el año en el que se recupera la inversión tomando como referencia los flujos de caja; en el caso de este proyecto concreto, el Payback indica que se recuperará la inversión en el año 3.

Con los datos mostrados se puede llegar a la conclusión de que el proyecto es viable puesto que tanto el VAN como el TIR así lo indican, además, el indicador B/C como el Payback nos muestran que el proyecto tiene un margen de beneficio interesante y que tiene fijada la recuperación de la inversión antes de llegar al primer cuarto de la vida útil para la que está diseñada la explotación vermícola.

UNIVERSITAT JAUME I

Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals



ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA
I DEL MEDI RURAL

**Puesta en funcionamiento de una
explotación vermícola**

ANEXOS A LA MEMORIA

Índice anexos

ANEXO 1: Morfología y ecología de la lombriz (<i>Eisenia foetida</i>)	Página 32
1.- Generalidades	Página 32
2.- Morfología y fisiología	Página 33
2.1.- Anatomía externa	Página 33
2.2.- Sistema digestivo	Página 34
2.3.- Sistema nervioso	Página 35
2.4.- Sistema circulatorio	Página 35
2.5.- Sistema respiratorio	Página 35
2.6.- Sistema excretor	Página 35
2.7.- Sistema reproductor	Página 36
2.8.- Sistema locomotor	Página 36
2.9.- Ciclo biológico	Página 36
3.- Requerimientos de crecimiento y factores ambientales	Página 38
4.- Enfermedades y plagas	Página 38
ANEXO 2: Ciclo productivo de <i>Eisenia foetida</i>	Página 40
1.- Generalidades de una explotación de <i>Eisenia foetida</i>	Página 40
2.- Inseminación de los lechos	Página 42
3.- La alimentación	Página 43
4.- Momento de alimentación	Página 43
ANEXO 3: El sistema suelo – lombriz y la producción de humus	Página 44
1.- El efecto de la lombriz sobre la calidad del suelo	Página 44
2.- Transformación de residuos orgánicos en humus	Página 44
3.- Caracterización del humus de lombriz	Página 46
ANEXO 4: Informe agronómico	Página 49
1.- Clima mediterráneo	Página 49

1.1.- Generalidades	Página 49
1.2.- Temperatura	Página 49
1.3.- Pluviometría	Página 50
1.4.- Evotranspiración	Página 51
2.- Suelo	Página 52
3.- Conclusión del informe agronómico	Página 52
ANEXO 5: Justificación del riego	Página 53
ANEXO 6: Justificación de la distribución de la planta	Página 58
ANEXO 7: Justificación de las construcciones e instalaciones	Página 60
1.- Vallado perimetral	Página 60
2.- Camino interior	Página 61
3.- Solera de trabajo	Página 61
4.- Almacén	Página 62
5.- Estercoleros	Página 62
ANEXO 8: Plan productivo de la explotación	Página 63

ANEXO 1: Morfología y ecología de la lombriz (*Eisenia foetida*)

1.- Generalidades

En el reino animal, la lombriz se clasifica como un invertebrado del tipo anélidos terrestres (gusanos segmentados) de la clase de los Oligoquetos (desprovistos de parapódos o patas). Forma parte de la macrofauna del suelo y tiene una amplia distribución en el mundo, con más de 7.000 especies identificadas (Núñez, 1.985), siendo la más conocida la lombriz de tierra (*Lumbricus terrestris*).

La lombriz de tierra tiene un cuerpo cilíndrico, delgado y segmentado. Por lo general presenta un color uniforme, casi siempre rojo pálido, que puede variar de rosa mate al castaño; su principal constituyente es el agua que representa entre un 80 y 90% del peso total. Vive en ambientes húmedos, es fotobótica (organismo que no tolera la luz) y eurífaga (organismo que se alimenta indistintamente de los restos orgánicos vegetales y animales en descomposición). Las lombrices prefieren sitios húmedos, no toleran las sequías ni las heladas (Russell, 1.964).

Su tamaño varía de acuerdo con la especie, con longitudes entre 5 y 30 centímetros de largo y un diámetro que oscila entre 5 y 25mm; por tanto, el número de segmentos va desde 80 a 175 anillos (Tineo, 1.990).

Todas las especies terrestres se alimentan de materia orgánica en descomposición y por lo general son muy voraces, pues llegan a consumir hasta el 90% de su peso vivo por día; entre el 25 y 30% de productos ingeridos son utilizados para satisfacer sus necesidades fisiológicas y el resto lo desecha en forma de excretas convertido en humus de lombriz (Reinés, 1.998).

De acuerdo con los recursos alimenticios que explotan y las condiciones ambientales en las que habitan, las lombrices pueden clasificarse como detritívoras y geófagas (Satchell, 1.971):

- Detritívoras: lombrices que comen sobre el mantillo vegetal o sobre estiércol animal en horizontes superficiales del suelo rico en materia orgánica; su cuerpo tiene pigmentos rojos.
- Geófagas: lombrices que comen grandes cantidades de suelo; poseen generalmente colores pálidos.

En relación a su distribución en el suelo, las lombrices se clasifican funcionalmente en tres categorías ecológicas (Bouché, 1.972; Lavelle et al., 1.989):

- Epigeas: viven sobre la superficie del suelo, en la capa de restos vegetales en descomposición o en montones de estiércol y compost de los campos cultivados; entre estas cabe destacar a la mayoría de las lombrices del género *Lumbricus* o *Eisenia*.
- Endógenas: viven dentro del suelo, cavan grandes galerías horizontales muy ramificadas pero poco profundas, como *Allolobophora chlorotica* y *Allolobophora*

caliginosa. Por el contrario, las hay que pueden cavar grandes galerías de hasta un metro de profundidad e incluso más en suelos en los que la materia orgánica es abundante a esos niveles; a este grupo pertenecen *Lumbricus terrestris* y *Aporrectodea nocturna*.

- Anecicas: se caracterizan por tener hábitos de consumo y hábitat en diferentes estratos del suelo; así, en la noche se alimentan de hojarasca y durante el día se refugian en sus galerías, como la *Lumbricus friendi* y *Allolobophora longa*.

Debido a sus hábitos de vida, estos tres grupos de lombrices (epigeas, endógenas y anecicas) constituyen elementos biológicos vitales para el suelo por su acción de “arados vivos” y porque forman el elemento más importante del sistema ecológico del suelo, el cual se ha

Clasificación taxonómica de la “lombriz roja de California” (*Eisenia foetida*)

Reino:	Animalia
Filo:	Annelida
Clase:	Clitellata
Subclase	Oligochaeta
Orden	Haplotaxida
Familia	Lumbricidae
Género	<i>Eisenia</i>
Especie	<i>E. foetida</i> S.

denominado como “edafoecosistema”. Por otra parte, una buena cantidad de especies de lombrices de estos tipos presentan hábitos migratorios, lo que impide usarlas en procesos de lombricultura a nivel tecnificado. Así solo se ha podido trabajar con tres especies, siendo la *Eisenia foetida* (tabla 12) la más conocida y utilizada (Vásquez y Ballesteros, 2.008).

Eisenia foetida, también conocida como “Lombriz roja de California”, Lombriz del estiércol” o “Híbrido rojo”, tolera altas temperaturas, tiene una alta tasa reproductiva, presenta eclosión múltiple por capullo, un alto consumo de materia orgánica y es fácil su manejo. Adicionalmente, esta especie tiene una alta capacidad de vivir en altas densidades llegando a 40.000 individuos por metro cúbico sin que se alteren sus hábitos de conducta (Vásquez y Ballesteros, 2.008).

Tabla 12: Clasificación taxonómica de *E. foetida*.

2.- Morfología y fisiología

2.1.- Anatomía externa

Rodriguez et al., 1.998, mencionan que la lombriz de tierra presenta el cuerpo dividido en tres segmentos (figura 6):

1. Prostomio: zona anterior la cual no es lobulada, donde están los órganos sensoriales del organismo.
2. Metastomio o zona glandular: zona anillada o lobulada, con estructuras idénticas una detrás de otra.
3. Pigidio: zona posterior donde se encuentra el ano.

En el metastomio, a manera de cinturón, se encuentra el clitelo, estructura que se aprecia sólo cuando el animal está sexualmente maduro. El clitelo favorece el acoplamiento de los animales durante la cópula, produce albúmina para la alimentación de los embriones y forma el capullo que contendrá los embriones (Apellhof, 1.982; Martínez, 1.995).

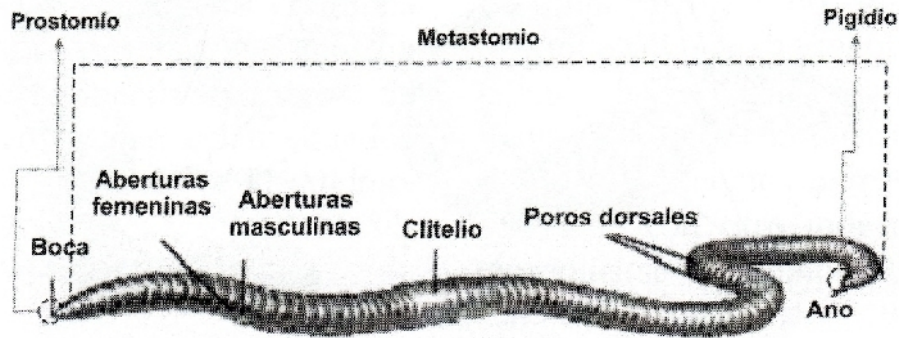


Figura 6: Anatomía externa de las lombrices de tierra. Fuente: Vásquez y Ballesteros, 2.008

2.2.- Sistema digestivo

En el intestino de la lombriz ocurren procesos de fraccionamiento, desdoblamiento, síntesis y enriquecimiento enzimático y microbiano del alimento, lo cual tiene como consecuencia un aumento significativo en la velocidad de degradación y mineralización del residuo, obteniendo un producto de alta calidad (Vásquez y Ballesteros, 2.008). Según Reinés (1.998), el sistema digestivo se encuentra conformado por las siguientes estructuras: cavidad bucal, faringe, buche, molleja, esófago, glándulas calcíferas (permiten neutralizar la acidez del material orgánico que consume), intestino y ano (figura 7).

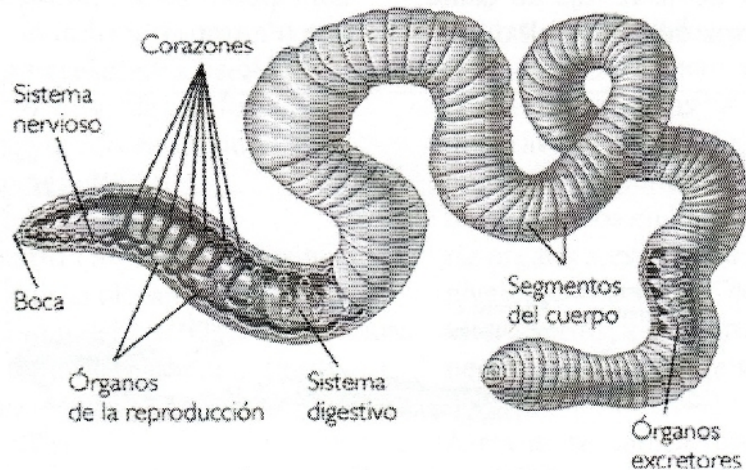


Figura 7: Anatomía interna de las lombrices de tierra. Fuente: Vásquez y Ballesteros, 2.008.

El tracto digestivo de la lombriz secreta muy pocas enzimas para la conversión de proteínas y carbohidratos en energía; no obstante, genera múltiples enzimas que ayudan a desdoblar la celulosa (Irisson, 1.995).

2.3.- Sistema nervioso

Las lombrices carecen de ojos, oídos y otros órganos de los sentidos, pero poseen un sistema nervioso muy desarrollado, el cual es del tipo escaleriforme (en forma de escalera). En éste se distinguen estructuras: ganglio cerebroide, conectivos circunfaríngeos, ganglio subfaríngeo, cadena central y plexo nervioso (Rodríguez et al., 1.998).

Aunque la lombriz presenta una alta sensibilidad a la luz, el tacto es el sentido más desarrollado, lo que le permite detectar pequeñas vibraciones en el terreno, seleccionar el alimento, siendo muy sensibles a las variaciones de temperatura y humedad, así como a las reacciones químicas del suelo (pH), lo cual detectan mediante quimiorreceptores y poseen pototropismo negativo (Rodríguez et al., 1.998; Schnitman y Lernoud, 1.992).

2.4.- Sistema circulatorio

El sistema circulatorio de la lombriz posee la mayoría de las características básicas de los animales superiores. La sangre está formada por plasma y hemoglobina y circula por los vasos sanguíneos capilares entre las células epidérmicas superficiales donde recibe el oxígeno y elimina el dióxido de carbono por difusión simple. La sangre es bombeada por medio de diez corazones que están situados entre los segmentos 7 y 11 (Meinicke, 1.988; Rodríguez et al., 1.998; Silvernale, 1.984).

2.5.- Sistema respiratorio

La lombriz respira a través de la piel, siempre y cuando ésta se encuentre irrigada de sangre. El contacto de los capilares de la piel con el aire origina el intercambio gaseoso (entra oxígeno y sale dióxido de carbono); por lo tanto, la epidermis de la lombriz debe mantenerse húmeda para realizar satisfactoriamente este intercambio (Martínez, 1.996; Silvernale, 1.984).

2.6.- Sistema excretor

El sistema excretor se compone de órganos pares llamados “metanefridios” que se repiten en casi cada segmento del cuerpo. Cada órgano individual comprende un embudo ciliado que se abre a la cavidad celómica anterior del vientre y comunica por un tubo con el exterior del cuerpo. Los residuos se eliminan de la cavidad celómica gracias a las ondas generadas por cilios y por corrientes provocadas por la contracción de los músculos de la pared del cuerpo (Villegas, 1.996).

2.7.- Sistema reproductor

Las lombrices (y todos los gusanos oligoquetos) son hermafroditas incompletos, es decir, cada individuo tiene órganos reproductores masculinos y femeninos pero necesitan aparearse con otro individuo para reproducirse (Appelhof, 1.982). Los órganos reproductores masculinos y femeninos están dispuestos en la región ventral entre los segmentos 9 y 14 (Di Persoa, 1.980).

Bajo condiciones favorables cada lombriz puede producir dos capullos por semana, mientras que cada capullo puede dar lugar desde dos hasta veinte individuos, los cuales después de tres meses serán lombrices sexualmente maduras; a partir de entonces, podrán aparearse con un intervalo de siete días. Su período reproductivo dura hasta 60 semanas, por lo que una lombriz puede originar en un año unas 1.500 crías (Appelhof, 1.982; Compagnoni y Putzolu, 1.990).

2.8.- Sistema locomotor

La lombriz posee un sistema muscular bien desarrollado, en el que destacan los músculos longitudinales y circulares. Éstos producen ondas peristálticas que viajan del extremo anterior al posterior y originan así un movimiento ondulante; además, tienen cerdas en todo el cuerpo que le ayudan a adherirse a la base y a los lados del túnel, con lo que consiguen un desplazamiento eficiente (Compagnoni y Putzolu, 1.990).

2.9.- Ciclo biológico

Las condiciones ambientales que favorecen el desarrollo y la reproducción de las lombrices incluyen una humedad del 80% y una temperatura media de 20° C; sin embargo, *E. foetida* vive sin problemas en ambientes con temperaturas que fluctúan entre 10 y 25° C (Vásquez y Ballesteros, 2.008).

Bajo estas condiciones, los capullos eclosionan después de 4 – 5 semanas de incubación (Lund, 1.987). La madurez ocurre entre los 40 – 50 días después de la eclosión, siendo característico del estado adulto la presencia del clitelo. El apareamiento de *E. foetida* ocurre cada siete días, lo que está determinado por los siguientes factores: densidad, calidad del alimento, temperatura y humedad del medio.

Si la lombriz es periódicamente trasladada a alimentos frescos aumenta la producción de capullos y la fecundidad. Ésta disminuye a medida que pasa el tiempo de crianza, pues las reservas alimenticias disminuyen (Vásquez y Ballesteros, 2.008). Su reproducción tiene lugar durante todo el año.

Algunos autores como Martínez (1.996), Reinés (1.998) y Rodríguez et al., (1.998) indican que bajo condiciones de temperatura de 25° C, humedad del 75%, pH entre 6,8 y 7,2, usando como sustrato de crianza el estiércol de vacuno, la lombriz presenta el siguiente ciclo vital:

- Nacimiento hasta la fase clitelada: fase de crecimiento que dura entre 40 y 60 días, cuando la lombriz alcanza la madurez sexual.
- Acoplamiento o intercambio espermático: a partir del momento de la aparición del clitelo.
- Aparición del capullo: tres días después del acoplamiento.
- Etapa embrionaria: es el periodo de incubación que dura aproximadamente 21 días.
- Etapa post-embrionaria; pasado este tiempo emergen las lombricillas, aproximadamente 6 por capullo.

Otros autores indican que a una humedad del 80% y unas temperaturas entre 21 y 31°C tienen su máxima capacidad de reproducción. Esto indica que los países tropicales son muy aptos para el desarrollo de *E. foetida*.

El tiempo de duración desde el acoplamiento hasta la presencia del clitelo es de 84 días. Adeil y Mensua (1.989), mencionan que después de una cópula cada individuo produce capullos en número variable. A 20°C de cada capullo emergen las lombrices después de un período de incubación de 2 a 4 semanas y viven de 4 a 5 años (figura 8).

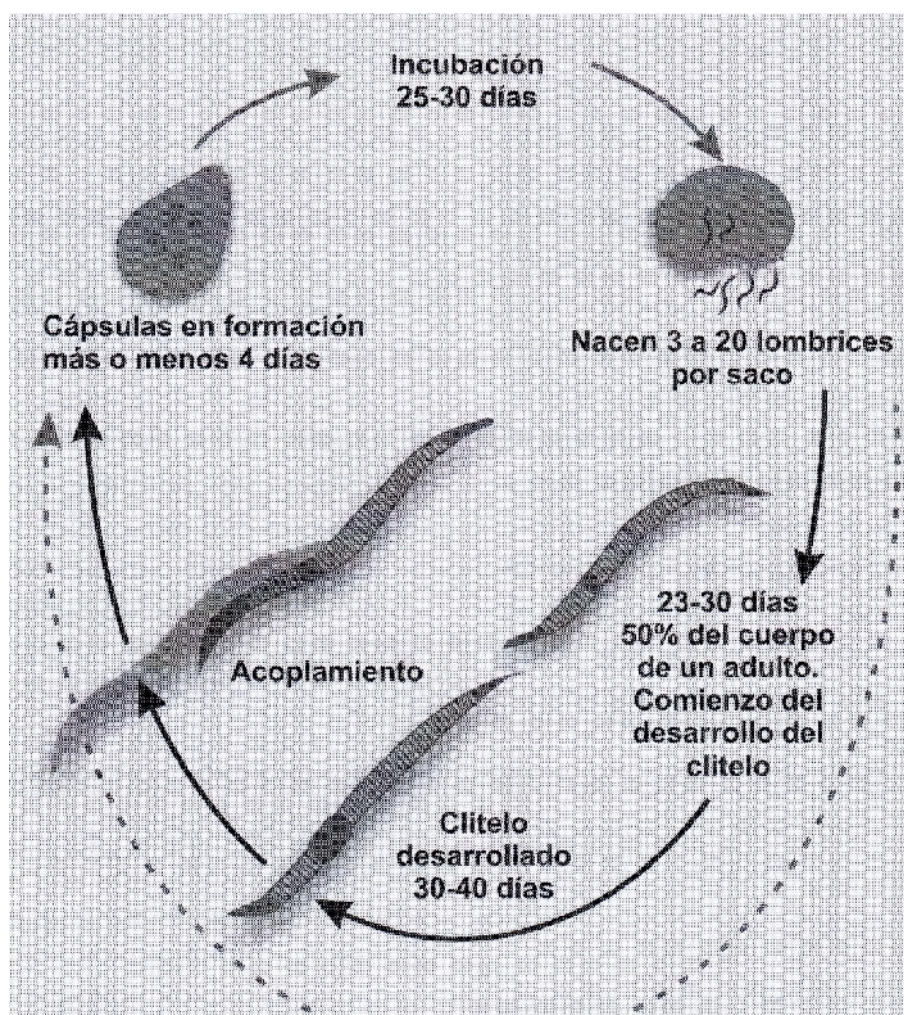


Figura 8: Ciclo vital de *Eisenia foetida*. Fuente: Vásquez y Ballesteros, 2.008

3.- Requerimientos de crecimiento y factores ambientales

Eisenia foetida requiere de ciertas condiciones de vida para desarrollarse. Las más importantes son (Martínez, 1.995):

- El alimento. Es importante conocer el contenido de nutrientes de los diversos materiales orgánicos con la finalidad de balancear adecuadamente la mezcla ya que de esto depende el buen desarrollo de la lombriz, su fecundidad y la calidad del producto
- La temperatura. Se desarrolla en temperaturas que van desde 10 a 29° C, pero es eficiente en el rango de los 19 a los 23° C, siendo la temperatura óptima de unos 25° C (Appelhof, 1.982; Rodríguez et al., 1.998). Cuando la temperatura es inferior a 7° C, las lombrices no se reproducen, pero siguen produciendo excretas, aunque en menor cantidad.
- La humedad. Esta especie requiere de una fina película de agua para realizar el intercambio de gases. Los mejores resultados se tienen cuando el sustrato presenta una humedad entre el 80 y 85% (Appelhof, 1.982; Rodríguez et al., 1.998).
- El pH. El sustrato debe presentar un pH de 7 (neutro), aunque soporta un rango entre 6,8 y 7,8 (Appelhof, 1.982; Rodríguez et al., 1.998), aunque soportan pH entre 5 y 9.
- La relación C/N (carbono / nitrógeno). El sustrato debe poseer una relación C/N de 25:1 a 30:1 (de 25 a 30 unidades de carbono por 1 unidad de nitrógeno). Bajo estas condiciones toda la fauna (micro y macroscópica) presente en el sustrato participa en el proceso de degradación de la materia orgánica eficientemente (Martin y Gershuny, 1.992).
- Luz. Todas las especies de lombriz son fotofóbicas, especialmente a los rayos ultravioletas por lo que cuando se exponen demasiado tiempo, mueren, razón por la cual realizan sus actividades en la oscuridad (Martínez, 1.996).

4.- Enfermedades y plagas

La lombriz es el único animal en el mundo que no transmite ni padece enfermedades (Cuevas et al., 1.987); no obstante, sufre un síndrome denominado "Síndrome proteico" o "Gozzo ácido" que se debe al suministro de sustratos con altos contenidos de proteína que, al no ser asimilados en su totalidad, causan inflamaciones en el cuerpo de la lombriz, llevándola a la muerte en pocas horas. Además, las lombrices pueden sufrir lesiones e infecciones producidas por acción de insectos o parásitos, así como por la presencia de sustancias nocivas en la comida que provocan una disminución de la población de lombrices y pérdida de peso.

Los enemigos más importantes de las lombrices son las hormigas, las planarias (*Artioposthia triangulara*), los ciempiés, las ratas, los topes y los pájaros (Compagnoni y Putzolu, 1.990).

Por otra parte, Lee (1.985) encontró patógenos y parásitos dentro de los tejidos, la cavidad celómica y la sangre de las lombrices, tales como: bacterias, hongos, protozoos, rotíferos, platelmintos, nematodos, ácaros y larvas de dípteros.

- Pájaros. Las aves pueden acabar poco a poco con las lombrices de una explotación al aire libre, pero se puede controlar instalando redes sobre los lechos.
- Hormigas. Las hormigas rojas son un depredador natural de la lombriz y pueden acabar en poco tiempo con una explotación ya que son atraídas, principalmente por la secreción azucarada de la lombriz. La hormiga se puede controlar sin necesidad de productos químicos ya que no afectarán a la explotación si los lechos tienen una humedad en torno al 80%.
- Planaria. Es la plaga de mayor importancia dentro de los criaderos de lombrices. Es un gusano plano que puede medir de 5 a 50mm, de color marrón oscuro y rayas longitudinales. La planaria se adhiere a la lombriz por medio de una sustancia cerosa que produce, posteriormente succiona todos los líquidos internos de la lombriz hasta matarla. Esta plaga se puede controlar regulando el pH, estando este entre el 7,5 y 7,8. En pH bajos, las planarias se desarrollan y comienzan su actividad de depredador natural de las lombrices.
- Ratones. El ratón es otra plaga muy peligrosa para el cultivo de lombrices ya que se alimenta de estas. Se puede controlar, al igual que las hormigas, manteniendo la humedad en un 80%.
- Topillos. Son una amenaza en cultivos al aire libre. Debe instalarse una lona adecuada en la base de la cama.

ANEXO 2: Ciclo productivo de *Eisenia foetida*

1.- Generalidades de una explotación de *Eisenia foetida*

En las explotaciones productivas de *E. foetida* se realizan unas particiones en los sectores denominadas lechos, que se caracterizan por ser una superficie rectangular de dos metros de ancho por uno de ancho (dos metros cuadrados). Cada una de estas unidades contiene aproximadamente unas 100.000 lombrices en diferentes estadios de madurez, incluyendo capullos.

Eisenia foetida, al igual que cualquier animal explotado por el ser humano, tiene unas exigencias determinadas en cuanto al hábitat. No contrae enfermedades, pero se puede envenenar por un mal manejo del sustrato debido a un exceso de proteínas, lo cual ocurre cuando el estiércol que se añade no está suficientemente fermentado, dando origen a una acidificación del medio y a la producción de gases nocivos, ambos letales para las lombrices. Para evitar estos problemas, es necesario tomar una serie de medidas preventivas y de control para mantener estables los parámetros que afectan a la supervivencia de las lombrices.

La explotación de las lombrices se realiza principalmente para la producción de humus y para la cría de las mismas para incrementar los lechos hasta que se utilice todo el espacio destinado para dicha actividad, además de reservar lombrices para el año siguiente (fase de expansión). Cuando este espacio se ha cubierto, las lombrices adultas se pueden vender a otros productores (siempre que haya exceso en los lechos o en la recogida del humus) a otros productores que se inicien en una explotación de humus de lombriz o empresas productoras de piensos animales (fase de producción).

Antes de poder explicar cómo funcionan las diferentes fases de la explotación y la evolución del ciclo reproductivo de *E. foetida*, es importante exponer cómo deben ser y cómo se ubican los lechos dentro de la explotación.

Los lechos pueden colocarse al aire libre, sin necesidad de protección contra las inclemencias climáticas, haciendo una zanja; pueden ser simplemente un “montón” de sustancia orgánica colocada directamente sobre el suelo; también se pueden colocar en cajones o en tolvas.

Otro factor muy relevante es el tipo de sustrato en el que se van a alojar y alimentar las lombrices ya que éste constituirá la base del lecho y deberá tener unas características adecuadas para la óptima producción, siendo lo más conveniente que tenga una cantidad de celulosa entre el 20 y el 25%. Dentro de los sustratos a utilizar hay una gran gama de componentes que se pueden clasificar en dos grandes grupos:

- Estiércoles. Proveen principalmente de nitrógeno, como los alimentos semi-digeridos que se extraen de los estómagos de bovinos sacrificados o de las deyecciones de los animales (bovinos, porcinos, entre otros). En nuestro medio, por lo heterogéneo de las explotaciones agropecuarias, podemos encontrar diferentes tipos de estiércoles:

- Estiércol de equino. Se considera óptimo para la producción de humus por su alto contenido en celulosa.
- Estiércol de bovinos. Es muy bueno para utilizarlo como sustrato inicial y alimento durante la producción.

La bovinaza y la ruminaza (fluido ruminal extraído de matadero) se mezclan con un 20 a 30% de fibra. Como la panza o rumen de los rumiantes contiene mucho líquido, requiere un día o dos para escurrir antes de poder ser mezclada con la fibra (Vásquez y Ballesteros, 2.008). En los sistemas ganaderos, la bovinaza puede encontrarse de las siguientes formas:

- Fresca. Es el estiércol acabado de producir por el bovino que tiene una consistencia semilíquida o pastosa, de color verde encendido, de fuerte olor debido a su pH alcalino, el cual no es nada recomendable para una explotación vermícola.
 - Madura. Este estiércol tiene entre 10 y 18 días tras ser producido. Su consistencia es semipastosa, de color verde oscuro o pardo, con fuerte olor y pH entre 7 y 8. Este sustrato presenta las condiciones óptimas para el desarrollo de las lombrices, siendo necesario en algunos casos regular la humedad y por ende, su temperatura.
 - Vieja. Es un estiércol que tiene más de 20 días, con consistencia pastosa y dura, que se deshace al presionarlo y no presenta olores fuertes. Este tipo de sustrato no puede ser usado por tener un pH altamente ácido, lo que puede inducir a que las lombrices entren en periodo de letargo y favorecer el desarrollo de algunos tipos de turbelarios, siendo algunos parásitos de *Eisenia foetida*.
- Estiércol de ternero. Se diferencia notablemente del de los bovinos adultos ya que tiene menor cantidad de fibra y es más fluido. Es más recomendado para la lombricultura.
- Estiércol de ovino. Es bastante bueno por ser un material seco y con altos niveles de fibra. Tiene el inconveniente de que se suele mantener en los corrales por períodos prolongados, lo que provoca un apelmazamiento por la pisada de los animales. Tiene un período de maduración bastante corto.
- Estiércol de porcino. Es muy rico en proteínas. No es aconsejable el estiércol fluido, pero sí la parte sólida. Este estiércol es muy pegajoso y cuando se seca se pone duro e hidrófugo, conservando el centro fresco.

La forma de manejarlo es hacerle perder un poco de humedad y mezclarlo con fibra para luego picarlo y poder utilizarlo.

- Estiércol de conejo. Constituye un alimento óptimo ya que se puede disponer rápidamente de él si se le mezcla un poco de fibra y si se oxigena un poco antes de utilizarlo mediante un volteo de los materiales.
- Estiércol de gallinaza. Se debe dejar secar un poco para que no se apelmace, agregar cáscara de arroz y luego picar.
- Fibras y residuos industriales. Se trata de un conjunto de materiales que básicamente aportan carbono (bajo la forma de celulosa) entre los que se cuenta con cáscaras de cereales y las camas de animales. Se emplean para acondicionar el sustrato haciéndolo más esponjoso y aireado, facilitando su fermentación. Además, una vez finalizado el proceso de elaboración, dejan finas partículas de fibra que mejoran las cualidades nutricionales del material.

El sustrato se podría colocar directamente sobre el terreno aunque, en cualquier caso, siempre es preferible colocarlo sobre una lámina de material plástico que evite su contacto directo con el suelo desnudo, lo que, además, facilitará la recogida posterior del humus. Cuando los sustratos son ricos en proteínas conviene extender papel o cartón sobre la base de los lechos, con el fin de aumentar el aporte de celulosa del sustrato.

Una vez colocado el sustrato sobre el terreno, se riega hasta que todo el sustrato quede bien empapado para reducir la acidez del sustrato.

Los riegos se realizarán de manera consecutiva siguientes días hasta que se cumpla un mes de la implantación del sustrato en el lecho. A partir de este momento, ya se puede introducir las lombrices en el sustrato.

2.- Inseminación de los lechos

Para la inseminación o introducción de las lombrices en los lechos, es necesario adquirir unos ejemplares. Éstos se venden en lotes denominados “núcleos” que contienen unas 1.000 unidades de *E. foetida*, situándose en un 10% el número de adultos. Estos datos facilitarán el cálculo de núcleos mínimos para entrar en fase de explotación en un año.

La incorporación de las lombrices se hace a la luz del día, preferentemente durante las primeras horas de la mañana, para incitar a las lombrices a introducirse con más rapidez en el sustrato.

Durante la primera semana tras la inseminación, se controlará diariamente el lecho para comprobar si surge alguna anomalía. El lecho se debe mantener siempre húmedo mediante los riegos calculados, siendo estos breves para evitar encharcamientos.

No hará falta incorporar nuevo alimento hasta pasado un mes aproximadamente tras la inseminación.

La mejor época para hacer la inseminación es la comprendida entre los meses de marzo y octubre, ya que durante este tiempo no existen diferencias apreciables de temperatura entre el sustrato que hay en la explotación y el sustrato contenido en los núcleos de inseminación. Aun así, *E. foetida*, no tiene grandes problemas de aclimatación a los nuevos sustratos.

3.- La alimentación

Para alimentar correctamente a las lombrices, como ya se ha comentado, se debe tener un rigor a la hora de elegir el alimento (o las mezclas) ideales, ya que las lombrices desechan un 35% de proteínas por heces, lo cual significa que el compost suministrado a de contener un alto valor proteico. Si esta proteína defecada aumenta en el sustrato, las lombrices también podrían estar en peligro y se debería mezclar el estiércol con paja.

En el caso de querer darle a las lombrices otro tipo de alimento, se ha de tener en cuenta que haya superado la etapa de descomposición, ya que las lombrices no pueden vivir en medios excesivamente ácidos o alcalinos, o bien demasiado calientes. Se deberá hacer también una prueba de supervivencia, añadiendo un número determinado de lombrices en el nuevo alimento y observar su desarrollo.

De todos modos, habrá que evitar siempre metales, gomas, plásticos, productos químicos, aceites, insecticidas, jabones, pinturas o plantas venenosas o rociadas con insecticidas.

4.- Momento de alimentación

Cuando el alimento está consumido, se pueden observar pequeños grumos en el sustrato; éste es el momento en el que añadiremos más alimento.

En condiciones térmicas óptimas, se añadirán entre 20 y 30 kg de alimento por lecho, en una capa de unos 5 – 10 cm, cada 25 – 30 días, cuyo principal objetivo es mejorar la aireación además de, obviamente, servir de nuevo alimento a las lombrices.

ANEXO 3: El sistema suelo – lombriz y la producción de humus

1.- El efecto de la lombriz sobre la calidad del suelo

Varios autores indican que las lombrices de tierra son “ingenieras del ecosistema” ya que intervienen en la aireación del suelo, son compactadoras y descompactadoras; además proporcionan materia orgánica disponible para otros organismos ubicados en el medio (Lavelle et al., 1989). Por otra parte, con sus movimientos entre diferentes estratos, las lombrices distribuyen los nutrientes desde la parte más superficial del suelo hasta capas más profundas (Martínez 1996).

En cuanto a las condiciones del suelo, los de tipo arenoso seco y los de poco espesor sobre roca no son favorables para el desarrollo de cultivos de lombrices; además, los suelos arcillosos, pesados y con mal drenaje son perjudiciales; lo mismo que sucede con las praderas con una alta carga animal, cuya superficie tiende a embarrarse, lo que reduce la población de lombrices e incluso restringe las poblaciones de especies endógenas. Las lombrices prefieren los suelos de texturas francas con buena aireación, abundante contenido orgánico y alto nivel de humedad, debido a su constitución y fisiología (Vásquez y Ballesteros, 2008).

La actividad de las lombrices ocasiona la transformación de la materia orgánica fresca hacia un estado de mineralización, lo cual se puede medir por el incremento en la concentración de cenizas. La relación C/N se incrementa como resultado de esta labor de las lombrices; además, causa un incremento del pH y de la CIC (Capacidad de Intercambio Catiónico), lo que facilita la difusión y disponibilidad de los nutrientes (Aranda, 1989). Algunos autores han reportado los efectos beneficiosos de las lombrices en el suelo (Lofs-Holmin, 1985; Santacana, 1996):

- Permite la aceleración de la descomposición de la materia orgánica.
- Favorece la aireación y el drenaje del suelo.
- Promueve la formación de agregados.
- Propician el intercambio de los diferentes elementos del suelo.
- Favorecen la porosidad del suelo y, por tanto, la infiltración de agua.
- Favorecen la propagación de bacterias beneficiosas para el suelo.

2.- Transformación de residuos orgánicos en humus

El suelo es un complejo conjunto de elementos físicos, químicos y biológicos, los cuales componen un sustrato natural, denominado materia orgánica, que hace posible el desarrollo de la vida de microorganismos y pequeños animales. La composición del suelo define el potencial productivo del mismo, pues la disponibilidad de materia orgánica se ha convertido en una alternativa esencial para elevar las producciones de los sistemas agropecuarios, ya que retiene

las sustancias minerales que las plantas necesitan para su nutrición y que se liberen por degradación de los restos orgánicos (Vásquez y Ballesteros, 2008).

Desde el punto de vista biológico, las características más importantes del suelo son su permeabilidad, su estructura y su composición química. El tipo de suelo se relaciona directamente con la presencia o ausencia de gran variedad de elementos (agua en disolución con sales e iones de varios elementos; gases como el oxígeno, dióxido de carbono o nitrógeno y sólidos como los nitratos, cloruros o restos orgánicos entre otros).

El humus se caracteriza por su color negrozco debido a la gran cantidad de carbono que contiene. Se encuentra principalmente en las partes altas de los suelos con actividad orgánica y existen dos tipos (García et al., 1996; Irisson, 1995):

1. El **humus joven**, que es de color marrón oscuro y está formado por restos de hojas, ramas y animales muertos que aún se encuentran en descomposición. Posee un menor grado de polimerización y está compuesto por ácidos húmicos y fúlvicos donde estos últimos se forman a partir de la descomposición de la lignina (presente en la pared celular de las plantas). Existen fuentes de humus totalmente orgánicas como el humus de lombriz o el humus de termitas entre otros, que además de aportar sustancias húmicas son ricos en microorganismos y elementos nutricionales y son los más aceptados en la agricultura ecológica. El humus joven incide en la dinámica del suelo a nivel físico, químico y biológico.
2. El **humus elaborado**, el cual es de color negro, influye físicamente en los suelos y está formado por sustancias orgánicas resultantes de la descomposición total del humus joven, con mezcla de derivados nitrogenados, hidrocarburos y celulosa, entre otros. Algunas sustancias húmicas características de este tipo de humus son las huminas y los ácidos húmicos que poseen alta CIC, siendo una característica muy importante en la nutrición vegetal.

El humus de lombriz o vermicompost hace referencia a un humus joven que resulta de la digestión de las lombrices cuando son alimentadas con desechos orgánicos (restos vegetales, residuos de cosecha, estiércol...), siendo el resultado de este proceso sus excretas que presentan la misma apariencia y olor de la tierra negra y fresca. Se trata de un sustrato estabilizado de gran uniformidad y contenido de elementos nutricionales que presenta una excelente estructura física, porosidad, aireación, drenaje y capacidad de retención de humedad (Capistrán et al., 2001; Compagnini y Putzolu, 1995).

En términos de contenido de materia orgánica y de población microbiana, el vermicompost constituye un fertilizante biológico que mejora la estructura de los suelos (De Sanzo y Ruben, 1999) y es, por lo tanto, un corrector del suelo que optimiza el equilibrio biológico y la estabilidad del mismo (Brook, 1998).

3.- Caracterización del humus de lombriz

El humus de lombriz es un producto con grandes posibilidades de comercialización en todo el mundo y su calidad es un factor importante para obtener los mejores precios del mercado ya que, además de ser particularmente rico en sustancias orgánicas y en compuestos nitrogenados, contiene diferentes niveles de calcio, potasio, fósforo y otros elementos minerales, además de gran variedad de sustancias fitoregulatoras que poseen un papel muy importante en la fertilidad del suelo.

Así, la composición y calidad del humus se relaciona con el valor nutritivo de los desechos que consume la lombriz, el manejo de esos desechos y la combinación de diferentes tipos de estiércoles y desechos orgánicos (Martínez, 1996; Rodríguez, 1995). Características del humus de lombriz:

- **Físicas:** el humus tiene apariencia de tierra muy ligera, granulada, suave, con color oscuro uniforme (Aranda, 1992)
- **Químicas:** el humus contiene macro y micro nutrientes, un alto contenido de materia orgánica, ácidos húmicos y fúlvicos, huminas y fitohormonas (giberelinas, citoquininas y auxinas) cuya concentración depende básicamente del tipo y calidad del sustrato origen y de la especie de lombriz utilizada para su degradación (Tabla 13) (Martínez, 1995).
- **Microbiológicas:** la población de microorganismos en el humus es abundante, lo que aumenta la capacidad biológica del suelo y, como consecuencia, su valor para la producción vegetal, por lo cual es ideal para ser aplicado a suelos erosionados y de baja fertilidad (Martínez, 1996). Contiene bacterias degradadoras de almidón, celulolíticas, amonio-oxidantes, nitro fijadoras libres y solubilizadoras de fósforo, diversos hongos, actinomicetes y protozoarios. Además favorece la formación de micorrizas (Tabla 14) (Velazco y Fernández, 1989).

Elemento	Unidad	Mezcla de estiércoles de diferentes animales	Desechos municipales	Estiércol de vaca	Lodos activados
Humedad	%	38,0	36,0	47,0	543,0
Cenizas	%	67,0	76,0	43,0	45,0
Materia orgánica	%	33,0	24,0	57,0	55,0
Carbono orgánico	%	14,0	16,0	22,0	22,0
N	%	1,3	1,1	2,4	2,3
P	%	0,7	0,4	1,0	0,9
K	%	1,1	0,9	1,2	1,4
Ca	%	14,6	11,5	9,2	10,4
Mg	%	1,0	0,6	0,9	1,0
Na	%	0,6	1,0	0,3	0,4
Relación C/N	%	10,8	17,5	9,2	9,6
Ácidos húmicos	%	6,0	3,6	17,2	13,0

pH	Unidad	7,5	7,8	7,4	7,7
Fe	ppm	39.450	12.8500	6.070	521
Mn	ppm	340	665	430	405
Cu	ppm	265	430	235	490
Zn	ppm	160	75	65	115
B	ppm	11	11	26	21
Cd	ppm	3	3	2	2
Ni	ppm	27	25	17	36
Cr	ppm	333	501	147	290
Pb	ppm	71	193	31	99
Co	ppm	13	10	8	9

Tabla 13: Comparación química del humus de lombriz obtenido a partir de diferentes materiales orgánicos (Hervas et al., 1989).

Tipo		Células / g
Microflora total	Bacterias	110 millones
	Hongos	3.100 millones
	Actinomicetos	10.700 millones
Población bacteriana específica en los ciclos del C, N y P	Bacterias celulolíticas	45
	Bacterias que degradan almidón	8.450 millones
	Bacterias amonio-oxidantes	1,40 millones
	Bacterias nitrito-oxidantes	1,40 millones
	Bacterias nitro fijadoras libres	45
	Bacterias solubilizadoras de fósforo	1.350

Tabla 14: Composición microbiológica del humus de lombriz. (Velazco y Fernández, 1989).

Algunos autores sostienen la presencia en el humus de sustancias con actividad antibiótica que, al ser aplicadas en cultivos, reducen el desarrollo de bacterias, hongos y nematodos (Brown y Mitchell, 1981; Paul y Clark, 1988; Szczech et al., 1993). Además, el humus contiene hormonas derivadas del metabolismo secundario de las bacterias que estimulan los procesos biológicos de la planta (fitohormonas) (Vásquez y Ballesteros, 2008). Estos agentes reguladores del crecimiento son:

- Las auxinas, que provocan el alargamiento de las células de los brotes, incrementan la floración, así como la cantidad y dimensión de los frutos.
- Las giberelinas favorecen el desarrollo de las flores, aumentan el poder germinativo de las semillas y la dimensión de algunos frutos.
- Las citoquininas retardan el envejecimiento de los tejidos vegetales, facilitan la formación de tubérculos y la acumulación de almidones en ellos.

En resumen, se puede indicar lo siguiente del vermicompost:

- En su composición están presentes en cantidades suficiente todos los nutrientes que favorecen el desarrollo de las plantas, además de un alto contenido de materia orgánica.
- Favorece la circulación del agua y el aire en el suelo y la penetración de las raíces; las tierras ricas en humus son más esponjosas, más aireadas y menos sensibles a la sequía.

- Tiene capacidad de solución tampón, por lo que aplicando a terrenos ligeramente ácidos o básicos, tiende a neutralizar el pH del suelo.
- Su pH neutro y su equilibrada relación C/N permite aplicarlo en contacto directo con la raíz o las semillas.
- Aporta y contribuye al mantenimiento y al desarrollo y diversificación de la microflora y microfauna del suelo.
- Contiene sustancias fitorreguladoras que aumentan la capacidad inmunológica de las plantas e inhiben el desarrollo de bacterias y hongos que afectan los cultivos, por lo que actúa en el control de plagas.
- Favorece la formación de micorrizas.
- Mejora las características estructurales del suelo, desligando las partículas en los terrenos arcillosos y agregándolas en los arenosos. Esto aumenta la capacidad de producción vegetal influyendo en forma efectiva en la germinación de las semillas.

El principal uso que se le ha dado al vermicompost ha sido la fertilización de diferentes cultivos en viveros, aunque hoy en día, cada vez se utiliza más en la jardinería y en la agricultura doméstica donde se ha visto resultados satisfactorios. En la Tabla 15 se hace evidente el impacto beneficioso del humus de lombriz cuando se usa como abono del suelo en comparación con los abonos químicos.

	Humus de lombriz	Abono químico
Dosis	A mayor cantidad, mayor beneficio	Existen restricciones
Acidez / alcalinidad	Lleva y mantiene el pH del suelo hacia la neutralidad	Acidifica o alcaliniza el suelo, según la sal usada
Estructura del suelo	Hace el suelo más suelto y mejora la aireación	Genera apelmazamiento del suelo
Nutrientes	Poseen una composición equilibrada	Reducido aporte de micronutrientes
Beneficios en el tiempo	Presenta beneficios en el corto, medio y largo plazo	A corto plazo, hay mejoras. A medio y largo plazo se debilita el suelo y se hace dependiente de nuevos aportes
Microorganismos	Aporta un gran número de microorganismos beneficiosos	No aporta
Ecología	El abono es producto del reciclaje de desperdicios urbanos y agrícolas	Producen desertización del suelo y contaminación del agua
Coste	Mayor coste inicial al iniciar el abonado, pero disminuye con el tiempo	Es barato, pero se hace dependiente de continuas aplicaciones.

Tabla 15: Comparación entre el uso de humus de lombriz y abonos químicos (Vásquez y Ballesteros, 2008).

ANEXO 4: Informe agronómico

1.- Clima mediterráneo.

1.1.- Generalidades

La explotación vermícola se sitúa en el municipio de Alcalà de Xivert, en la provincia de Castellón. El clima de la región es el clima mediterráneo. Éste clima es una variedad del clima subtropical, que se caracteriza por sus inviernos húmedos y templados; y los veranos secos y calurosos. Aunque la principal característica de este clima es la presencia de un periodo de uno o varios meses de sequía, seguido de otro periodo de lluvias torrenciales y una amplitud de más de 15°C, mayores al clima subtropical típico.

El clima se da en las latitudes medias de las fachadas oeste de los continentes, tanto del hemisferio norte como del sur: en los países que rodean al Mar Mediterráneo, Sudáfrica, Chile, California, o Australia. Se encuentra situado en una zona de transición entre el clima templado y cálido. Estas dos áreas tienen una vegetación claramente diferenciada que sigue los paralelos 35°N y S de la Tierra. La pluviometría media de este clima ronda los 600 mm anuales con unas temperaturas de aproximadamente 15°C. A continuación se va a realizar un análisis de los diferentes parámetros climatológicos de interés. Los datos evaluados se han extraído de una serie histórica de 14 años (2.000-2.013) proporcionada por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)

1.2.- Temperatura

Se presenta un gráfico (figura 9) donde podemos comparar las temperaturas medias, las temperaturas medias máximas y las temperaturas medias mínimas de Alcalà de Xivert.

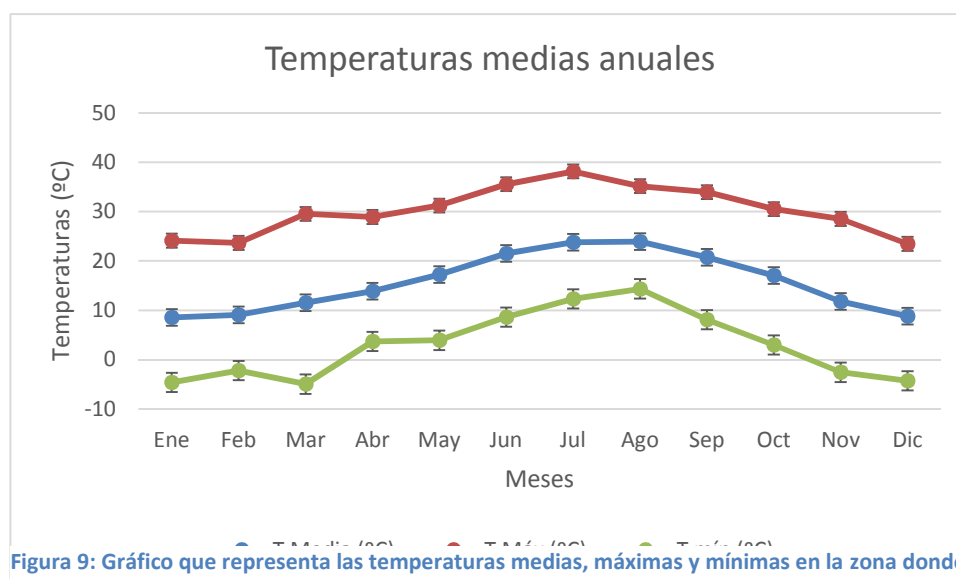


Figura 9: Gráfico que representa las temperaturas medias, máximas y mínimas en la zona donde se realiza el proyecto: Alcalà de Xivert. Fuente: AEMET

Como podemos ver, durante los meses más fríos se puede producir heladas puntuales ya que las temperaturas medias en estos meses oscilan entre los 8 y 15°C. En cuanto a las meses más cálidos se pueden superar claramente los 35°C e incluso llegar a los 40°C en momentos muy puntuales, aunque la media es aproximadamente de 20 – 25°C.

1.3.- Pluviometría

Se presenta un gráfico (figura 10) en el que se puede ver la precipitación media anual en la región, viéndose muy marcados los periodos secos y los periodos más húmedos.

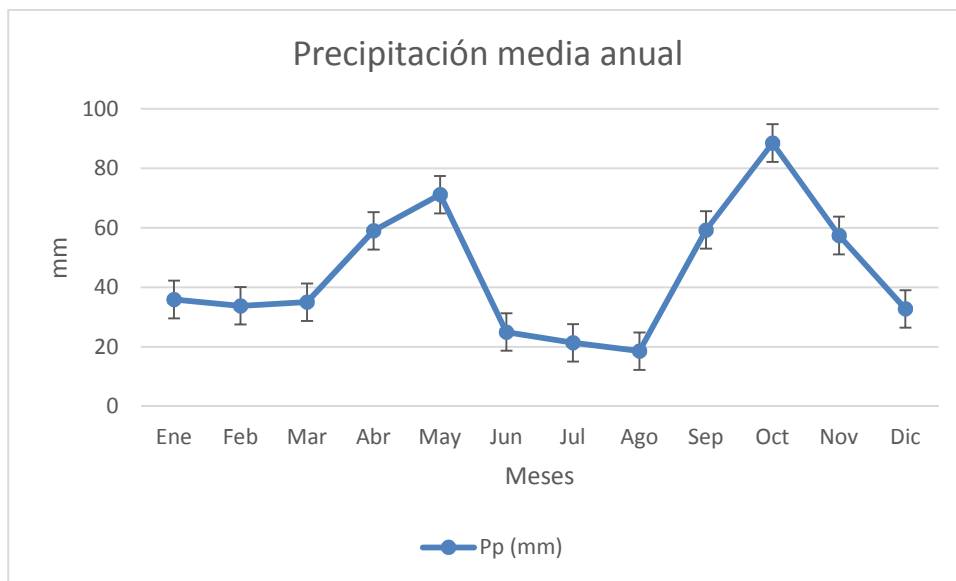


Figura 10: Gráfico que representa precipitación en la zona donde se realiza el proyecto: Alcalà de Xivert. Fuente: AEMET

Como podemos ver, observamos dos picos muy pronunciados, siendo el más importante el de otoño y un poco menos relevante el de los meses primaverales. Estas precipitaciones suelen ser muy torrenciales, cayendo una gran cantidad de litros en muy poco tiempo. Este fenómeno es el denominado como “gota fría”.

También se identifica muy bien los tres meses secos de verano, donde las precipitaciones se concentran en forma de tormentas veraniegas. Los inviernos, como se ve en el gráfico, también suelen ser secos.

Para determinar la existencia y duración más concretamente de los períodos secos y húmedos, se ha elaborado un diagrama ombrotérmico (figura 11), situando en abscisas los meses del año y en ordenadas las temperaturas y las precipitaciones medias mensuales.

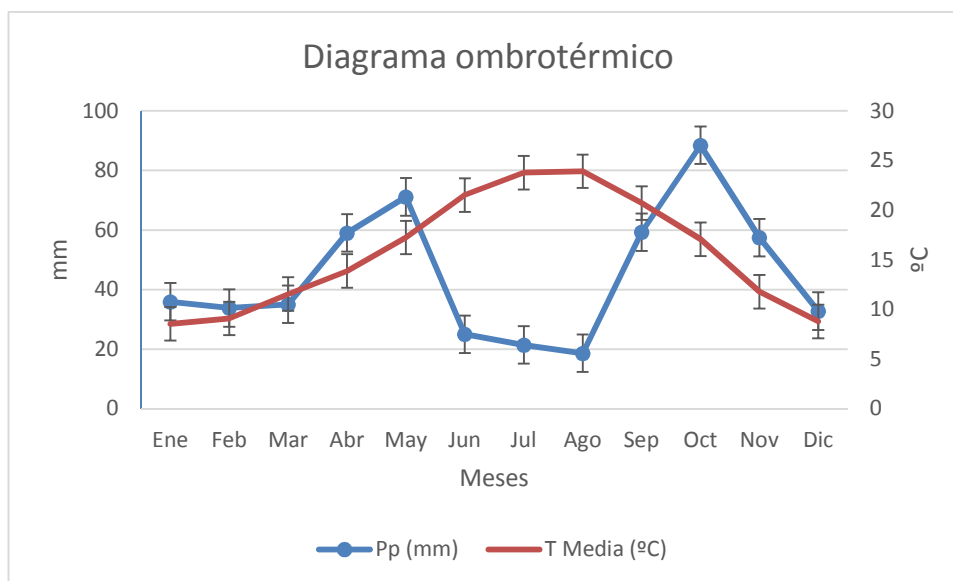


Figura 11: Diagrama ombrotérmico en el que comparamos la temperatura con la precipitación ver los meses más secos. Fuente: AEMET

Se definen como secos aquellos meses que cumplen que la precipitación es inferior al doble de la temperatura. A continuación podemos ver una tabla (tabla 16) con estos datos de forma más clara:

Temperaturas y Precipitaciones												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
T Med (°C)	8,55	9,08	11,55	13,87	17,24	21,52	23,78	23,92	20,71	17,07	11,78	8,78
Doble T Med (°C)	17,1	18,16	23,1	27,6	34,48	43,04	47,56	47,84	41,42	34,14	23,56	17,56
Pp (mm)	35,91	33,79	35,03	59	71,13	24,99	21,39	18,58	59,27	88,48	57,43	32,76

Tabla 16: Tabla explicativa del diagrama ombrotérmico donde podemos ver más claramente los meses más secos.

Como vemos, podemos decir que el periodo seco se concentra entre los meses de junio, julio y agosto. El mes de más seco históricamente para la zona es el mes de agosto ya que es el mes que más diferencia existe entre precipitación y temperatura.

1.4.- Evotranspiración

La evapotranspiración se define como la pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación. Se expresa en milímetros por unidad de tiempo.

A continuación podemos ver un gráfico con los datos medios mensuales de esta variable climatológica (figura 12), donde como es obvio, se produce más evotranspiración en los meses más calurosos del año, coincidiendo también con los meses con menor precipitación.

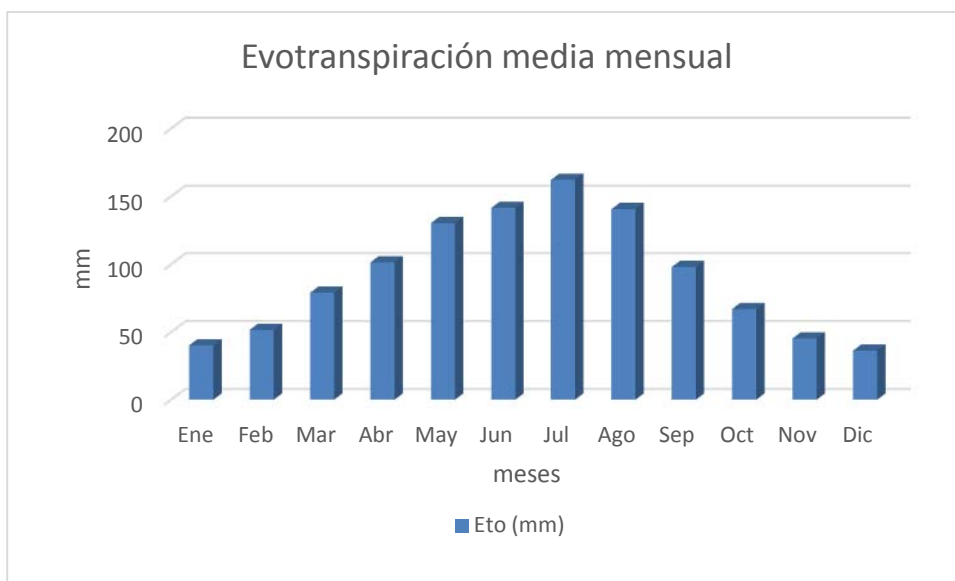


Figura 12: Gráfico de evapotranspiración en el que vemos que la mayor Eto se produce en los meses veraniegos. Fuente: AEMET

2.- Suelo

La finalidad del estudio de muestreo es, en primer lugar, determinar la textura y la capacidad de retención de agua disponible o agua útil que, junto con los datos climáticos permite calcular las necesidades hídricas de los cultivos en las parcelas en las que se haga la evaluación.

En el proyecto desarrollado no tiene sentido hacer hincapié en este aspecto, ya que las lombrices no tendrán nunca contacto directo con el suelo ya que siempre se desarrollará su actividad en el alimento elegido y nunca sobre el suelo.

3.- Conclusión del informe agronómico

Concluyendo el informe agronómico, habiendo visto los datos analizados de las tablas y gráficos que se adjunta, que nos pueden aportar una idea más o menos extensa de las características locales de la parcela, podemos extraer unas conclusiones.

Respecto a las temperaturas, podemos decir que son características de inviernos suaves y veranos calurosos. En cuanto a las precipitaciones, se concluye que los meses más secos son los de verano, y los más húmedos en cuanto a precipitaciones son los meses de otoño y primavera. Sobre la precipitación, concluimos que esta es mucho mayor en los meses de verano. Con todo esto, concluimos que se debe regar abundantemente en verano para combatir el periodo de sequía característico de la zona, bajando estos riegos a medida que se aleja el verano.

ANEXO 5: Justificación del riego

El agua disponible para el riego se obtiene de una acometida general que tiene una limitación de agua de 15 atmósferas y 10m³/h de caudal.

La instalación de riego consta de una arqueta que contiene la acometida general, una conducción hasta el cabezal de riego que permite la regulación de presión del agua para el resto de la instalación y un sistema de programación que gestiona el riego por sectores para optimizar el riego.

El cabezal de riego es uno de los elementos de mayor importancia en la instalación de riego, por ello es necesario enumerar las partes que lo componen así como el porqué de su elección. En primer lugar se coloca una válvula manual que regula la apertura y el cierre de la instalación de riego. A continuación se monta un filtro que elimine las partículas gruesas que puedan obturar la salida de los aspersores; este filtro también permite reducir la presión para evitar roturas en la red aguas abajo. También se instalan manómetros antes y después del filtro para comprobar que éste cumpla su cometido además de indicar cuando sea necesario el mantenimiento y la limpieza del mismo. Desde el filtro parte la tubería a una conducción fuera del cabezal de riego. Dada la demanda de los difusores en cada sector, se ha seleccionado el diámetro de tubería que se ajusta a esta sin tener pérdidas en la eficiencia del riego y que suponga el mínimo coste posible para la instalación, por lo que la elección de la tubería terciaria ha sido una tubería de PVC de diámetro 63mm.

El cabezal de riego está bajo el resguardo de una arqueta que también contiene un programador de riego que controla las electroválvulas distribuida en la entrada de cada lateral de forma que se puedan regar los diferentes sectores en función de la necesidad de cada momento. Cada lateral de riego se sitúa en un lado del sector (dos laterales por sector) y se eligen los emisores, que permitan mantener las condiciones óptimas para el desarrollo de *Eisenia foetida*. La humedad recomendada para la máxima producción es del 80%, por lo que se requiere mantener el suelo húmedo, así que la elección del riego depende en parte de esta condición, por lo que se decide el uso de microaspersores ya que los emisores de goteo tradicionales en agricultura, al estar en contacto con la materia orgánica de los lechos, pueden obturarse y no cumplirían la condición marcada de humedad óptima. Además de las necesidades de la lombriz, los emisores para riego localizado están pensados para que el agua sea aprovechable en un punto determinado y con un bulbo húmedo que depende de las características del suelo, que no coincide con ningún suelo estandarizado para los cálculos al tratarse de materia orgánica. Con los microaspersores sí que conseguimos que el suelo alcance el grado de humedad deseado.

El número de emisores por cada uno de los 52 laterales es de 16, por lo que en total se instalan 832 microaspersores. Estos aspersores contarán con una “bailarina” en el emisor que reduzca el diámetro mojado a solamente 2 metros y contarán con un limitador de giro de 180° excepto los microaspersores situados en los extremos, que al estar en las esquina, el limitador de giro será de 90°. Hay que tener en cuenta que la disposición de los emisores en los sectores

será en forma de triángulo, por lo que solamente será necesario la utilización limitadores de 90° en un emisor en cada lateral.

Para el control de los difusores se dispone de 52 electroválvulas controladas por un programador de riego. El motivo para escoger una electroválvula para cada lateral es por la dificultad del sistema de riego, ya el número de laterales y horas de riego es cambiante durante todo el año.

La instalación de riego se dimensiona para el mes más crítico tanto en temperaturas como en precipitación (que la suponemos nula), como en evapotranspiración sufrida. Estos cálculos sirven para justificar el dimensionado de la instalación de riego así como los turnos de riego y las horas que dura cada uno de ellos. El mes más crítico para las necesidades de riego totales de la instalación es el mes de julio con unas necesidades totales de 192,5 l/m². En la tabla 17 podemos ver los cálculos necesarios para obtener estos datos.

Una vez calculadas las necesidades de riego en el mes de máximas necesidades es conveniente hacer la programación anual de los riegos. Se decide limitar los riegos a no más de 15 minutos puesto que nos interesa un suelo húmedo durante todo el ciclo y no tener momentos en el que el suelo esté encharcado y momentos en el que esté prácticamente seco. En el mes de máximas necesidades (julio), se harán 16 riegos de 15 minutos por cada sector. Como tenemos capacidad, los laterales se regarán de cuatro en cuatro, regando dos sectores cada vez. En la tabla 18 podemos observar los cálculos utilizados para llegar a datos descritos anteriormente.

TABLA 17: NECESIDADES DE RIEGO TOTALES

ETo (mm)	Datos correspondientes a San Rafael del Rio (Castellón), obtenidos por el método Penman-Monteith. Fuente: Servicio de Tecnología del Riego. Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación. Generalitat Valenciana.											
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
ETo (mm)	40,31	51,71	79,05	101,49	130,28	141,45	162,11	140,56	98,04	67,17	45,39	36,33
ET (mm) =	Eto x Kc											Kc = 0,95
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
ETo (mm)	40,31	51,71	79,05	101,49	130,28	141,45	162,11	140,56	98,04	67,17	45,39	36,33
ET (mm)	38,29	49,12	75,10	96,42	123,77	134,37	154,00	133,53	93,13	63,81	43,12	34,51
Lluvia (mm)	Datos mensuales correspondientes al observatorio de San Rafael del Rio. Periodo 2000-13.											
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Pp (mm)	35,91	33,79	35,03	59,00	71,13	24,99	21,39	18,58	59,27	88,48	57,43	32,76
LI efectiva (mm)	Si: P > 75 mm/mes Pe = 0,8P-25					Si: P < 75 mm/mes Pe = 0,6P-10						
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Pe (mm)	11,54	10,27	11,02	25,40	32,68	4,99	0,00	0,00	25,56	45,78	24,46	9,65
Aceptamos que la precipitación en los meses de máximas necesidades es nula												
N.netas (mm)	ET -Pe											
Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Pe (mm)	11,54	10,27	11,02	25,40	32,68	4,99	0,00	0,00	25,56	45,78	24,46	9,65
ET (mm)	38,29	49,12	75,10	96,42	123,77	134,37	154,00	133,53	93,13	63,81	43,12	34,51
Nn (mm)	26,8	38,8	64,1	71,0	91,1	129,4	154,0	133,5	67,6	18,0	18,7	24,9

Riego

N.brutas (mm)

Nn/Ea

Riego con difusores con $E_a =$

0,8

Si hay salinidad, se considerará la fracción de lavado.

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Nn (mm)	26,8	38,8	64,1	71,0	91,1	129,4	154,0	133,5	67,6	18,0	18,7	24,9
Nb (mm)	33,44	48,56	80,09	88,77	113,86	161,73	192,50	166,91	84,47	22,53	23,33	31,07

Mes de máximas necesidades

Necesidades de agua por lecho

Superficie del lecho

62 m²

Mes de más necesidades (julio) =

192,50 l/m²

Necesidades totales =

1.047,26 l/m²

Necesidad punta:

11.935

l = 11,935086 m³

Necesidades totales

64.930

l = 64,930368 m³

Tabla 17: Necesidades de riego totales. ETo: Evotranspiración; ET: Evotranspiración real; Kc: Coeficiente de cultivo; Pp: Precipitación; Pe: Precipitación efectiva; Nn: Necesidades netas; Ea: Eficacia de la aplicación; Nb: Necesidades brutas

TABLA 18: PROGRAMACIÓN ANUAL DE RIEGOS

	Caudal (m3/h)	Nº aspersores										
Aspersor 180°	0,1	30	3	m3/h								
Aspersor 90°	0,05	2	0,1	m3/h								
Caudal demandado (Qd)			3,1	m3/h								
Caudal toma (Qt)			7	m3/h								
Nº Sectores riego (N=Qd/Qt)			2									

	Nº Aspersores	Q aspersor	Horas funciona.	
	60	0,1	1	6
	4	0,05	1	0,2
Dotación horaria (m3) =				6,2

Necesidades totales (NEC)/Dotación horaria = Nº riegos de 1 h = horas de riego

Meses	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Nb (l/m2)	33,44	48,56	80,09	88,77	113,86	161,73	192,50	166,91	84,47	22,53	23,33	31,07
Superficie (m2)	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
Q necesario (l/mes)	4146,26	6020,96	9931,74	11007,97	14119,13	20053,94	23870,17	20697,04	10474,09	2793,81	2893,06	3852,57
Q necesario (m3/mes)	4,15	6,02	9,93	11,01	14,12	20,05	23,87	20,70	10,47	2,79	2,89	3,85
D Dotación horaria (m3/h)	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20	6,20
Horas de riego (Q/D)	0,67	0,97	1,60	1,78	2,28	3,23	3,85	3,34	1,69	0,45	0,47	0,62
Duración del riego (h) (*)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Nº de riegos por sector	2,68	3,88	6,41	7,10	9,11	12,94	15,40	13,35	6,76	1,80	1,87	2,49
Ajuste Nº riegos por sector	3	4	7	8	10	14	16	14	7	2	2	3

(*) Queremos que cada riego no dure más de 15 minutos (0,25 h)
 (**) Regamos dos sectores cada vez, por lo que la superficie es 124m2

Tabla 18: Programación anual de riegos. Nb: Necesidades brutas; Q: Caudal.

ANEXO 6: Justificación de la distribución de la planta

Llevar a cabo una explotación de producción de vermicompost en una parcela de una superficie y características como las de la parcela de la que se dispone, entraña varias decisiones que hay que tomar antes de empezar a plantearse las construcciones que se realizarán. Esto se debe a que la parcela está dividida en dos bancales a diferente altura aunque unidos en los primeros metros de la parcela, por lo que debemos dividir la explotación en dos: una subparcela destinada a la producción y la otra destinada a la construcción de las instalaciones necesarias.

Tras la decisión de dividir la parcela, debemos elegir en que subparcela se ubicarán los lechos y en que subparcela las instalaciones. Para esta decisión hemos tenido en cuenta la ubicación de la acometida del agua, estando ésta en la subparcela superior, por lo que, se decide que la subparcela superior se destine a instalaciones y la subparcela inferior a la producción, así podremos ayudarnos de la gravedad en el momento del riego.

Decidida esta distribución, es importante la distribución de los caminos. En la parcela tenemos un camino en el lado norte y un camino en el lado sur, ambos con entrada en las dos subparcelas. Se decide hacer la entrada principal el camino sur en la subparcela superior, puesto que ese camino reúne mejores cualidades para la circulación de vehículos pesados para el transporte del humus y materia prima. Dentro de la parcela se acondicionará un camino principal hasta la solera de trabajo de 10 metros de ancho, para permitir el cruce de camiones y un camino secundario, que lleve a la subparcela inferior, de 5 metros de ancho. Además, se habilitará una zona de parking que podrá ser utilizada como zona de giro. En caso de extrema necesidad, la zona de parking puede ser utilizada como zona de almacenaje temporal de materia prima o el humus ya producido.

La solera de trabajo tiene unas dimensiones adecuadas para el volumen de trabajo de la explotación y en los alrededores de ésta, se sitúan los cuatro estercoleros que tienen una doble función, dependiendo de la época del año, ya que se utilizarán de almacenaje de materia prima y de almacenaje de vermicompost.

En la solera se instalará un almacén de 100m² en el que se guarda el tractor, el sistema de riego cuando esté desmontado y cualquier apero o máquina necesaria.

La subparcela inferior se destina íntegramente a la producción de humus construyendo sectores de 31 metros de largo por 2 de ancho y 1 de profundidad, alternado separaciones entre ellos de 1 y 2 metros para que todos los sectores tengan un lado en el que pueda acceder el tractor.

La justificación de esta distribución de planta que se ha expuesto, intenta cumplir con los requisitos que conlleva la actividad que se realizará en la explotación, que es la obtención de humus de lombriz, por lo que hay que mantener los lechos en las condiciones óptimas para la vida de las lombrices. Por ello, hay que tener en cuenta que los lechos se dejan largos periodos de tiempo sin moverlos (ya que no es necesario) y es necesario tener en cuenta el volumen de alimento que se deberá poder almacenar para suministrarlo así como el volumen de humus que se extraerá al final de la producción, siendo el punto más importante en cuanto al movimiento

de grandes volúmenes el momento de la recolección del humus, siendo muy importante que se tenga un buen acceso y unas buenas condiciones y capacidad de almacenaje.

Tener todos los elementos en un mismo punto permite un alto grado de integración entre los trabajadores y el entorno en el que se produce la actividad principal, hecho que también favorecerá si los trabajadores son de las poblaciones aledañas a la explotación.

ANEXO 7: Justificación de las construcciones e instalaciones

En este apartado se justifican todas las construcciones e instalaciones que se realizan en este proyecto, basándose en la descripción de cada obra por separado. Se pretende que junto a la consulta de los diferentes planos adjuntos al proyecto, la descripción de las obras proyectadas y esta justificación de las construcciones e instalaciones, se pueda visualizar con total exactitud todo lo referente a las obras e instalaciones a efectuar en la elaboración de este proyecto, tal como las dimensiones, materiales, métodos de construcción y su ubicación.

Las construcciones e instalaciones a justificar se basan en un total de cinco, siendo éstas las instalaciones básicas en el desarrollo óptimo de la explotación vermícola proyectada. Se procederá a la justificación de estas construcciones e instalaciones de manera individual, para así poder indagar lo mayor posible en detalles y facilitar la comprensión del por qué se han proyectado de la forma y manera propuesta.

Todas las obras e instalaciones proyectadas han sido diseñadas para ser lo más económicas posibles en su construcción, tanto como en materiales como en mano de obra (forma de construcción), aprovechando al máximo el material demandado. En la elección de los materiales y en la forma de construcción, se ha tenido en cuenta el mantenimiento que se tendrá que ir efectuando por el paso del tiempo, siendo este mínimo o nulo en los años de actividad de la explotación. Todo ello se reiterará a continuación en las diversas justificaciones.

Las cinco obras a justificar, en orden de zona más exterior del perímetro de la parcela a más interior, son: el vallado perimetral, el camino interior, la solera de trabajo, el almacén y los estercoleros.

1.- Vallado perimetral

La valla delimitará todo el perímetro de la parcela para así poder garantizar una zona estanca de trabajo, sin que ninguna persona ajena a la explotación pueda acceder. Para este cerramiento se han utilizado diversos materiales y diversas labores de manera lo más óptima posible, siendo el resultado un cerramiento sólido, funcional y a la vez teniendo en cuenta el presupuesto.

Se ha proyectado una valla de simple torsión galvanizada, siendo ésta más económica que la electrosoldada pero con inferiores características de resistencia. De todos modos, cubrirá su función. Dispondrá de 1,80m de altura, impidiendo el acceso totalmente. La manera de construcción será la estándar para este tipo de cercado.

El perímetro contará con dos puertas, uno a cada lado de la explotación, siendo el acceso sur el principal.

La puerta metálica sur cortará la valla en su paso por la entrada del camino de acceso, con una amplitud igual que el camino (10m) y una apertura con dos hojas iguales, de manera que

puedan acceder a la parcela cualquier tipo de vehículo de gran tonelaje. Los pilares prefabricados en que se sujetará serán de una resistencia adecuada para asegurar la máxima sujeción y durabilidad a la apertura de las dos hojas de la puerta. Estos pilares también tendrán que sujetar el primer tramo de valla que irá anclada a ellos.

La puerta secundaria se utilizará solo para acceso a pie de manera ocasional, de 1m de anchura. Los pilares prefabricados también sujetarán la valla que irá anclada a ellos y deberán contar con la resistencia adecuada para su función.

El zócalo corrido estará compuesto por bloques de hormigón de 40 x 20 x 20cm, donde irá cimentada la valla, introduciéndose los postes de ésta, 40 cm dentro de los bloques. El zócalo corrido se introducirá en una zanja excavada de 20cm de profundidad y rellena por 10 m de arena compactada para formar un conjunto cimentado con el terreno en forma de pequeña zapata corrida. De esta manera, la valla, el zócalo y el terreno formarán un conjunto resistente a las necesidades deseadas con el menor material y coste posible.

2.- Camino interior

El camino interior de la parcela está diseñado para poder soportar el paso de vehículos de gran tonelaje, con un firme compactado e igualado. El relleno de grava y zahorra en la capa superior del camino, garantizan un correcto drenaje de las aguas de lluvia, así como de una tracción óptima para los vehículos que circulen en él.

Este camino es de construcción sencilla y de bajo presupuesto, no obstante cumple con las necesidades requeridas y garantiza una gran durabilidad con mínimo mantenimiento, y en caso de reparación del mismo, ésta también sería muy económica.

3.- Solera de trabajo

En la solera de trabajo se realizarán todo tipo de cargas y descargas, tanto de materias primas, producto terminado o todo tipo de materiales necesarios para la explotación. Se ha previsto que en esta solera también pueda circular y maniobrar maquinaria pesada (tractores o camiones articulados) junto al almacenaje de las materias.

La solera de trabajo será de 2.211,51m² con 15 centímetros de espesor de encachado y 10 cm de hormigón en masa, correctamente perfilado y alisado.

Estas características serán las suficientes y necesarias para poder soportar el almacenaje de todo lo que se requiera en la explotación. Además, la solera evitará cualquier tipo de lixiviado de las materias almacenadas, reduciendo pérdidas y daños secundarios que puede conllevar, dando también mayor tracción a los vehículos pesados y siendo el mantenimiento y complejidad de la construcción mínimos y con una alta durabilidad.

4.- Almacén

El almacén de la explotación se ha encargado a la empresa CULIMETAL S.A.U., la cual se encargará de su construcción y mantenimiento posterior. Únicamente se debe preparar una solera de 0,20 metros de profundidad para su construcción sobre una capa de 0,15 m de zahorra.

El almacén será de 100m² (10 metros de lado), fabricado en acero reunirá la capacidad suficiente para almacenar el tractor agrícola, sistema de riego cuando se desmonte y demás aperos necesarios. Contará con una puerta metálica de 4x2,5m y una ventana de 1x1m. En esta zona con la ventana se instalará una pequeña oficina de 10m².

Se opta por subcontratar a una empresa externa para la construcción en el montaje del almacén por su rapidez en el trabajo y el precio muy competitivo que oferta.

5.- Estercoleros

En el diseño de los estercoleros, se han tenido en cuenta las cargas generadas por la maquinaria, al realizar labores de carga y descarga del producto o materia prima. También se ha tenido en cuenta las cargas verticales hacia la solera y las cargas horizontales hacia los muros. La construcción es sencilla para el gran uso que se le va a dar en la explotación, con materiales adecuados para asegurar una gran resistencia al uso, gran durabilidad y reducir su mantenimiento, siendo éste prácticamente nulo.

Por lo tanto, se opta a realizar la estructura de dos formas diferentes, una a base de hormigón encofrado que cubrirá la pared trasera y 2,75m de cada una de las paredes laterales, y otra mediante la utilización de bloques de hormigón armado de 39x15x19cm con lo que se hará el resto de las paredes laterales. Además, se instalarán 4 pilares en la pared trasera para dar mayor fortaleza a la estructura.

Los separadores centrales permitirán poder separar diferentes materiales sin que se mezclen. Se han diseñado igual que las paredes laterales para que puedan soportar la fuerza que puede ejercer los materiales almacenados.

Para poder aguantar las cargas verticales que se generan en todos los usos de esta estructura, los muros irán sobre 0,20m de zahorra y 0,36cm de cimentación de hormigón en masa.

Se hará también una solera en toda la superficie restante de 0,16 de hormigón en masa. De esta forma, se garantizará la resistencia de toda la base de la instalación y a su vez también se evitarán problemas derivados de la lixiviación, siendo el suelo totalmente estanco.

La superficie que alberga cada estercolero es de 199,26m², y nos permitirá almacenar un volumen de 400m³, siendo este volumen suficiente con los cuatro estercoleros proyectados para almacenar tanto el producto terminado, como la materia prima necesaria en la explotación.

ANEXO 8: Plan productivo de la explotación

En una explotación de producción de humus de lombriz, al igual que en muchas otras explotaciones de muy diversos ámbitos, se requiere de un plan de producción para llegar a unas cuotas óptimas de producción sin que ello suponga un coste excesivo por mayor número de contratación de mano de obra o por retrasos en los pasos a seguir para obtener el producto finalizado para la venta.

El plan productivo que aparece en la tabla 3 representa todas las tareas que se deben llevar a cabo para conseguir un producto de calidad y en una cantidad óptima para alcanzar los objetivos económicos que se mostraran en la evaluación financiera del proyecto.

Este proyecto presenta un año en el que hay que iniciar la producción de humus de lombriz, para lo cual se necesitan lombrices para insembrar los lechos, por lo que en este primer año, que comienza a funcionar la explotación las pautas del plan productivo son diferentes a las de un año de explotación normal.

El primer año tiene el objetivo de producción que se muestra en la tabla 19, en la que se puede apreciar cómo el número de lechos es menor que el de máxima producción y la cantidad de humus producido es mucho inferior pues el aporte de alimento se ha realizado paulatinamente a medida que crece la población de *Eisenia foetida*.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Nº lechos	186	186	186	372	372	372	558	558	558	806	806	806
Nº sectores	6	6	6	12	12	12	18	18	18	26	26	26
Superficie (m ²)	372	372	372	744	744	744	1116	1116	1116	1612	1612	1612
Lotes insembración	3720	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prod. humus (Kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	241.800

Tabla 19: Producción en el año de expansión. Cada lote de insembración posee 1.000 lombrices.

A partir del segundo año, la explotación estará en su máximo rendimiento y se seguirá el plan de trabajo indicado en la tabla 21. En la tabla 20 se puede observar la producción de humus en un año de producción al máximo rendimiento.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Nº lechos	806	806	806	806	806	806	806	806	806	806	806	806
Nº sectores	6	6	6	12	12	12	18	18	18	26	26	26
Superficie (m ²)	1.612	1.612	1.612	1.612	1.612	1.612	1.612	1.612	1.612	1.612	1.612	1.612
Prod. humus (Kg)	18.600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.153.200	1.153.200

Tabla 20: Producción de humus en un año de máximo rendimiento.

El plan productivo de la explotación vermícola (tabla 3) es un calendario completo en el que se dividen las tareas por semanas, teniendo cada una de ellas asignada una casilla en la que se marca la tarea para ese periodo. Las tareas están relacionadas con las actividades principales de la instalación, donde no se incluye las tareas de mantenimiento o reparaciones, que se realizarán cuando sean necesarias.

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
TAREA																						
Recepción mat. prima	X	X	X	X	X	X																
Inst. malla	X	X	X	X	X	X	X	X														
Montaje lechos (secciones)																						
Sección 1	X	X																				
Sección 2		X	X																			
Sección 3			X	X																		
Sección 4				X	X																	
Sección 5					X	X																
Sección 6						X	X															
Sección 7							X	X														
Montaje sist. riego			X	X	X	X	X	X	X	X												
Alimentación																						
Sección 1										X				X					X			
Sección 2										X				X					X			
Sección 3											X				X					X		
Sección 4											X				X					X		
Sección 5												X				X					X	
Sección 6												X				X					X	
Sección 7													X				X					X
Desmante sist. Riego																						
Recogida humus																						
Sección 1																						
Sección 2																						
Sección 3																						
Sección 4																						
Sección 5																						
Sección 6																						
Sección 7	X	X																				
Recogida malla	X	X																				

Tabla 21.1. Plan productivo anual de la explotación de humus de lombriz en pleno rendimiento

Semana	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
TAREA																			
Recepción mat. prima																			
Inst. malla																			
Montaje lechos (secciones)																			
Sección 1																			
Sección 2																			
Sección 3																			
Sección 4																			
Sección 5																			
Sección 6																			
Sección 7																			
Montaje sist. riego																			
Alimentación																			
Sección 1	X				X				X				X				X		
Sección 2	X				X				X				X				X		
Sección 3		X				X				X				X				X	
Sección 4		X				X				X				X				X	
Sección 5			X				X				X				X				X
Sección 6			X				X				X				X				X
Sección 7				X				X				X				X			
Desmonte sist. Riego																			
Recogida humus																			
Sección 1																			
Sección 2																			
Sección 3																			
Sección 4																			
Sección 5																			
Sección 6																			
Sección 7																			
Recogida malla																			

Tabla 21.2. Plan productivo anual de la explotación de humus de lombriz en pleno rendimiento

Semana	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Tarea												
Recepción mat. prima											X	X
Inst. malla												
Montaje lechos (secciones)												
Sección 1												
Sección 2												
Sección 3												
Sección 4												
Sección 5												
Sección 6												
Sección 7												
Montaje sist. riego												
Alimentación												
Sección 1												
Sección 2												
Sección 3												
Sección 4												
Sección 5												
Sección 6												
Sección 7	X											
Desmote sist. Riego						X	X	X	X	X	X	X
Recogida humus												
Sección 1						X	X					
Sección 2							X	X				
Sección 3								X	X			
Sección 4									X	X		
Sección 5										X	X	
Sección 6											X	X
Sección 7												
Recogida malla						X	X	X	X	X	X	X

Tabla 21.3. Plan productivo anual de la explotación de humus de lombriz en pleno rendimiento

UNIVERSITAT JAUME I

Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals



ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA
I DEL MEDI RURAL

**Puesta en funcionamiento de una
explotación vermícola**

PLANOS

ÍNDICE DE PLANOS

Plano nº 1: Plano de situación

Plano nº 2.1: Plano general

Plano nº 2.2: Detalle de instalaciones

Plano nº 3.1: Alzado estercolero

Plano nº 3.2: Perfil estercolero

Plano nº 3.3: Plana estercolero

Plano nº 3.4: Alzado estercolero – cimentación

Plano nº 3.5: Perfil estercolero – cimentación

Plano nº 3.6: Alzado plataforma – estercolero

Plano nº 3.7: Perfil plataforma – estercolero


Plano 3.8: Planta plataforma – estercolero

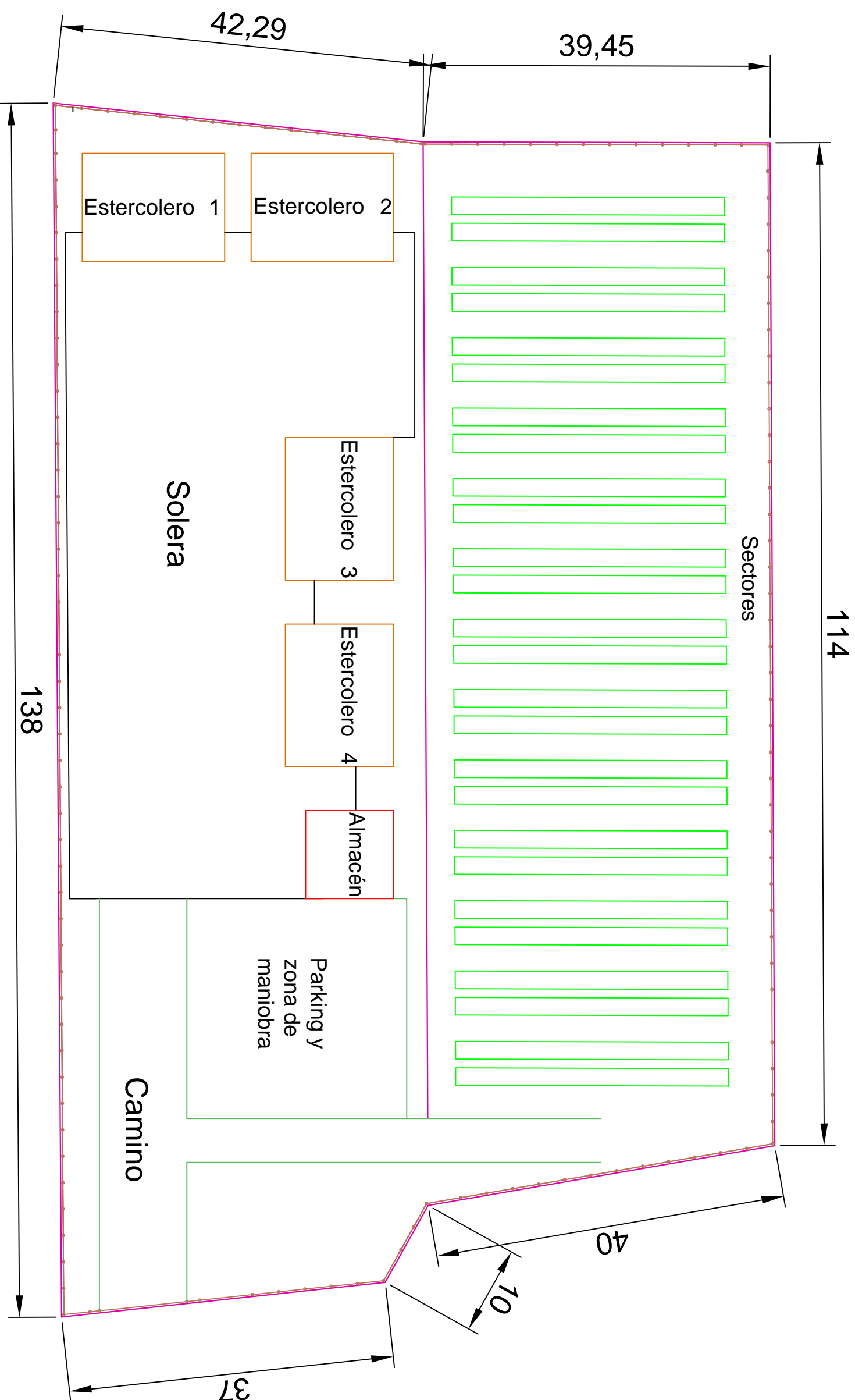
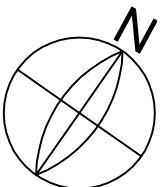
Plano 4: Cerramiento

Plano 5: Detalle riego. Laterales – terciaria



PROYECTO: Puesta en funcionamiento de una explotación de vermicompost

 UNIVERSITAT JAUME I	PLANO DE SITUACIÓN	
	SITUACIÓN: ALCALÀ DE XIVERT (CASTELLÓN)	FECHA: 01-09-2014 ESCALA: 1/50000
Plano Nº 1	INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA ADRIÁN LOBO SALVADOR	Firma:



PROYECTO: Puesta en funcionamiento de una explotación de vermicompost

PLANO : GENERAL



UNIVERSITAT
JAUME I

SITUACIÓN: ALCALÀ DE XIVERT (CASTELLÓN)

FECHA: 01-09-2014

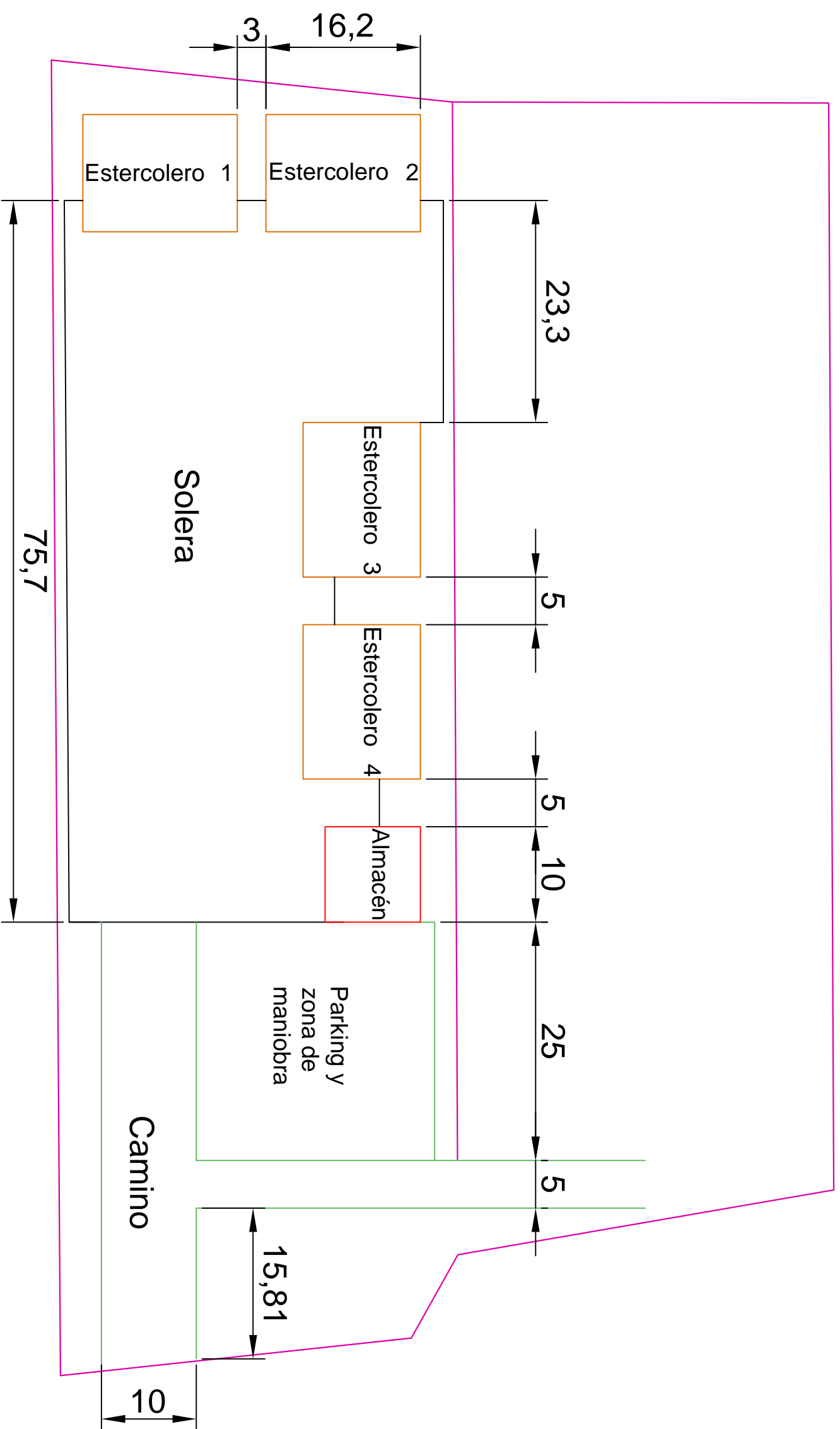
Plano Nº

INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA


Firma:

2.1

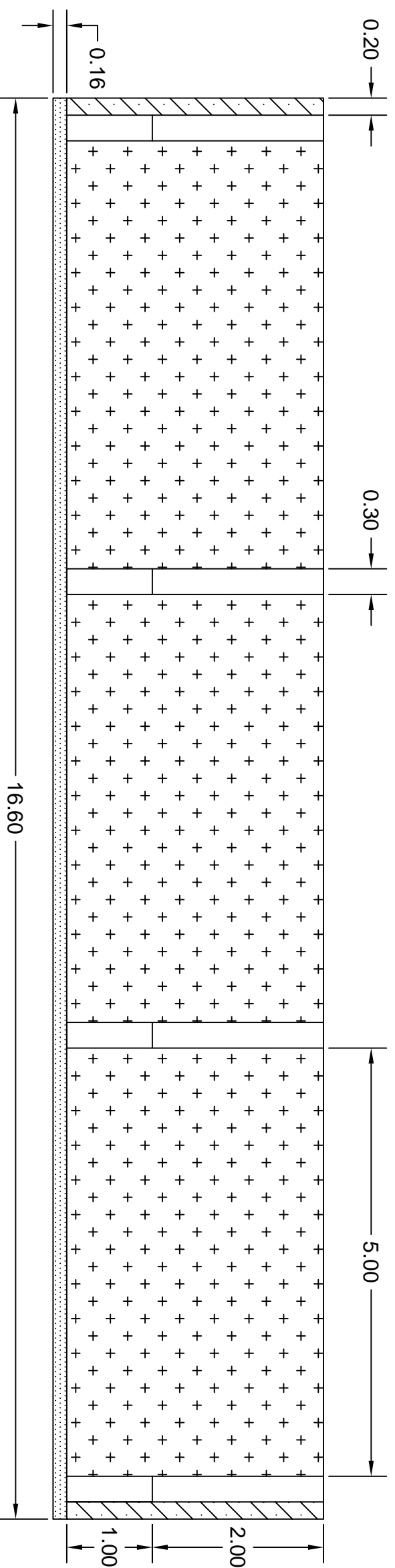
ADRIÁN LOBO SALVADOR



PROYECTO: Puesta en funcionamiento de una explotación de vermicompost

 UNIVERSITAT JAUME I	PLANO: DETALLE INSTALACIONES	
	SITUACIÓN: ALCALÀ DE XIVERT (CASTELLÓN)	FECHA: 01-09-2014 ESCALA: 1/500

Plano Nº 2.2	INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA ADRIÁN LOBO SALVADOR	Firma:
---------------------	--	--------



Leyenda	
	Horrmigón armado
	Plataforma
	Bloques horrmigón

PROYECTO: Puesta en funcionamiento de una explotación de vermicompost

PLANO : ALZADO ESTERCOLERO



Plano Nº

3.1

SITUACIÓN: ALCALÀ DE XIVERT (CASTELLÓN)

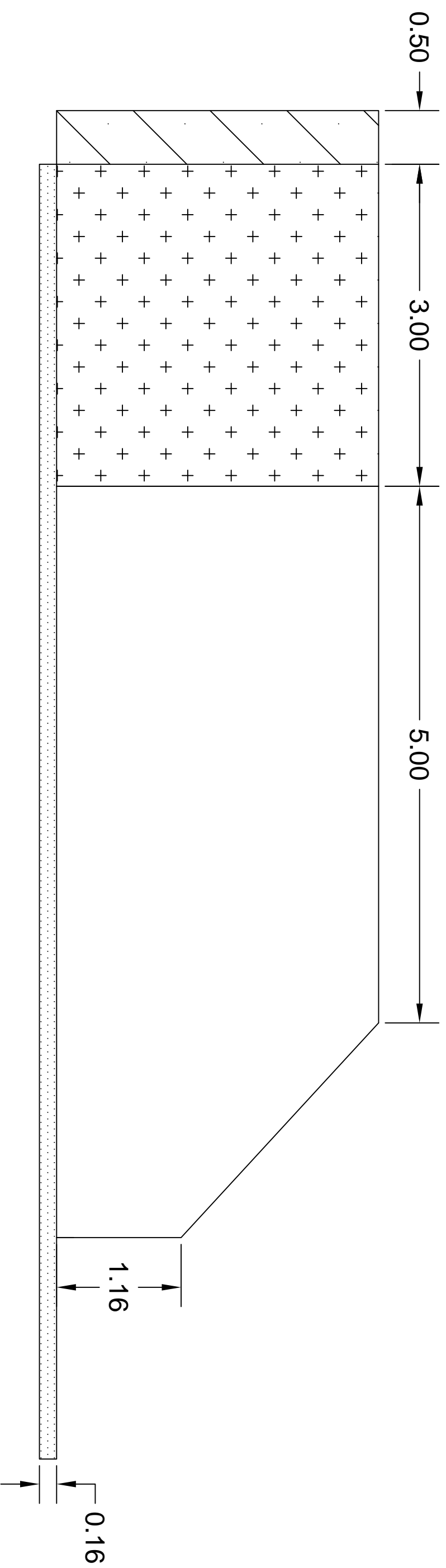
INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA

ADRIÁN LOBO SALVADOR

FECHA: 01-09-2014

ESCALA: 1/1500

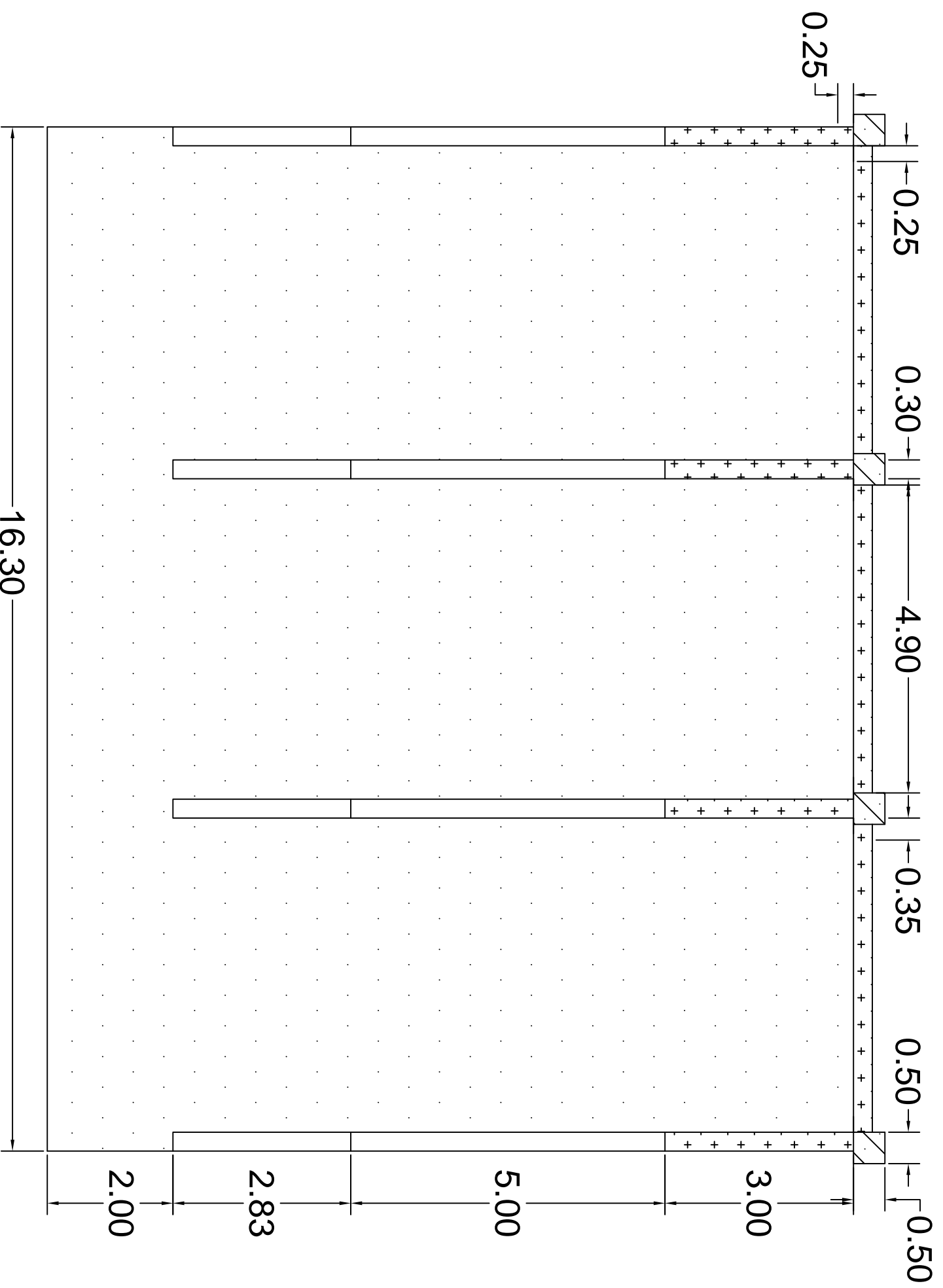
Firma:



Leyenda	
	Horrigón armado
	Plataforma
	Bloques horrigón

PROYECTO: Puesta en funcionamiento de una explotación de vermicompost

	PLANO : PERFIL ESTERCOLERO	
	SITUACIÓN: ALCALÀ DE XIVERT (CASTELLÓN)	
Plano Nº 3.2	INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA ADRIÁN LOBO SALVADOR	Firma:
		FECHA: 01-09-2014
		ESCALA: 1/1000



Leyenda	
	Horriçón armado
	Plataforma
	Bloques horriçón

PROYECTO: Puesta en funcionamiento de una explotación de vermicompost

PLANO : PLANTA ESTERCOLERO



SITUACIÓ: ALCALÀ DE XIVERT (CASTELLÓN)

FECHA: 01-09-2014

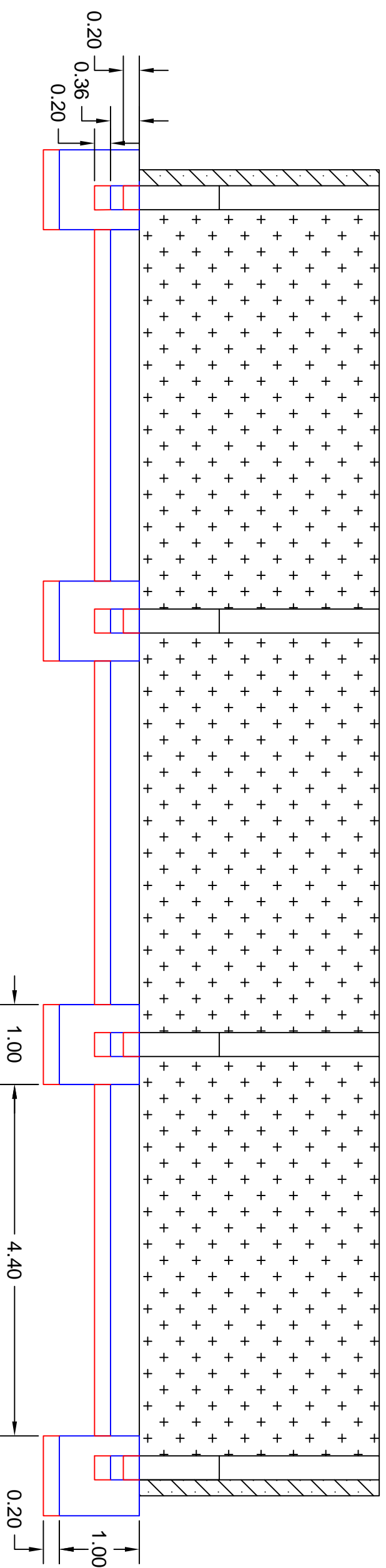
Plano Nº

INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA

Firma:


3.3

ADRIÁN LOBO SALVADOR

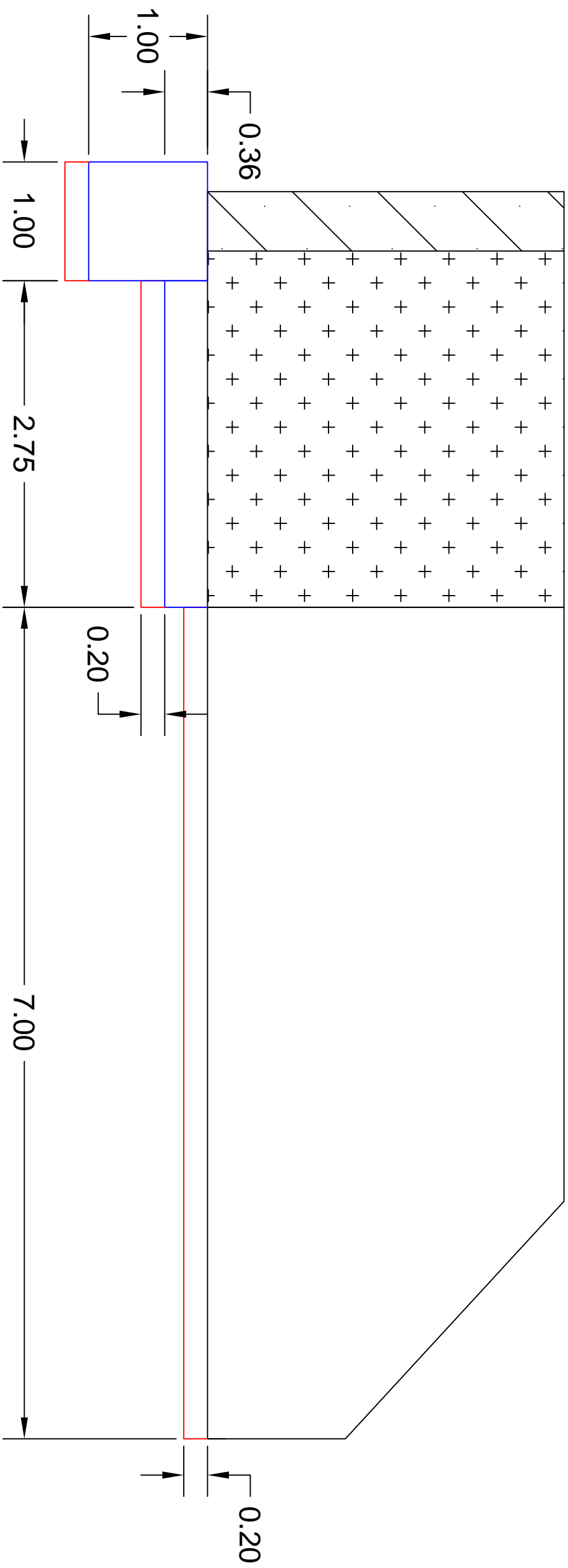


Leyenda	
	Hormigón
	Zahorra

PROYECTO: Puesta en funcionamiento de una explotación de vermicompost


	PLANO : ALZADO ESTERCOLERO – CIMENTACIÓ	
	SITUACIÓ: ALCALÀ DE XIVERT (CASTELLÓ)	FECHA: 01-09-2014
INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA	ESCALA: 1/1500	

Plano Nº	INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA	Firma:
3.4	ADRIÁN LOBO SALVADOR	

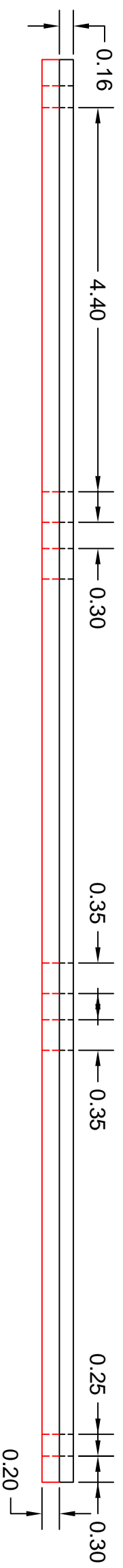


Leyenda	
	Homigón
	Zahorra

PROYECTO: Puesta en funcionamiento de una explotación de vermicompost

	PLANO: PERFIL ESTERCOLEIRO - CIMENTACIÓ	
	SITUACIÓ: ALCALÀ DE XIVERT (CASTELLÓN)	FECHA: 01-09-2014
	ESCALA: 1/1000	

Plano Nº	INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA	Firma:
3.5	ADRIÁN LOBO SALVADOR	



Leyenda
 Zahorra

PROYECTO: Puesta en funcionamiento de una explotación de vermicompost

PLANO: ALZADO PLATAFORMA



SITUACIÓN: ALCALÀ DE XIVERT (CASTELLÓN)

FECHA: 01-09-2014

Plano Nº

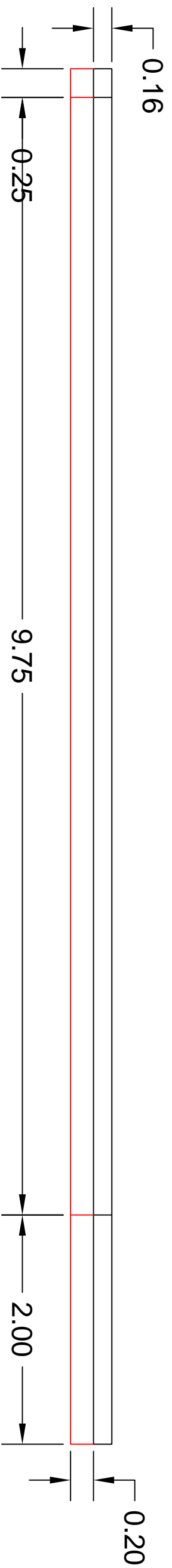
INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA


Firma:

3.6


ADRIÁN LOBO SALVADOR

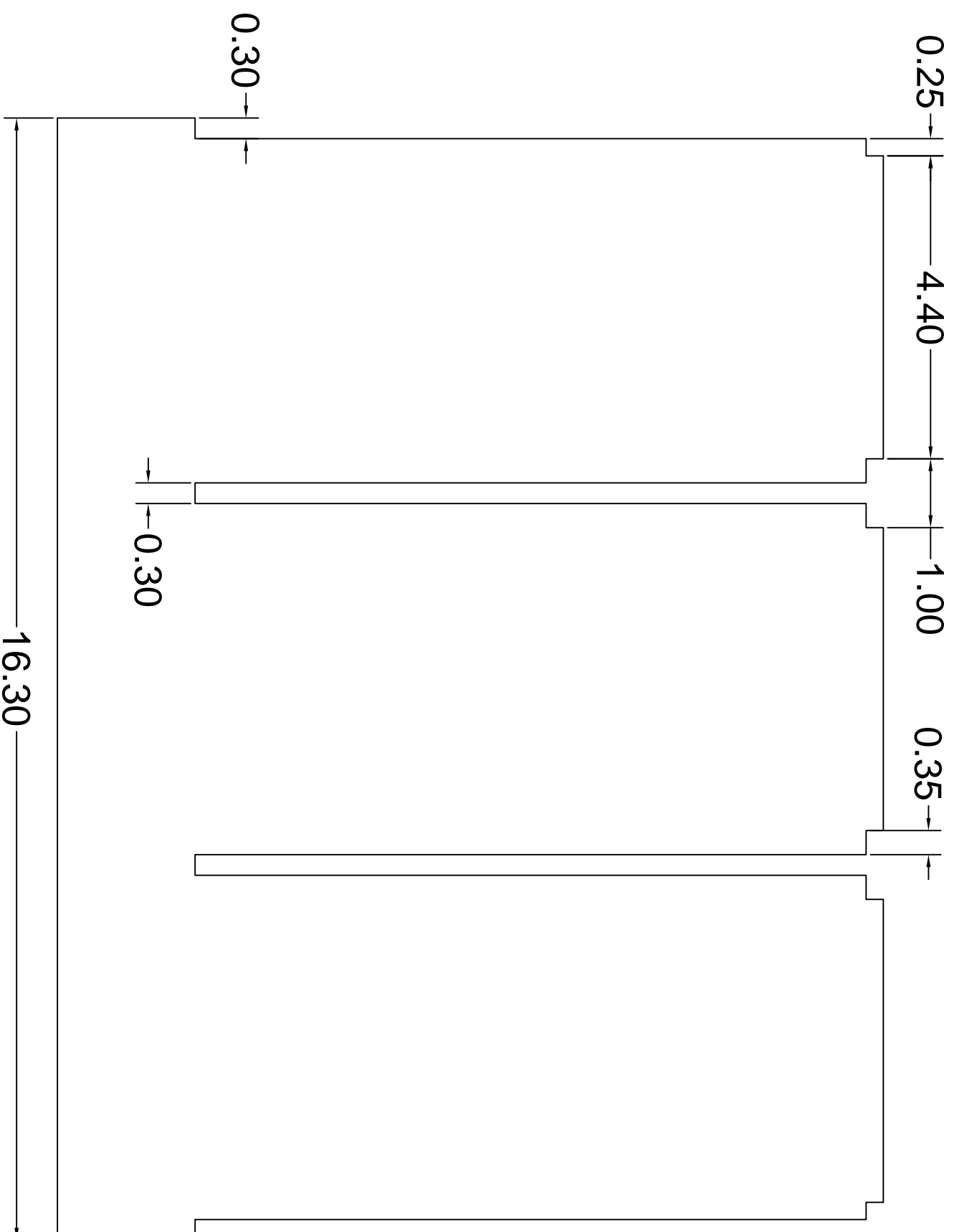
ESCALA: 1/1500



Leyenda
 Zahorra

PROYECTO: Puesta en funcionamiento de una explotación de vermicompost

	PLANO : PERFIL PLATAFORMA	
	SITUACIÓN: ALCALÀ DE XIVERT (CASTELLÓN)	FECHA: 01-09-2014
Plano Nº	INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA	ESCALA: 1/1000
3.7	ADRIÁN LOBO SALVADOR	Firma:



PROYECTO: Puesta en funcionamiento de una explotación de vermicompost



PLANO : PLANTA PLATAFORMA

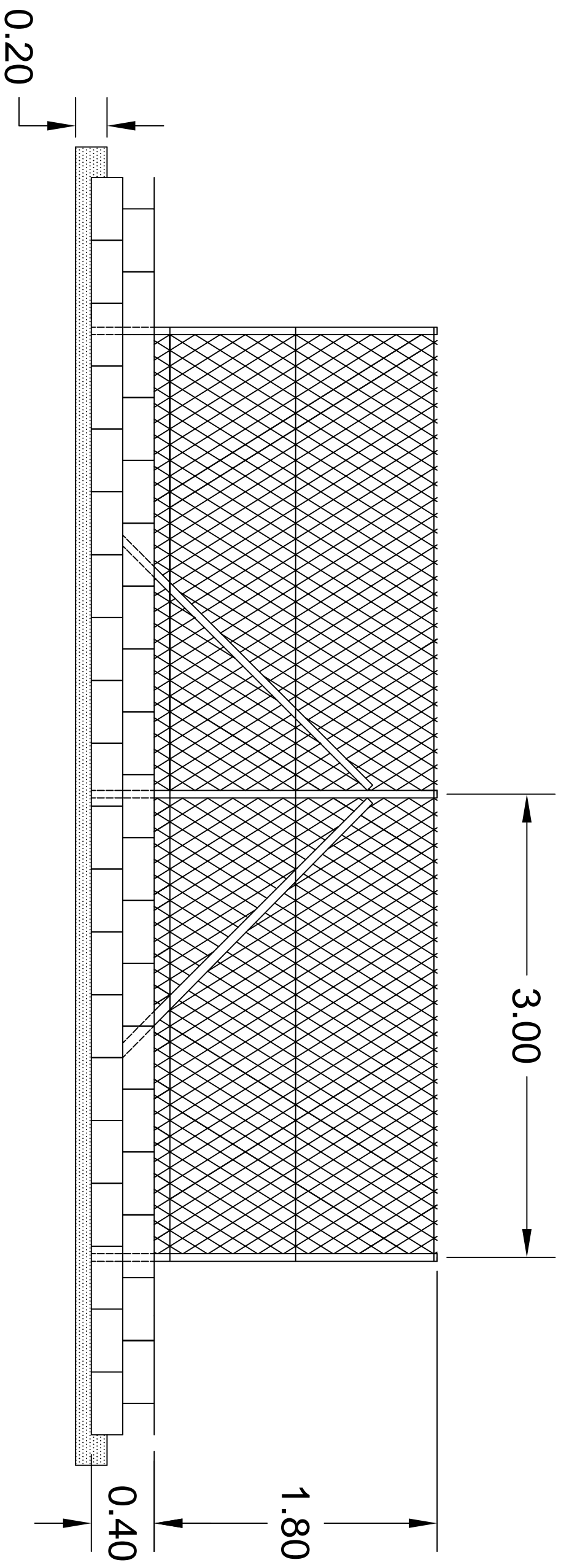
SITUACIÓN: ALCALÀ DE XIVERT (CASTELLÓN)


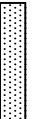
FECHA: 01-09-2014
ESCALA: 1/2000

Plano Nº
3.8

INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA
ADRIÁN LOBO SALVADOR

Firma:



Leyenda	
	Ladrillo hormigón
	Zahorra

PROYECTO: Puesta en funcionamiento de una explotación de vermicompost

PLANO : CERRAMIENTO



SITUACIÓN: ALCALÀ DE XIVERT (CASTELLÓN)

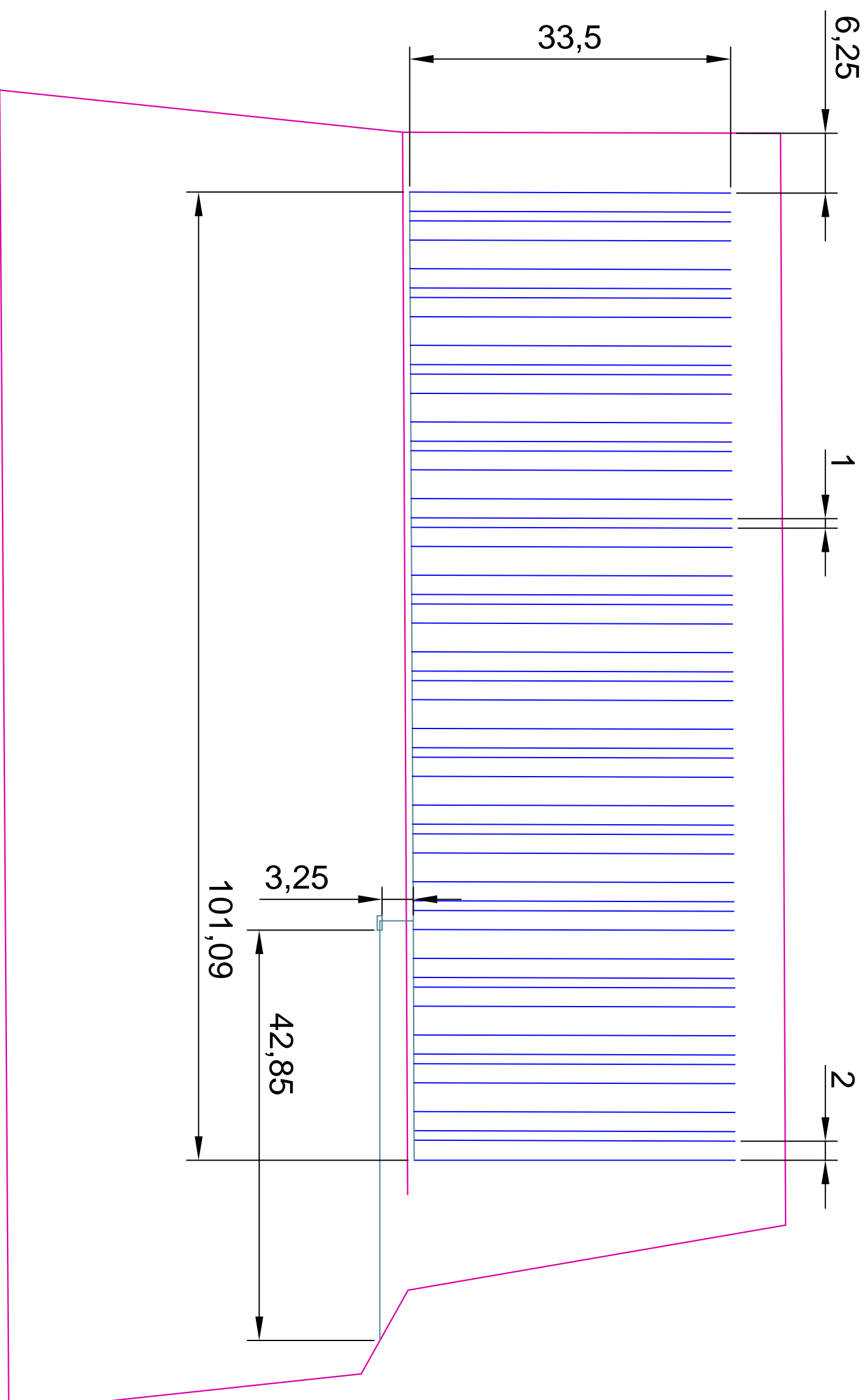
FECHA: 01-09-2014
ESCALA: 1/750

Plano Nº


INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA
ADRIÁN LOBO SALVADOR

Firma:

4



PROYECTO: Puesta en funcionamiento de una explotación de vermicompost

 UNIVERSITAT JAUME I	PLANO: DETALLE RIEGO. LATERALES - TERCIARIA	
	SITUACIÓN: ALCALÀ DE XIVERT (CASTELLÓN)	FECHA: 01-09-2014 ESCALA: 1/500
Plano Nº 5	INGENIERO TÉCNICO AGRÍCOLA ADRIÁN LOBO SALVADOR	Firma:

UNIVERSITAT JAUME I

Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals



ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA
I DEL MEDI RURAL

**Puesta en funcionamiento de una
explotación vermícola**

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

1.- Pliego General de Condiciones	Página 88
1.1.- Capítulo preliminar. Disposiciones Generales	Página 88
1.1.1.- Naturaleza y objeto del pliego general	Página 88
1.1.2.- Documentación del contrato de obra	Página 88
1.2.- Capítulo I. Condiciones Facultativas	Página 89
1.2.1.- Epígrafe 1º: Delimitación general de funciones técnicas	Página 89
1.2.1.1.- El director de obra	Página 89
1.2.1.2.- El constructor	Página 90
1.2.2.- Epígrafe 2º: Obligaciones y derechos generales del constructor o contratista	Página 90
1.2.2.1.- Verificación de los documentos del proyecto	Página 90
1.2.2.2.- Plan de seguridad e higiene	Página 91
1.2.2.3.- Oficina en la obra	Página 91
1.2.2.4.- Presentación del contratista	Página 91
1.2.2.5.- Presencia del constructor en la obra	Página 92
1.2.2.6.- Trabajos no estipulados expresamente	Página 92
1.2.2.7.- Interpretación, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto	Página 92
1.2.2.8.- Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa	Página 93
1.2.2.9.- Recusación por el contratista del personal nombrado por el director de obra	Página 93
1.2.2.10.- Faltas del personal	Página 93
1.2.3.- Epígrafe 3º. Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares	Página 93
1.2.3.1.- Caminos y accesos	Página 93
1.2.3.2.- Replanteo	Página 94
1.2.3.3.- Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos	Página 94

1.2.3.4.- Orden de los trabajos	Página 94
1.2.3.5.- Facilidades para otros contratistas	Página 94
1.2.3.6.- Ampliación de proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor	Página 94
1.2.3.7.- Prórroga por causa de fuerza mayor	Página 95
1.2.3.8.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	Página 95
1.2.3.9.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos	Página 95
1.2.3.10.- Obras ocultas	Página 95
1.2.3.11.- Trabajos defectuosos	Página 96
1.2.3.12.- Vicios ocultos	Página 96
1.2.3.13.- Materiales y aparatos. Procedencia	Página 96
1.2.3.14.- Presentación de muestras	Página 97
1.2.3.15.- Materiales no utilizables	Página 97
1.2.3.16.- Materiales y aparatos defectuosos	Página 97
1.2.3.17.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	Página 97
1.2.3.18.- Limpieza de las obras	Página 98
1.2.3.19.- Obras sin prescripciones	Página 98
1.2.4.- Epígrafe 4º. Recepciones de edificios y obras anejas	Página 98
1.2.4.1.- Recepciones provisionales	Página 98
1.2.4.2.- Documentación final de la obra	Página 99
1.2.4.3.- Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra	Página 99
1.2.4.4.- Plazo de garantía	Página 99
1.2.4.5.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente	Página 99
1.2.4.6.- Recepción definitiva	Página 99
1.2.4.7.- Prórroga del plazo de garantía	Página 100

1.2.4.8.- Recepciones de los trabajos cuya contrata haya sido rescindida	Página 100
1.3.- Capítulo II: Condiciones Económicas	Página 101
1.3.1.- Epígrafe 1º. Principio general	Página 101
1.3.2.- Epígrafe 2º. Finanzas	Página 101
1.3.2.1.- Ejecución de trabajos con cargos a la fianza	Página 102
1.3.2.2.- Devolución en general	Página 102
1.3.2.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales	Página 102
1.3.3.- Epígrafe 3º. Precios	Página 102
1.3.3.1.- Composición de precios unitarios	Página 102
1.3.3.2.- Precio de contrata. Importe de contrata	Página 103
1.3.3.3.- Precios contradictorios	Página 104
1.3.3.4.- Reclamaciones de aumento de precios por causa diversas	Página 104
1.3.3.5.- Formas tradicionales de medir o aplicar precios	Página 104
1.3.3.6.- Revisión de los precios contratados	Página 104
1.3.3.7.- Acopio de materiales	Página 105
1.3.4.- Epígrafe 4º. Obras por administración	Página 105
1.3.4.1.- Administración	Página 105
1.3.4.2.- Obras por administración directa	Página 105
1.3.4.3.- Obras por administración delegada o indirecta	Página 105
1.3.4.4.- Liquidación de obras por administración	Página 106
1.3.4.5.- Abono al constructor de las cuentas de administración delegada	Página 107
1.3.4.6.- Normas para la adquisición de los materiales y aparatos	Página 107
1.3.4.7.- Responsabilidad del constructor en el bajo rendimiento de los obreros	Página 107
1.3.4.8.- Responsabilidad del constructor	Página 107

1.3.5.- Epígrafe 5º. Valoración y abono de los trabajos	Página 108
1.3.5.1.- Formas varias de abono de las obras	Página 108
1.3.5.2.- Relaciones valoradas y certificaciones	Página 108
1.3.5.3.- Mejoras de obras libremente ejecutadas	Página 109
1.3.5.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada	Página 110
1.3.5.5.- Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados	Página 110
1.3.5.6.- Pagos	Página 110
1.3.5.7.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	Página 111
1.3.6.- Epígrafe 6º. Indemnizaciones mutuas	Página 111
1.3.6.1.- Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras	Página 111
1.3.6.2.- Demora de los pagos	Página 111
1.3.7.- Epígrafe 7º. Varios	Página 112
1.3.7.1.- Mejora y aumento de obra. Casos contrarios	Página 112
1.3.7.2.- Unidades de obra defectuosa pero aceptables	Página 112
1.3.7.3.- Seguro de las obras	Página 112
1.3.7.4.- Conservación de la obra	Página 113
1.3.7.5.- Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario	Página 113
2.- Pliego de condiciones particulares	Página 115
2.1.- Pliego de condiciones de índole técnica	Página 115
2.1.1.- Materiales básicos	Página 115
2.1.1.1.- Condiciones que deben reunir los materiales	Página 115
2.1.1.2.- Sistema de Riego	Página 115
2.1.1.3.- Materiales de construcción	Página 116
2.1.2.- Ejecución de las unidades de obra	Página 125
2.2.- Pliego de condiciones de índole facultativa	Página 129

2.3.- Pliego de condiciones de índole económica

Página 130

2.4.- Pliego de condiciones de índole legal

Página 131

1.- PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES

1.1.- CAPÍTULO PRELIMINAR. DISPOSICIONES GENERALES

1.1.1.- Naturaleza y objeto del pliego general

Artículo 1.- El presente Pliego General de Condiciones tiene un carácter supletorio del Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto.

Ambos, como parte del proyecto, tienen por finalidad regular la ejecución de las obras derivadas de la instalación de una explotación de vermicompost en Alcalà de Xivert, fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos o encargados, y al técnico Director de obra, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Las obras accesorias, entendiendo por este nombre las que no pueden ser previstas en todos sus detalles, se construirán conforme vaya surgiendo la necesidad. Cuando su importancia lo exija, se realizarán proyectos adicionales que las definan. En casos de menor importancia, se seguirán las directrices que disponga el Director de obra.

1.1.2.- Documentación del contrato de obra

Artículo 2.- Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1º. Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiere.
- 2º. El Pliego de Condiciones particulares.
- 3º. El presente Pliego General de Condiciones.
- 4º. El resto de la documentación del Proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.2.- CAPÍTULO I: CONDICIONES FACULTATIVAS

1.2.1.- EPÍGRAFE 1º: Delimitación general de funciones técnicas

1.2.1.1.- El director de obra

Artículo 3.- La junta rectora de la Propiedad designará al Ingeniero Técnico Director de Obra, representante de la propiedad frente al contratista, en quien recaerán las siguientes funciones:

- a) Planificar, a la vista del proyecto, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- b) Redactar, cuando se requiera expresamente por el constructor, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el plan de seguridad e higiene para la aplicación del mismo.
- c) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del Constructor.
- d) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- e) Ordenar, dirigir y vigilar la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de buena construcción.
- f) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución.
- g) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva, de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartiendo en su caso, las órdenes oportunas.
- i) Realizar las mediciones de obra ejecutada, realizar y aprobar las certificaciones parciales, realizar y aprobar la certificación final de obra, y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- j) Suscribir el certificado final de obra.

1.2.1.2.- El constructor

Artículo 4.- El Constructor o Contratista habrá de proporcionar toda clase de facilidades al Director de obra, o a sus subalternos a fin de que estos puedan desempeñar su trabajo con la máxima eficacia. Específicamente corresponde al Constructor:

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observación de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Director de Obra el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o prescripción del Director de Obra, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Custodiar el Libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g) Facilitar al Director de Obra con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- i) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

1.2.2.- EPÍGRAFE 2º: Obligaciones y derechos generales del constructor o contratista.

1.2.2.1.- Verificación de los documentos del proyecto

Artículo 5.- Antes de dar comienzo a las obras e inmediatamente después de recibidos, el Constructor deberá confrontar la documentación relacionada con el proyecto que le haya sido aportada y deberá informar con la mayor brevedad posible al Director de las Obras sobre cualquier discrepancia, contradicción u omisión solicitando las aclaraciones pertinentes.

1.2.2.2.- Plan de seguridad e higiene

Artículo 6.- El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Director de Obra de la dirección facultativa.

1.2.2.3.- Oficina en la obra

Artículo 7.- El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición del Director de Obra de la Dirección Facultativa:

- El proyecto de Ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el Ingeniero proyectista o Director de Obra.
- La Licencia de Obras.
- El libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El libro de incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionada en el artículo 4º j)

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

1.2.2.4.- Presentación del contratista

Artículo 8.- El Constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá carácter de Jefe de la misma, con dedicación plena, y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 4º.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones Particulares de Índole Facultativa", el Delegado del Contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El Pliego de Condiciones Particulares determinará el personal facultativo o especialista que el Constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Director de Obra para ordenar la paralización de las obras, sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

1.2.2.5.- Presencia del constructor en la obra

Artículo 9.- El Jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos o encargados, deberá estar presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Director de obra en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

1.2.2.6.- Trabajos no estipulados expresamente

Artículo 10.- Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos del Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director de obra dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

En defecto de especificación en el Pliego de Condiciones particulares, se entenderá que se requiere una reforma del Proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 % o del total del presupuesto en más de un 10 %.

1.2.2.7.- Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

Artículo 11.- Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma la confirmación, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba del Director de obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá que dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Artículo 12.- El Constructor podrá requerir al Director de Obra las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

1.2.2.8.- Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Artículo 13.- Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dictadas de la Dirección Facultativa, sólo podrá presentarlas a través del Director de obra ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo a las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero Técnico Director de obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante la exposición razonada dirigida al Director de obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

1.2.2.9.- Recusación por el contratista del personal nombrado por el director de obra

Artículo 14.- El Constructor no podrá recusar al Director de obra o personal encargado por éstos de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte de la propiedad se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos, procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo precedente, pero son que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

1.2.2.10.- Faltas del personal

Artículo 15.- El Director de obra, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Artículo 16.- El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso a lo estipulado en el Pliego de Condiciones particulares, y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

1.2.3.- EPÍGRAFE 3º. Prescripciones generales relativas a los trabajos, a los materiales y a los medios auxiliares

1.2.3.1.- Caminos y accesos

Artículo 17.- El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Director de obra podrá exigir su modificación o mejora.

1.2.3.2.- Replanteo

Artículo 18.- Antes de dar comienzo las obras, el Ingeniero Director, junto al personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o su representante, procederá al replanteo general de la obra. El Constructor se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta.

El Director podrá ejecutar u ordenar cuantos replanteos parciales considere necesarios durante el periodo de construcción para que las obras se realicen conforme al proyecto y a las modificaciones del mismo que sean aprobadas.

1.2.3.3.- Comienzo de la obra. Ritmo de ejecución de los trabajos

Artículo 19.- El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Pliego de Condiciones particulares, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquel ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

Obligatoriamente y por escrito deberá el contratista dar cuenta al Director de Obra del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

1.2.3.4.- Orden de los trabajos

Artículos 20.- En general, la determinación del orden de los trabajos será compatible con los plazos programados y es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

1.2.3.5.- Facilidades para otros contratistas

Artículo 21.- De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que les sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

1.2.3.6.- Ampliación de proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor

Artículo 22.- Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente ampliar el

Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose siguiendo una recta interpretación del proyecto y según las instrucciones dadas por el Director de obra, en tanto se formula o tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

1.2.3.7.- Prórroga por causa de fuerza mayor

Artículo 23.- Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

1.2.3.8.- Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

Artículo 24.- El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de las obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se lo hubiesen proporcionado.

1.2.3.9.- Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Artículo 25.- Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Director de Obra al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 10.

1.2.3.10.- Obras ocultas

Artículo 26.- De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose una al Director de obra, otro al Promotor y otro al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

1.2.3.11.- Trabajos defectuosos

Artículo 27.- El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales y Particulares de índole técnica" del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de las construcciones, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Director de obra, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata.

1.2.3.12.- Vicios ocultos

Artículo 28.- Si el Director de obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente. En caso contrario serán a cargo de la Propiedad.

1.2.3.13.- Materiales y aparatos. Procedencia

Artículo 29.- El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Todos los materiales serán de la mejor calidad y su colocación será perfecta. Tendrán las dimensiones que marquen los documentos del Proyecto y la Dirección Facultativa.

El transporte, manipulación y empleo de los materiales se hará de manera que no queden alteradas sus características ni sufran deterioro sus formas o dimensiones.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá

presentar al Director de obra una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

1.2.3.14.- Presentación de muestras

Artículo 30.- A petición del Director de obra, el constructor le presentará las muestras de los materiales antes de, sin su aprobación, no podrán utilizarse en la construcción.

1.2.3.15.- Materiales no utilizables

Artículo 31.- El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Director de Obra, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

1.2.3.16.- Materiales y aparatos defectuosos

Artículo 32.- Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando ante la falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Director de obra dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la Propiedad cargando los gastos a la Contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de obra, se recibirán pero con la rebaja del precio de aquel que determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

1.2.3.17.- Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Artículo 33.- Todas las pruebas, análisis y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras serán verificados conforme indique el director de obra

y serán de cuenta de la contrata todos los gastos que ello origine. Se incluye el coste de los materiales que se ha de ensayar, la mano de obra, herramientas, transporte, gastos de toma de muestras, minutas de laboratorio, tasas, etc.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las garantías suficientes, podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

1.2.3.18.- Limpieza de las obras

Artículo 34.- Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de material sobrante, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

1.2.3.19.- Obras sin prescripciones

Artículo 35.- En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en éste Pliego ni en la restante documentación del Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

1.2.4.- EPÍGRAFE 4º. Recepciones de edificios y obras anejas

1.2.4.1.- Recepciones provisionales

Artículo 36.- Quince días antes de dar fin a las obras, comunicará el Director de obra a la Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Constructor y del Director de obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como participantes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección Facultativa extenderán el correspondiente Certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato, con pérdida de la fianza.

1.2.4.2.- Documentación final de la obra

Artículo 37.- El Director de obra facilitará a la Propiedad la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

1.2.4.3.- Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra

Artículo 38.- Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza.

1.2.4.4.- Plazo de garantía

Artículo 39.- El plazo de garantía deberá estipularse en el Pliego de Condiciones particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a nueve meses.

1.2.4.5.- Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Artículo 40.- Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si la obra proyectada fuese ocupada o utilizada antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por uso corriente correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

1.2.4.6.- Recepción definitiva

Artículo 41.- La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del Constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de la obra y quedarán solo subsistentes todas responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

1.2.4.7.- Prórroga del plazo de garantía

Artículo 42.- Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de obra marcará al Constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

1.2.4.8.- Recepciones de los trabajos cuya contrata haya sido rescindida.

Artículo 43.- En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Pliego de Condiciones particulares, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en el artículo 34. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán de forma definitiva, según lo dispuesto en los artículos 38 y 39 de este Pliego.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Director de obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.3.- CAPÍTULO II: CONDICIONES ECONÓMICAS.

1.3.1.- EPÍGRAFE 1º. Principio general

Artículo 44.- Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

Artículo 45.- La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

1.3.2.- EPÍGRAFE 2º. Finanzas

Artículo 46.- El Contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos, según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario, por importe entre el 3% y 10% del precio total de la contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

Artículo 47.- En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma, y su cuantía será de ordinario, y salvo estipulación distinta en el Pliego de Condiciones Particulares vigente en la obra, de un 3 % como mínimo, del total del presupuesto de contrata.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale y, en su defecto, su importe será el 10 % de la cantidad por la que se haga la adjudicación de la obra, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

El plazo señalado en el párrafo anterior, y salvo condición expresa establecida en el Pliego de Condiciones particulares, no excederá de treinta días naturales a partir de la fecha en que se le comunique la adjudicación, y dentro de él deberá presentar el adjudicatario la carta de pago o recibido que acredite la constitución de la fianza a que se refiere el mismo párrafo.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

1.3.2.1.- Ejecución de trabajos con cargo a la fianza

Artículo 48.- Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de obra, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

1.3.2.2.- Devolución en general

Artículo 49.- La fianza retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta días una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. La Propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos...

1.3.2.3.- Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Artículo 50.- Si la Propiedad, con la conformidad del Director de obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza

1.3.3.- EPÍGRAFE 3º. Precios

1.3.3.1.- Composición de precios unitarios

Artículo 51.- El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

- Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

- Se considerarán costes indirectos:

a) Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc.,

b) Los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos.

Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

- Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidos. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos (en los contratos de obras de la Administración pública este porcentaje se establece entre un 13 y un 17 %).

- Beneficio industrial.

El beneficio industrial del Contratista se establece en el 6 % sobre la suma de las anteriores partidas.

- Precio de Ejecución material:

Se denomina Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial.

- Precio de Contrata:

El precio de Contrata es la suma de los costes directos, indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

1.3.3.2.- Precio de contrata. Importe de contrata

Artículo 52.- En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, más el tanto por ciento sobre este último precio en concepto de Beneficio Industrial del Contratista. El beneficio se estima normalmente, en 6 %, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

1.3.3.3.- Precios contradictorios

Artículo 53.- Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Director de obra decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que se determine en el Pliego de Condiciones particulares, siempre teniendo en cuenta la descomposición de precios del cuadro correspondiente. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

1.3.3.4.- Reclamaciones de aumento de precios por causas diversas

Artículo 54.- Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras (con referencia a Facultativas).

1.3.3.5.- Formas tradicionales de medir o de aplicar precios

Artículo 55.- En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Particulares.

1.3.3.6.- Revisión de los precios contratados

Artículo 56.- Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al 3% del importe del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 %.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

1.3.3.7.- Acopio de materiales

Artículo 57.- El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la Propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario, son de la exclusiva propiedad de ésta; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

1.3.4.- EPÍGRAFE 4º.Obras por administración

1.3.4.1.- Administración

Artículo 58.- Se denominan "Obras por Administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- a) Obras por administración directa.
- b) Obras por administración delegada o indirecta.

1.3.4.2.- Obras por administración directa

Artículo 59.- Se denominan "Obras por Administración Directa" aquellas en las que el Propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Director de obra, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma, interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quién reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de Propietario y Contratista.

1.3.4.3.- Obras por administración delegada o indirecta

Artículo 60.- Se entiende por "Obras de Administración Delegada o Indirecta" la que conviene un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquel y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto, características peculiares de las "Obras por Administración Delegada o Indirecta" las siguientes:

a) Por parte del Propietario, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos reservándose el Propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Director de obra en su representación, el orden o la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y los aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.

b) Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Propietario un tanto por ciento prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el Constructor.

1.3.4.4.- Liquidación de obras por administración

Artículo 61.- Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las "Condiciones particulares de índole económica" vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el Director de obra:

a) Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.

b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.

d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre a cuenta del Propietario.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un quince por ciento (15%), entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los Gastos Generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el Beneficio Industrial del mismo.

1.3.4.5.- Abono al constructor de las cuentas de administración delegada

Artículo 62.- Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de Administración delegada los realizará el Propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el Propietario o por su delegado representante. Independientemente, el Director de obra redactará, con igual periodicidad, la mediación de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al Constructor salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

1.3.4.6.- Normas para la adquisición de los materiales y aparatos

Artículo 63.- No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquiridos, deberán presentar al Propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Propietario, o en su representación al Director de obra, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

1.3.4.7.- Responsabilidad del constructor en el bajo rendimiento de los obreros

Artículo 64.- Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el Constructor al Director de obra, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al Constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Director de obra.

Si hecha notificación al Constructor, en las semanas sucesivas, los rendimientos no llegasen a los normales, el Propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe de 15 % que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deban efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

1.3.4.8.- Responsabilidades del constructor

Artículo 65.- En los trabajos de "Obras por Administración delegada", el Constructor solo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por el ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 62 precedente, no será

responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

1.3.5.- EPÍGRAFE 5º. Valoración y abono de los trabajos

1.3.5.1.- Formas varias de abono de las obras

Artículo 66.- Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Pliego Particular de Condiciones Económicas, se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará de la siguiente manera:

1º-Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de baja efectuada por el adjudicatario.

2º-Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

3º-Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones Económicas" determina.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

4º-Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones Económicas" determina.

5º-Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el Contrato.

1.3.5.2.- Relaciones valoradas y certificaciones

Artículo 67.- En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en la obra, formará con Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Director de obra.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando

al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal, o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el Director de obra los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez días siguientes a su recibo, el Director de obra aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiera, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso acudir ante el Propietario contra la resolución del Director de obra en la forma prevenida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Director de obra la certificación de las ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Propietario, podrá certificarse hasta el noventa por ciento de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de la contrata.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al periodo a que se refieren y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Director de obra lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

1.3.5.3.- Mejoras de obras libremente ejecutadas

Artículo 68.- Cuando el Contratista, incluso con autorización del Director de obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de obra con otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Director de obra, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

1.3.5.4.- Abono de trabajos presupuestados con partida alzada

Artículo 69.- Salvo lo preceptuado en el "Pliego de Condiciones Particulares de Índole Económica" vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existiesen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.
- b) Si existiesen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existiesen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Director de obra indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

1.3.5.5.- Abono de agotamientos y otros trabajos especiales no contratados

Artículo 70.- Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Pliego de Condiciones Particulares.

1.3.5.6.- Pagos

Artículo 71.- Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Director de obra, en virtud de las cuales se verificarán aquellos.

1.3.5.7.- Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Artículo 72.- Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1º-Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonado de acuerdo con lo establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2º-Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por no haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3º-Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, no se abonara nada por ellos al Contratista.

1.3.6.- EPÍGRAFE 6º. Indemnizaciones mutuas

1.3.6.1.- Importe de la indemnización por retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras

Artículo 73.- La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

1.3.6.2.- Demora de los pagos

Artículo 74.- Si el Propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido, el Contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 4,5% anual, en concepto de interese de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

1.3.7.- EPÍGRAFE 7º. Varios

1.3.7.1.- Mejoras y aumentos de obra. Casos contrarios

Artículo 75.- No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Director de obra haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, a menos que el Director de obra ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de obra introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratada.

1.3.7.2.- Unidades de obra defectuosas pero aceptables

Artículo 76.- Cuando por cualquier causa fuera menester valorar una obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Director de obra, éste determinará el precio de partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

1.3.7.3.- Seguro de las obras

Artículo 77.- El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuanto a nombre del Propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto

de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Director de obra.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

1.3.7.4.- Conservación de la obra

Artículo 78.- Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario antes de la recepción definitiva, el Director de obra, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Director de obra señale.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

1.3.7.5.- Uso por el contratista de edificio o bienes del propietario

Artículo 79.- Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Propietario, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá la obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en derecho a indemnización por esta reposición ni por las

mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Propietario a costa de aquel y con cargo a la fianza.

Artículo 80.- Se tendrán en cuenta las siguientes disposiciones:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales del Ministerio de Obras Públicas.
- Normas Básicas y Generales de la Edificación.
- Ley de Contratos del Estado (D 923/1965)
- Instrucción EHE para el proyecto de ejecución de obras de hormigón en masa o armado.

Castellón de la Plana, 10 de septiembre de 2014

Ingeniero Técnico Agrícola

Fdo.: Adrián Lobo Salvador

2.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2.1.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

2.1.1.- Materiales básicos

2.1.1.1.- Condiciones que deben reunir los materiales

Artículo 1.- Todo material empleado en las obras, deberá reunir las condiciones a que se refiere este Pliego de Condiciones Técnicas, los cuadros de precios o cualquier otro documento del proyecto. En todo caso deben merecer la conformidad del Director de Obras, quien de acuerdo a criterios de justicia, tiene facultades para ordenar su retirada, demolición o reemplazo por otros que sean adecuados a las especificaciones, fines y propósitos del proyecto.

2.1.1.2.- Sistema de Riego

Artículo 2.- Calidad del agua de riego. El Agua de riego es aquella que se aplica al suelo para cualquier sistema, al objeto de proporcionar las necesidades hídricas correspondientes.

La medición del agua de riego se realizará en m³.

No se admitirá para el riego, agua que no cumpla las siguientes condiciones mínimas:

Parámetro	Nivel de aceptación
pH	6,5 – 8,5
Conductividad eléctrica (25°)	<2,5 ds/m
Sales disueltas	<1,5 g/l
Cloruros	<0,250 mg/l
Boro	<1 mg/l
Sulfatos	<0,5 g/l
Relación absorción sodio (SAR)	<20
Carbonato sódico residual	<2,5 meq/l
Plomo, selenio, arsénico y cianuro	Ausente

Tabla 22: Parámetros de calidad del agua de riego.

Artículo 3.- Aspersores. Son emisores que distribuyen el agua de forma aérea por medio de chorros rotativos, empleando un gran caudal y proyectando el agua a una distancia determinada.

La medición de los aspersores se realizará en unidades.

Las características que deben reunir los aspersores utilizados en la obra son las siguientes:

Transmisión del movimiento	Turbina
Rendimiento	>75%
Modelo	Emergente
Caudal	0,1 m ³ /h
Presión de trabajo	3 atm
Radio de alcance	2 m
Arco de riego	180° – 90°

Tabla 23: Características que deben reunir los aspersores

Artículo 4.- Tuberías de riego. Tubería utilizada para transportar el agua a presión desde su origen hasta los aspersores. Estas pueden ser de dos tipos:

a) Tuberías de PE. Las tuberías de polietileno deben ser flexibles, con superficies externa e interna lisas, sin rayados ni picaduras.

Las tuberías de PE deberán ir marcadas como mínimo cada metro, con los siguientes datos: marca comercial, referencia al material, diámetro nominal, espesor nominal, presión nominal, año de fabricación, referencia a una norma UNE. 53367:2000.

Se utilizarán las tuberías con las características de diámetro necesarias correspondientes para cada tramo del sistema de riego.

La medición de las tuberías de PE se realizará en metros lineales.

b) Tubería de PVC. Las tuberías de cloruro de polivinilo, deben ser de sección circular y grosor uniforme. Tanto las superficies exterior e interior deben ser lisas y no presentar manchas, rayas o picaduras. Se instalarán y almacenarán con protección de luz solar.

Las tuberías de PVC deberán ir marcadas como mínimo cada dos metros, con los siguientes datos: marca comercial, siglas PVC, diámetro nominal, presión nominal, referencia a una norma UNE 53112:1988.

Se utilizarán las tuberías con las características de diámetro necesarias correspondientes para cada tramo del sistema de riego.

La medición de las tuberías de PVC se realizará en metros lineales.

Artículo 5.- Otros. El resto de elementos necesarios para la instauración del sistema de riego (válvulas manuales, filtros, manómetros, arquetas, programador, electroválvulas...) serán de la calidad adecuada para las características del sistema de riego.

La medición de estos elementos se realiza en unidades.

2.1.1.3.- Materiales de construcción

Artículo 6.- Morteros. Se denomina mortero a la mezcla debidamente amasada y en la dosis adecuada de cemento, arena y agua, y ocasionalmente cal y aditivos destinados a su uso general como aglomerante en distintas fábricas de albañilería.

Si se utiliza para la construcción de muros resistentes de fábrica de ladrillo, es obligatorio el cumplimiento de la norma NBE FL-90.

Los morteros, así como sus componentes, se medirán en m³.

Los componentes de los morteros cumplirán las siguientes condiciones:

a) Cementos. Los cementos cumplirán las especificaciones de la Instrucción para recepción de cementos (RC-03).

b) Cales. En albañilería se emplean cales aéreas y cales hidráulicas.

Las cales aéreas amasadas con agua se endurecen únicamente en el aire, por acción del anhídrido carbónico. En la Norma UNE 41067 se definen la clasificación y características de las cales aéreas utilizables en la confección de morteros.

La cal viva en terrón se apagará en balsa, añadiendo la cantidad precisas de agua, que, en general, es de dos partes en volumen de agua por una de cal, y se deja reposar un plazo mínimo de dos semanas. Si es preciso se tamiza después.

La cal apagada, envasada en sacos o barriles, o a granel, llevará el nombre del fabricante y su designación. Se almacenará en sitio seco y resguardado de las corrientes de aire. Las cales hidráulicas amasadas con agua, se endurecen en el aire, o bajo el agua.

En la Norma UNE 41068 se definen la clasificación y características de las cales hidráulicas utilizables en la confección de morteros.

La cal hidráulica se recibirán en obra, seca y exenta de grumos, envasada adecuadamente, indicando nombre del fabricante y su designación. Se conservará en lugar seco y resguardado de las corrientes de aire para evitar su posible carbonatación.

c) Arenas. Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. En estado natural, o después de lavadas y cribadas, cumpliendo las siguientes condiciones:

- Forma de los granos. La forma de los granos será redonda o poliédrica, siendo rechazables las arenas cuyos granos tengan predominantemente forma de laja o acícula.

- Tamaño máximo de los granos. La arena pasará por un tamiz de abertura no superior a 1/3 del espesor del tendel, ni a 5 mm.

- Contenido de finos. Realizado el ensayo de la arena por tamizado en levigación, el porcentaje en peso que pase por el tamiz 0,08 UNE 7050 será como máximo el 15% del peso total.

- Granulometría. La línea granulométrica del árido se determinará sobre la muestra después de sometida al ensayo anterior, e incluyendo el contenido de finos cumplirá las condiciones que se impongan en la tabla siguiente:

Tamiz UNE 7050 mm	% que pasa por el tamiz	Condiciones
5,00	a	a = 100
2,50	b	$60 \leq b \leq 100$
1,25	c	$30 \leq c \leq 100$ c - d \leq 50
0,63	d	$15 \leq d \leq 70$ c - e \leq 50
0,32	e	$5 \leq e \leq 50$ c - e \leq 70
0,16	f	$0 \leq f \leq 30$

Tabla 24: Parámetros de granulometría que debe tener la arena

- Contenido de materia orgánica. Realizado el ensayo descrito en la Norma UNE 7082, el color de la disolución ensayada no será más oscuro que el de la disolución tipo.

- Otras impurezas. El contenido total de materiales perjudiciales: mica, yeso, feldespato descompuesto, pirita granulada, etc., no será superior al 2%.

d) Agua de amasado. Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá las siguientes condiciones:

Parámetro	Nivel de aceptación	Referencia
pH	5 – 8	Norma UNE 7234
Contenido en sust. disueltas	< 15 g/l	Norma UNE 7130
Sulfatos	< 1 g/l	Norma UNE 7131
Cloruros	< 6 g/l	Norma UNE 7178
Aceites y grasas	< 15 g/l	Norma UNE 7235
Hidratos de carbono	Inapreciables	Norma UNE 7132

Tabla 25: Condiciones del agua de amasado

e) Aditivos. Aditivos son aquellas sustancias o productos que incorporados al mortero antes de, o durante, el amasado (o durante un amasado suplementario) en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen la modificación deseada en estado fresco y/o endurecido de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

En los documentos de origen figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la Norma UNE 83200, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada.

El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según la Norma UNE 83275.

Artículo 7.- Hormigones. Se denomina hormigón en masa (HM) a la mezcla debidamente amasada y en la dosis adecuada de cemento, arena y agua, y ocasionalmente aditivos y adiciones destinados a su uso general como elemento estructural. Sí además lleva armaduras de acero pasivas, el hormigón se denomina armado (HA). Sí hay armaduras de acero de alta resistencia (activas) asociado a otras armaduras pasivas propias del HA, el hormigón se denomina pretensado (HP).

Los hormigones, así como sus componentes, se medirán en m³.

Los componentes de los morteros cumplirán las siguientes condiciones:

a) Cementos

Cementos utilizables

Podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, correspondan a la clase resistente 32,5 o superior y cumplan las limitaciones establecidas en la tabla siguiente. El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que al mismo se exigen en el artículo 30 de la EHE.

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa	Cementos comunes / Cementos para usos especiales
Hormigón armado	Cementos comunes
Hormigón pretensado	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II / A-D

Tabla 26: Tipo de cemento en función del tipo de hormigón

Los cementos comunes y los cementos para usos especiales se encuentran normalizados en la UNE 80301:96 y la UNE 80307:96, respectivamente.

Suministro

A la entrega del cemento, el suministrador acompañará un albarán con los datos exigidos por la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, que establece las condiciones de suministro e identificación que deben satisfacer los cementos para su recepción.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido de fábrica, punto de expedición, centro de distribución o almacén de distribución.

El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno del falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80114:96.

Almacenamiento

Cuando el suministro se realice en sacos, éstos se almacenarán en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aislen de la humedad.

Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el período de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

b) Agua. El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

Parámetro	Nivel de aceptación	Referencia
pH	≥5	Norma UNE 7234:71
Contenido en sustancias disueltas	≤15 g/l. (15000 ppm)	Norma UNE 7130:58
Sulfatos	≤1g/l	Norma UNE 7131:58
Cloruros	≤1g/l (en HP) ≤3g/l (en HA o HM con armaduras para reducir fisuración)	Norma UNE 7178:60
Sustancias orgánicas solubles en éter	≤15g/l	Norma UNE 7235:71
Hidratos de carbono	0	Norma UNE 7132:58

Tabla 27: Condiciones del agua para amasado del hormigón

Podrán, sin embargo, emplearse aguas de mar o aguas salinas análogas para el amasado o curado de hormigones que no tengan armadura alguna. Salvo estudios especiales, se prohíbe expresamente el empleo de estas aguas para el amasado o curado de hormigón armado o pretensado.

c) Áridos

Generalidades

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio. En cualquier caso, el suministrador de

áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones que se indican en 28.3 de la EHE hasta la recepción de éstos.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convenga a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

Por su parte, el fabricante de hormigón, que está obligado a emplear áridos que cumplan las especificaciones señaladas en 28.3 de la EHE, deberá en caso de duda, realizar los correspondientes ensayos.

Designación y tamaños del árido

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo d y máximo D en mm, de acuerdo con la siguiente expresión: árido d/D .

Se denomina tamaño máximo D de un árido la mínima abertura de tamiz UNE EN 933-2:96 por el que pase más del 90% en peso (% desclasificados superiores a D menor que el 10%), cuando además pase el total por el tamiz de abertura doble (% desclasificados superiores a $2D$ igual al 0%). Se denomina tamaño mínimo d de un árido, la máxima abertura de tamiz UNE EN 933-2:96 por el que pase menos del 10% en peso (% desclasificados inferiores a d menor que el 10%). .

Se entiende por arena o árido fino, el árido o fracción del mismo que pasa por un tamiz de 4 mm de luz de malla (tamiz 4 UNE EN 933-2:96); por grava o árido grueso, el que resulta retenido por dicho tamiz, y por árido total (o simplemente árido cuando no haya lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- a) 0,8 de la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que

forme un ángulo mayor que 45° con la dirección de hormigonado.

- b) 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
- c) 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
 - Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
 - Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofran por una sola cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

Suministro

Antes de comenzar el suministro, el peticionario podrá exigir al suministrador una demostración satisfactoria de que los áridos a suministrar cumplen los requisitos establecidos en 28.3 de la EHE.

El suministrador notificará al peticionario cualquier cambio en la producción que pueda afectar a la validez de la información dada.

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figuren, como mínimo, los datos siguientes:

- Nombre del suministrador.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la cantera.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario.
- Tipo de árido.
- Cantidad de árido suministrado.
- Designación del árido (d/D).
- Identificación del lugar de suministro.

Almacenamiento

Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones

granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

d) Aditivos. Son aquellas sustancias o productos que, incorporados al hormigón antes del amasado (o durante el mismo o en el transcurso de un amasado suplementario) en una proporción no superior al 5% del peso del cemento, producen la modificación deseada, en estado fresco o endurecido, de alguna de sus características, de sus propiedades habituales o de su comportamiento.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En los elementos pretensados mediante armaduras ancladas exclusivamente por adherencia, no podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes.

En los documentos de origen, figurará la designación del aditivo de acuerdo con lo indicado en la UNE EN 934-2:98, así como el certificado de garantía del fabricante de que las características y especialmente el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función principal deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos (heladas, altas temperaturas, etc.). El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado, según la UNE 83275:89 EX.

Los aditivos que modifiquen el comportamiento reológico del hormigón deberán cumplir la UNE EN 934-2:98. Los aditivos que modifiquen el tiempo de fraguado deberán cumplir la UNE EN 934-2:98.

e) Adiciones. Aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales. La presente Instrucción recoge únicamente la utilización de las cenizas volantes y el humo de sílice como adiciones al hormigón en el momento de su fabricación.

Con la única excepción del humo de sílice, se prohíbe el uso de adiciones de cualquier tipo, y en particular, las cenizas volantes, como componentes del hormigón pretensado.

Las cenizas volantes son los residuos sólidos que se recogen por precipitación electrostática o por captación mecánica de los polvos que acompañan a los gases de

combustión de los quemadores de centrales termoeléctricas alimentadas por carbones pulverizados.

El humo de sílice es un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón en hornos eléctricos de arco para la producción de silicio y ferrosilicio.

Se podrán utilizar cenizas volantes o humo de sílice como adición en el momento de la fabricación del hormigón, únicamente cuando se utilice cemento tipo CEM I.

En estructuras de edificación, la cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas no excederá del 35% del peso de cemento, mientras que la cantidad máxima de humo de sílice adicionado no excederá del 10% del peso de cemento. La cantidad mínima de cemento se especifica en el artículo 37.3.2 de la EHE.

Artículo 8.- Áridos para pavimentos y firmes

Todos los tipos de áridos se medirán en m³.

Definiciones de áridos para carreteras:

a) Pedraplén: Mezcla de áridos pétreos que se extiende y compacta en zonas de extensión de las obras para permitir la utilización de maquinaria de elevado rendimiento.

b) Macadam: Material constituido por un conjunto de áridos de granulometría discontinua, que se obtiene extendiendo y compactando un árido grueso cuyos huecos se rellenan con un árido fino llamado recebo. Según las especificaciones, existe Macadam M1, M2, M3 Y M4.

c) Terraplén: Mezcla de material que se expande y compacta en zonas de extensión de las obras para permitir la utilización de maquinaria de elevado rendimiento sobre ella. Según las especificaciones, de menor a mayor exigencia, existen terraplenes inadecuados, tolerables, adecuados y seleccionados.

d) Zahorra Artificial: Mezcla de áridos total o parcialmente machacados , en la que la granulometría del conjunto de los elementos que la componen es de tipo continuo. Según sus especificaciones granulométricas puede clasificarse como Z1, Z2 y Z3.

e) Subbases Granulares: Mezcla de áridos naturales o procedentes de machaqueo y trituración de piedra de cantera o grava natural, escorias, suelos seleccionados o materiales locales exentos de arcilla, margas u otras materias extrañas. Según sus especificaciones pueden clasificarse como subbases granulares para tráfico pesado: S1, S2 y S3 o bien, si es de peor calidad, solo para tráfico ligero: S4, S5 Y S6.

Artículo 9.- Otros materiales Los demás materiales que se utilicen en la obra y que se hubiesen dejado de consignar en este Pliego de Condiciones serán de primera calidad y reunirán las condiciones de bondad necesarias a juicio de la Dirección Técnica.

2.1.2.- Ejecución de las unidades de obra

Artículo 10.- Replanteo. La dirección Técnica hará sobre el terreno el replanteo general de las obras y de sus distintas partes, del emplazamiento de las zanjas, las cuales después de abiertas deberán ser reconocidas por dicha Dirección, sin cuya autorización no podrán rellenarse para formar cimientos ni obra alguna, marcándose por medio de señales fijas los puntos principales que determinen las alineaciones.

Se formarán planos y se extenderán actas del resultado del replanteo y de los reconocimientos, actas que firmarán el Ingeniero y el Contratista.

No podrá darse principio a las obras a que los replanteos se refieren sin autorización del Ingeniero Director, debiendo tomarse previamente todos los datos relativos al estado en que se hallen los terrenos al principio de la cimentación.

Todos los gastos, tanto de materiales como de jornales que se originen al practicar los replanteos a que se refiere este artículo, serán de cuenta del contratista, el cual tiene la obligación de custodiar las señales indicada y reponer las que desaparezcan.

Artículo 11.- Excavaciones. Estos trabajos comprenden todas las operaciones necesarias de limpieza del terreno, excavación de la caja y refino de los taludes resultantes.

La excavación se realizará en la forma y profundidad que figura en los planos, de acuerdo con las alineaciones, rasantes y secciones indicadas en los mismos, o según haya señalado, en su caso, el Director de obras.

Los desmontes se ejecutarán por los procedimientos corrientes de excavación en forma que garantice la seguridad de los obreros, y cuando hayan de emplearse explosivos, con todas las precauciones que la naturaleza de estos materiales exige, para evitar accidentes a los encargados de su manejo y a cuantos pudieran sufrir las consecuencias de su explosión.

Se empezarán a cortar con el talud mínimo que consienta la naturaleza del terreno, hasta tanto que la Dirección Técnica de las obras fije en cada caso, los definitivos. El terreno no quedará perturbado más allá de los límites previstos y los trabajos de excavación se ejecutarán de manera que se favorezca en todo momento un rápido desagüe.

Los productos de los desmontes que no emplee el contratista en la ejecución de las obras, se colocarán en caballetes o apilados en los lugares que designe el Ingeniero encargado de la inspección donde quedarán a disposición de la Dirección.

Cualquier deterioro en las obras, debido a las excavaciones realizadas por el Contratista,

incluidas las que sobrepasen los límites establecidos, será reparado por y a expensas del Contratista.

Artículo 12.- Terraplenes y rellenos. Se define como relleno el conjunto de operaciones que conllevan el transporte, deposición y compactación de materiales terrosos y pétreos en terraplenes, zanjas y traslados de obras de fábrica o cualquier otra zona que se detalle en los planos o que ordene la Dirección de obras.

Los terraplenes se ejecutarán a material perdido, con productos procedentes de las excavaciones, siempre que sean adecuados a este uso, dejando su consolidación al tránsito y acción de los agentes atmosféricos pero proporcionando siempre las creces necesarias para que, después de consolidados, queden con altura ligeramente superior a la rasante correspondiente, al objeto de que el refino sea practicado por el rebajamiento.

Artículo 13.- Cimientos. Las excavaciones necesarias para ejecutar la cimentación se profundizarán hasta encontrar el terreno conveniente, con las precauciones debidas, apeando y acodalando el terreno cuando sea necesario para la seguridad de los obreros así como para que queden perfectamente determinadas las dimensiones que hayan de tener las zanjas con arreglo al proyecto.

Artículo 14.- Hormigonado de cimientos y pavimentos. Tanto la dosificación de cemento como la de áridos, se hará por peso, prestando especial atención a la dosificación de agua para mantener uniforme la consistencia del hormigón.

Las superficies sobre las cuales haya de ser vertido el hormigón estarán limpias, humedecidas, pero sin agua sobrante.

Se empleará el hormigón recién hecho y en general seco. Los semisecos se apisonarán hasta refluimiento. La distancia de transporte será corta para poder quedar cubierta antes de que empiece el fraguado de la mezcla aglomerante, y que el medio utilizado, no dé lugar a que el mortero se acumule en parte de la masa, dejando aisladas las piedras. Con este mismo objeto se procurará evitar el vertido del hormigón desde una altura considerable.

El hormigón se extenderá de forma que llene bien todos los huecos y esté en contacto con las paredes del recinto a llenar, procurando con el manejo de herramientas adecuadas, contribuir a conservar su homogeneidad y a separar las piedras de la superficie que deben quedar vistas.

Las superficies de cada capa deberán quedar, en general, sensiblemente horizontales y las mezclas habrán de someterse siempre a la presión que según su consistencia sea necesaria para asegurar la compacidad de la masa.

Cuando fuese necesario recurrir al apisonado se practicará este por igual con golpes muy

repetidos pero no demasiado fuertes, y se dará por terminado cuando el agua afluya a la superficie. Las fábricas en que intervenga el hormigón serán regadas y protegidas convenientemente contra el calor y el frío durante el proceso de fraguado y en tanto que este termine.

Cada 20 metros cuadrados se dispondrá una junta de dilatación en todos aquellos elementos de tipo continuo, y en todos aquellos que así lo disponga el Director de obra.

El Contratista queda obligado a cumplir cuantas instrucciones sobre el particular reciba de la Dirección Técnica.

Artículo 15.- Armaduras. Se emplearán las armaduras de la calidad y dimensiones fijadas en el proyecto y ocuparán los lugares previstos en los planos de ejecución.

Las desviaciones toleradas en posición de cada armadura no sobrepasarán 1 cm en general y 0,5 cm en lo tocante a recubrimiento de armaduras.

Durante el vertido y compactación del hormigón, quedará impedido todo movimiento de las armaduras.

Artículo 16.- Uniones soldadas. Se utilizarán electrodos de calidad estructural apropiada a las condiciones de la unión del soldeo y de las características mínimas siguientes:

a) Resistencia a tracción del metal depositado.

Mayor que 37 kg/cm^2 para aceros tipo A- 37

Mayor que 42 kg/cm^2 para aceros tipo A- 42b

Mayor que 52 kg/cm^2 para aceros tipo A- 52b

b) Alargamiento de rotura mayor del 22 % para aceros de cualquier tipo.

c) Resistencia adaptada a la calidad del acero y al tipo de estructura no inferior en ningún caso a 5 kg/cm^2 .

En el uso de los electrodos se seguirán las normas indicadas por el suministrador.

En la ejecución de soldaduras, preparación de bornes, etc., se seguirá lo dispuesto en la norma MV 104/66 (Ejecución de las estructuras de acero laminado en la edificación).

Artículo 17.- Sistema de riego. Los tubos se suministrarán de forma paletizada o separados en caso de pequeñas cantidades.

La carga de los camiones u otro medio de transporte se deben efectuar de forma que los

tubos y accesorios no sufran deterioro ni transformación.

Para evitar desplazamientos de la tubería, el lugar destinado a almacenaje es conveniente situarlo lo más próximo posible al punto de trabajo.

El lugar destinado para colocar los tubos debe estar nivelado y plano, con el fin de evitar deformaciones, que podrían llegar a ser permanentes. Igualmente debe estar exento de objetos duros y cortantes.

Cuando los tubos se almacenen sin paletizar la altura de no excederá de 1,5 metros.

Las tuberías de PVC-U deben mantenerse resguardadas de los rayos solares, siendo esto particularmente importante en épocas de mayor radiación solar.

El apilado de los tubos encopados debe realizarse alternando las copas y dejándolas sobresalir para que los tubos se apoyen a lo largo de toda una generatriz.

Los tubos almacenados deben estar situados de forma tal que combustibles, disolventes, adhesivos, pinturas agresivas, etc., no entren en contacto con los mismos.

No debe permitirse el almacenaje de tuberías en zonas donde puedan tener contacto con otras conducciones de vapor o agua caliente asegurándose que la temperatura de la superficie exterior de la tubería no alcance 45°C.

Se debe asegurar la aireación para evitar la deformación de los tubos debido a la acumulación de calor.

La profundidad de la zanja prevista en el proyecto debe ser respetada, previendo el espacio necesario para colocar un lecho de material adecuado. Si la naturaleza del terreno lo permite, las paredes de la zanja serán verticales por razones de economía y si se dispone de medios de excavación adecuados. Estas condiciones mejoran el reparto de peso de las tierras y de las cargas móviles. Será como mínimo de 0,80 m por encima de la generatriz superior de la tubería. Si existen cargas móviles, o en caso de duda, será conveniente tener en cuenta las especificaciones del Informe UNE 53.331 "Criterio para la comprobación de los tubos a utilizar en conducciones con o sin presión sometidos a cargas externas".

El relleno directamente en contacto con la tubería, hasta una altura de 30 cm de la generatriz superior del tubo, será constituido del mismo material del lecho, o con tierras procedentes de la misma excavación siempre que sean de fácil compactación, exentas de piedras con una granulometría de 20 mm como máximo, poniendo especial atención en la compactación lateral de los tubos, dejando descubiertas las uniones hasta después de haberse realizado la prueba hidrostática del tramo instalado.

El relleno deberá realizarse por tongadas sucesivas de 10cm preferente a mano hasta una altura que rebase 30cm sobre la generatriz superior del tubo, consiguiendo una compactación de un 95%. El resto del relleno puede realizarse mecánicamente.

Todos los elementos del sistema de riego deberán ser montados según las instrucciones del fabricante siguiendo los planos de la obra.

2.2.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA

Artículo 18.- Obras afectadas. Este Pliego de Condiciones particulares, juntamente con el Pliego General de Condiciones, la Memoria, Planos y Presupuestos, son documentos que han de servir de base para la ejecución de las obras correspondientes a este proyecto.

Serán objeto de las normas y condiciones facultativas que se reflejan en el Pliego de Condiciones las obras incluidas en el presupuesto, abarcando a todos los oficios y materiales que en ella se emplean.

Artículo 19.- Normas de aplicación. Serán de aplicación las normas indicadas en el capítulo correspondiente de la Memoria, y cuantas normas sean de aplicación, de acuerdo con la naturaleza del presente proyecto.

Artículo 20.- Interpretación del proyecto y realización de la obra. Corresponde exclusivamente a la Dirección Técnica la interpretación del Proyecto, así como el dar las órdenes complementarias, gráficos o escritos para el correcto desarrollo del mismo.

Las obras se ajustarán a los planos y estados de mediciones, resolviéndose cualquier discrepancia por el Director de obra.

Artículo 21.- Duración de las obras. Las obras correspondientes al presente proyecto comenzarán en la semana siguiente de la adjudicación por parte del Contratista, en el supuesto de que el contrato no se señale alguna otra fecha.

La duración de las obras será como máximo seis meses, si el contrato no lo estipula expresamente.

Artículo 22.- Plazo de garantía. Se establece un plazo de garantía de 1 año como mínimo para las obras, maquinaria e instalaciones del presente proyecto.

Artículo 23.- Retirada de materiales en caso de rescisión de contrato. La retirada de maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., caso de rescisión de contrato se realizará en el plazo de una semana como máximo contada a partir del día de rescisión, y será por cuenta del Constructor que rescinde.

2.3.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONOMICA

Artículo 24.- Medición de las obras ejecutadas. La medición de las obras se hará por el tipo de unidad establecida en el Presupuesto.

Artículo 25.- Excavación y relleno. Se entiende por excavación en tierras las cubicaciones de la explanación efectuada, y por relleno, el mismo volumen descontando el que ocupa la fábrica.

Artículo 26.- Definición del metro cúbico de obra. Se entiende por metro cúbico de obra el de la obra ejecutada completamente terminada con arreglo a las condiciones. El precio señalado en el cuadro de precios correspondiente se refiere al metro cúbico definido de esta manera, cualquiera que sea la procedencia de los materiales.

Artículo 27.- Precios contradictorios. Se establece un plazo de dos días para resolver cualquier precio contradictorio entre la Contrata y la Dirección Facultativa.

2.4.- PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL

Artículo 28.- Obligaciones del contratista. El Contratista con carácter general viene obligado a ejecutar esmeradamente todas las obras que se le confían, así como a cumplir rigurosamente todas las condiciones estipuladas en este Pliego o en el Contrato, al igual que cuantas ordenes se le den verbalmente o por escrito por el Técnico Director de las obras.

Artículo 29.- Responsabilidad del contratista. De la calidad y buena ejecución de las obras contratadas, el Contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio que pudieran costarle, ni por las erradas maniobras que cometiera durante la construcción, siendo a su cuenta y riesgo independientemente de la inspección que de ellas haya podido haber hecho el Técnico Director de obra.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan, para evitar en lo posible accidentes a los obreros o a los viandantes, en todos los lugares peligrosos de la obra.

Así mismo, será responsable ante los tribunales de los accidentes que por inexperiencia o descuido sobrevinieran en el curso de las obras, debiendo atenerse en todo a las normas de prudencia, así como a las disposiciones y Reglamentos de Policía de la materia.

Artículo 30.- Leyes laborales de accidentes de trabajo. El contratista viene obligado a cumplir rigurosamente todas las legislaciones vigentes, o que puedan dictarse en el curso de los trabajos.

Igualmente está obligado a tener a todo el personal a sus órdenes debidamente asegurado contra accidentes de trabajo, debiendo así probarlo si a ello fuera invitado por la Dirección Técnica o la Propiedad.

Artículo 31.- Mano de obra. El contratista deberá tener siempre en obra un número de operarios proporcional a la extensión y clase de los trabajos a juicio de la Dirección Técnica. Estos serán de aptitud reconocida experimentados en su oficio y en todo momento habrá en obra un técnico o encargado apto que vigile e interprete los planos, y haga cumplir las órdenes de la Dirección y cuanto en este Pliego se especifica.

Artículo 32.- Daños en propiedades vecinas. Si con motivo de las obras el contratista causara algún desperfecto en las propiedades colindantes, tendrá que repararla por su cuenta. Así mismo, adoptará cuantas medidas sean necesarias para evitar la caída de materiales o herramientas que puedan ser motivo de accidentes.

Artículo 33.- Rescisión del contrato. La rescisión, si se produjera, se regirá por el Reglamento General de Contratación para Aplicación de la Ley de Contratos de Estado, por el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales y demás disposiciones vigentes.

Serán causas suficientes de rescisión las siguientes:

Muerte o incapacitación del Contratista.

Quiebra del Contratista.

Alteraciones del contrato por las causas siguientes:

Modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales a juicio del Director de obra, y siempre que la variación del presupuesto sea de $\pm 25\%$ como mínimo de su importe.

Variaciones en las unidades de obra en $\pm 40\%$.

Suspensión de la obra comenzada.

Incumplimiento de las condiciones del contrato, cuando implique descuido o mala fe con perjuicio de los intereses de las obras.

Abandono de la obra sin causa justificada.

Artículo 34.- Formalizaciones del contrato. La formalización del contrato se verificará por documento privado con el compromiso por ambas partes, Propiedad y Contratista de elevarlo a Documento Público a petición de cualquiera de ellos, como complemento del Contrato, los Planos y demás documentos del Proyecto irán firmados por ambos.

Castellón de la Plana, 10 de septiembre de 2014

Ingeniero Técnico Agrícola

Fdo.: Adrián Lobo Salvador

UNIVERSITAT JAUME I

Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals



ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA
I DEL MEDI RURAL

**Puesta en funcionamiento de una
explotación vermícola**

PRESUPUESTO

ÍNDICE DEL PRESUPUESTO

Presupuesto y mediciones	Página 135
Precios simples	Página 146
Precios descompuestos	Página 148
Precios unitarios	Página 164
Resumen	Página 175

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 Preparación del terreno									
D36BA005	Ud CORTADO Y TROCEADO DE ÁRBOL Ud. Cortado y troceado por medio de sierra mecánica y transporte fuera de la obra de tronco de árbol, por centímetro de perímetro, medido a un metro de altura sobre la rasante del terreno circundante.						58,00	0,65	37,70
D38AN015	M2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.						9.928,00	0,44	4.368,32
D36BA008	Ud EXTRACCIÓN Y TRANSP. DE TOCÓN Ud. Extracción por medios mecánicos y transporte a vertedero de tocón de 50 cm. de diámetro.						58,00	14,70	852,60
D39AE051	M2 LABOREO MECÁNICO DEL TERRENO M2. Laboreo mecánico del terreno para plantaciones, hasta una profundidad de 0,20 m.						9.928,00	0,09	893,52
TOTAL CAPÍTULO 1 Preparación del terreno.....									6.152,14

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 Cerramiento									
D23KE110	M1 MALLA GALV. ST 50/14 DE 1,80 M. M1. Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 de 1,80 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.						421,00	15,78	6.643,38
D38AP010	M3 EXCAV/TTE. T. VEGET. M/MECÁNICOS M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.						18,52	1,14	21,11
D23AN605	M2 PUERTA METÁLICA MOD. VERJA 2 HOJA M2. Puerta metálica abatible, tipo verja, formada por dos hojas y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 150x50/D=5 mm, provistas con dispositivo de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antioxidante, totalmente colocada.						1,00	79,27	79,27
D23AN600	M2 PUERTA METÁLICA MOD. VERJA 1 HOJA M2. Puerta metálica abatible, tipo verja, formada por una hoja y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 150x50/D=5 mm, provistas con dispositivo de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antioxidante, totalmente colocada.						1,00	58,77	58,77
D07AA201	M2 FÁB. BLOQ. HORM. GRIS 40x15x20 cm. M2. Fábrica de bloques de hormigón color gris de medidas 40x15x20 cm., para terminación posterior, i/relleno de hormigón HM-20 N/mm ² y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelados y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F.						84,20	29,12	2.451,90
D36EA505	M2 PAVIMENTO DE ARENA 10 CM. M2. Pavimento de arena de 10cm. de espesor con un 40% de arena de río y un 60% de arena de riega, compactada y perfilada por medio de motoniveladora.						42,10	4,01	168,82
D02VK505	M3 CANON DE VERTIDO 1,00 €/M3 TIERRA M3. Canon de vertido de tierras al vertedero con un precio de 1,00 €/m ³ , i/tasas y p.p. de costes indirectos.						84,20	1,03	86,73
TOTAL CAPÍTULO 2 Cerramiento.....									9.509,98

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 3 Camino									
D38AG009	M2 ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.						696,14	0,57	396,80
D03AI212	M3 RELLENO GRAVA FILTR. CON CAMIÓN M3. Relleno de grava filtrante de 40/80 mm. tamaño máximo, vertido directamente del camión que transporta la grava a la obra, con posibilidad de aproximación al lugar de vertido, según CTE/DB-HS 1.						69,61	37,06	2.579,75
D36EA005	M3 ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE M3. Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en sub-bases, medida sobre perfil.						69,61	10,40	723,94
TOTAL CAPÍTULO 3 Camino.....									3.700,49

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 4 Solera									
D38AG009	M2 ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.						2.211,51	0,57	1.260,56
D04PQ001	M2 SOLERA H-150/10 cm+ENC. 15 cm. M2. Solera de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón H-150 Kg/cm2. de resistencia característica, T _{max.} del árido 20 mm. elaborado en obra, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido y colocación y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EH-91.						2.211,51	11,95	26.427,54
TOTAL CAPÍTULO 4 Solera.....									27.688,10

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 5 Parking - Zona de maniobra									
D38AG009	M2 ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.						625,00	0,57	356,25
D03AI212	M3 RELLENO GRAVA FILTR. CON CAMIÓN M3. Relleno de grava filtrante de 40/80 mm. tamaño máximo, vertido directamente del camión que transporta la grava a la obra, con posibilidad de aproximación al lugar de vertido, según CTE/DB-HS 1.						62,50	37,06	2.316,25
D36EA005	M3 ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE M3. Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en sub-bases, medida sobre perfil.						62,50	10,40	650,00
TOTAL CAPÍTULO 5 Parking - Zona de maniobra.....									3.322,50

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 6 Almacén									
NUEVO 1	u Compra del almacén completo Almacén realizado por CULIMETAL S.A.U., empresa especializada en la construcción de almacenes agrícolas prefabricados.						1,00	10.500,00	10.500,00
D04PQ251	M2 SOL. H-150/15 cm+ENCACH. 20 cm. M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigó H-150 Kg/cm2. de resistencia característica, T _{max} . del árido 20 mm. elaborado en obra, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 20 cm. de espesor, vertido y colocación y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EH-91.						100,00	38,00	3.800,00
D36EA005	M3 ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE M3. Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motoriveladora, en sub-bases, medida sobre perfil.						15,00	10,40	156,00
D02VK505	M3 CANON DE VERTIDO 1,00 €/M3 TIERRA M3. Canon de vertido de tierras al vertedero con un precio de 1,00 €/m3, i/tasas y p.p. de costes indirectos.						35,00	1,03	36,05
TOTAL CAPÍTULO 6 Almacén.....									14.492,05

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 7 Lechos									
D39EA010	M2 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN MALLA M2. Suministro y colocación de malla HORSOL 140 gr/m2, para evitar crecimiento de malas hierbas.						806,00	2,15	1.732,90
NUEVO 2	ud ESTAQUILLAS DE SEÑALIZACIÓN						806,00	2,00	1.612,00
D36BC325	M2 COMPACTADO Y PERFILADO CAJA M2. Perfilado, nivelación y compactado, por medios mecánicos de la caja para calles.						806,00	0,14	112,84
NUEVO 4	u LOTE DE LOMBRICES						3.720,00	2,00	7.440,00
TOTAL CAPÍTULO 7 Lechos.....									10.897,74

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 8 Instalación de riego									
SUBCAPÍTULO 8.1 Arquetas y válvulas									
D39GK201	Ud LLAVE DE PASO DE BOLA C/ARQUETA Ud. Suministro e instalación de llave de paso de bola, i/arqueta con tapa.						1,00	33,07	33,07
U40AK400	Ud Piezas acometida red general						1,00	51,32	51,32
D39GC001	Ud ELECTROVÁLVULA 3/4" C/ARQUETA Ud. Suministro e instalación de electroválvula de plástico RAIN BIRD de 3/4", con apertura manual por solenoide, regulador de caudal, i/arqueta de fibra de vidrio con tapa.						52,00	49,67	2.582,84
TOTAL SUBCAPÍTULO 8.1 Arquetas y válvulas.....									2.667,23
SUBCAPÍTULO 8.2 Red de riego y difusores									
D38AP010	M3 EXCAV/TTE. T. VEGET. M/MECÁNICOS M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.						23,21	1,14	26,46
D36EA005	M3 ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE M3. Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motorizadora, en sub-bases, medida sobre perfil.						1,52	10,40	15,81
D39GI510	MI TUBERÍA PVC D= 90 MM. P=10 KG/CM2 Ml. Suministro y montaje de tubería de PVC de 90 mm. de diámetro y 10 Kg/cm2 de presión, i/p.p. de piezas especiales.						47,37	7,66	362,85
D39GI310	MI TUBERÍA POLIETILENO D= 63 MM. PRES. Ml. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 63 mm. de diámetro y 10 Kg/cm2 de presión, i/p.p. de piezas especiales.						101,00	7,03	710,03
D39GI206	MI TUBERÍA POLIETILENO D= 25 MM. PRES. Ml. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 25 mm. de diámetro y 10 Kg/cm2 de presión, i/p.p. de piezas especiales.						1.742,00	3,22	5.609,24
D39GE205	Ud DIFUSOR SECTORIAL EMERGENTE Ud. Suministro, colocación y puesta en ejecución de difusor sectorial emergente, carcasa de plástico, ajuste de sector, i/tobera con regulador de alcance y caudal, y filtros.						832,00	16,98	14.127,36
U40AK450	Ud Piezas acometida red riego						1,00	28,37	28,37
U40AK230	Ud Llave de paso de bola						1,00	16,53	16,53
D39GC110	MI CABLE ELÉCTRICO ANTIHUMEDAD 2X1 Ml. Suministro y puesta en ejecución de cable eléctrico antihumedad 2x1 m/m2.						105,00	1,02	107,10

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
TOTAL SUBCAPÍTULO 8.2 Red de riego y difusores.....									21.003,75
SUBCAPÍTULO 8.3 Cabezal de riego									
U40AK450	Ud Piezas acometida red riego						1,00	28,37	28,37
D39GK501	Ud FILTRO DE MALLA EN "Y" DE 2" Ud. Suministro e instalación de filtro de malla en "Y" de 2".						1,00	39,61	39,61
U44MC212	Ud Manómetro 10 bar Diámetro 50mm 1/4"						1,00	2,39	2,39
U44MC210	Ud Manómetro 4 bar Diámetro 50mm 1/4"						1,00	3,52	3,52
D39GA101	Ud PROGRAMADOR ELECTRÓNICO 12 EST. Ud. Suministro e instalación de programador electrónico TORO ó RAIN DIRD de 12 estaciones, digital, con transformador incorporado y montaje.						1,00	357,51	357,51
D39GK201	Ud LLAVE DE PASO DE BOLA C/ARQUETA Ud. Suministro e instalación de llave de paso de bola, i/arqueta con tapa.						1,00	33,07	33,07
D03DA101	Ud ARQUETA PREFABRI. 150X70X95 cm. Ud. Arqueta de hormigón prefabricada de 150x70x95cm. colocada sobre solera de HM-20 N/mm ² , según CTE/DB-HS 5.						1,00	345,62	345,62
TOTAL SUBCAPÍTULO 8.3 Cabezal de riego.....									810,09
TOTAL CAPÍTULO 8 Instalación de riego.....									24.481,07

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 9 Estercoleros									
D38AP010	M3 EXCAV/TTE. T. VEGET. M/MECÁNICOS M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.						35,92	1,14	40,95
D38AG009	M2 ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.						57,00	0,57	32,49
D36EA005	M3 ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE M3. Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en sub-bases, medida sobre perfil.						15,33	10,40	159,43
D38EC545	M3 HORMIGÓN HA-20 CIMIENTOS ENCOFR. M3. Hormigón HA-20/P/4011A en cimientos i/encofrado, vibrado y colocado.						6,61	119,49	789,83
D07AG015	M2 MURO BLOQUE HORM. ARM. 40x15x20 M2. Muro de bloque huecos FACOSA de hormigón gris de 40x15x20, para posterior terminación, incluso armadura vertical formada por 4 rebondos de D=12mm. por cada ml., y armadura horizontal formada por dos rebondos de D=6mm. por cada fila de bloques, relleno con hormigón HA-25/P/20/1 y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, vertido, colocado, vibrado y rejuntado, según CTE/ DB-SE-F.						25,38	51,53	1.307,83
D07AA201	M2 FÁB. BLOQ. HORM. GRIS 40x15x20 cm. M2. Fábrica de bloques de hormigón color gris de medidas 40x15x20 cm., para terminación posterior, i/relleno de hormigón HM-20 N/mm2 y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelados y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F.						80,48	29,12	2.343,58
TOTAL CAPÍTULO 9 Estercoleros.....									18.696,44

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 10 Seguridad y salud									
D41CA012	Ud SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						1,00	45,57	45,57
D41CA014	Ud SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE Ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						1,00	51,47	51,47
D41CA016	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)						1,00	43,81	43,81
D41CA040	Ud CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.						1,00	21,64	21,64
D41CA252	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						1,00	7,38	7,38
D41CA254	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						1,00	7,38	7,38
D41CA258	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.						1,00	7,38	7,38
D41CC020	Ud VALLA DE OBRA CON TRÍPODE Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)						1,00	4,83	4,83
D41AG801	Ud BOTIQUIN DE OBRA Ud. Botiquín de obra instalado.						1,00	22,07	22,07
D41IA040	Ud RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. Ud. Reconocimiento médico obligatorio.						1,00	47,86	47,86
TOTAL CAPÍTULO 10 Seguridad y salud.....								259,39	259,39
TOTAL.....								119.199,90	119.199,90

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
ALMACEN	1,000	Contrucción completa del almacén	10.500,00	10.500,00
			Grupo ALM.....	10.500,00
U01AA006	1,854 H	Capataz	17,07	31,65
U01AA007	367,327 H	Oficial primera	16,17	5.939,67
U01AA009	11,600 H	Ayudante	14,85	172,26
U01AA010	1,500 H	Peón especializado	14,56	21,84
U01AA011	502,525 H	Peón suelto	14,41	7.241,39
U01AA015	8,819 H	Maquinista o conductor	14,80	130,52
U01FJ219	507,640 M2	Mano obra bloq.hormig. 15cm	12,00	6.091,68
U01FR005	548,776 H	Jardinero especialista	14,00	7.682,86
U01FR009	332,800 H	Jardinero	13,00	4.326,40
U01FR011	49,640 H	Peón especializado jardinero	11,00	546,04
U01FR013	254,470 H	Peón ordinario jardinero	10,50	2.671,93
U01FX001	0,300 H	Oficial cerrajería	15,90	4,77
U01FX003	0,300 H	Ayudante cerrajería	13,80	4,14
U01FX105	631,500 M2	Mano obra montaje malla ST	6,50	4.104,75
			Grupo U01.....	38.969,91
U02FN001	8,819 H	Motoniveladora grande 170 CV	36,00	317,48
U02FP005	27,623 H	Apisonadora estática gasol. a=30	3,00	82,87
U02JA002	9,248 H	Camión 8 T. basculante	32,00	295,93
U02LA201	74,328 H	Hormigonera 250 l.	1,30	96,63
			Grupo U02.....	792,91
U04AA001	17,777 M3	Arena de río (0-5mm)	24,50	435,53
U04AA101	89,959 Tm	Arena de río (0-5mm)	16,33	1.469,04
U04AA105	4,547 Tm	Arena de miga cribada	13,33	60,61
U04AF050	173,401 Tm	Gravilla 5/20 mm.	29,00	5.028,63
U04AF150	0,455 Tm	Garbancillo 20/40 mm.	31,10	14,16
U04AF201	351,146 M3	Grava 40/80 mm.	32,30	11.342,01
U04CA001	49,023 Tm	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	108,20	5.304,32
U04MA510	26,440 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	96,13	2.541,68
U04MA721	20,304 M3	Hormigón HA-25/P/20/ I central	98,54	2.000,76
U04PY001	71,091 M3	Agua	1,44	102,37
			Grupo U04.....	28.299,11
U05DA001	1,000 Ud	Arqueta prefab. 150x70x95 cm.	277,04	277,04
			Grupo U05.....	277,04
U06GD010	1.015,300 Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	1,01	1.025,45
U06GG001	736,020 Kg	Acero corrugado B 500-S	0,80	588,82
			Grupo U06.....	1.614,27
U10AA005	5.076,500 Ud	Bloque hormigón gris 40x15x20	0,75	3.807,38
U10AA011	1.319,760 Ud	Bloq.horm.40x20x20 FACOSA	0,80	1.055,81
			Grupo U10.....	4.863,18
U22AA960	1,000 M2	Puer.metá.abat.mod. Verja 1Hbja	52,60	52,60
U22AA970	1,000 M2	Puer.metá.abat.mod Verja 2 Hbjas	72,50	72,50
U22KA004	126,300 Ud	Poste 180 cm. tubo acero galv. diam. 48	5,86	740,12
U22KA054	33,680 Ud	Poste arranque acero galv. de 1,80 m.	7,78	262,03
U22KE004	631,500 M2	Malla galv. s/torsión ST50/14-180	1,66	1.048,29
			Grupo U22.....	2.175,54
U37BA001	7,830 H	Sierra mecánica	3,73	29,21
U37BA002	11,600 H	Excavadora de neumáticos	31,27	362,73
U37BE105	1,612 H	Mononiveladora 130 CV.	28,81	46,44
U37EA001	209,950 M3	Zahorra natural	5,02	1.053,95
			Grupo U37.....	1.492,33

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
U39AA002	3,708 H	Retroexcavadora neumáticos	27,10	100,49
U39AB004	29,784 H	Pala neumáticos CAT.950	26,20	780,34
U39AC008	75,213 H	Compactador vibrat.autopropul	12,00	902,56
U39AH024	119,136 H	Camión basculante 125cv	19,00	2.263,58
U39AH025	1,854 H	Camión bañera 200 cv	26,00	48,21
U39AT002	77,319 H	Trac. s/orug. bull. 140 cv	30,00	2.319,56
U39BF101	26,440 M3	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	205,97
U39BF104	26,440 M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	118,72
U39BH125	52,880 M2	Encofr.desencofr.cimient.sole	3,80	200,94
			Grupo U39.....	6.940,36
U40AA300	1,000 Ud	Programador ele.12 estaciones	299,85	299,85
U40AA315	105,000 MI	Cable elec.antihum. 2x1 mm²	0,53	55,65
U40AB001	52,000 Ud	Electroválvula 3/4" i/arqueta	31,07	1.615,64
U40AE105	832,000 Ud	Difusor sect. emerg. 5 cm.	4,98	4.143,36
U40AG205	1.742,000 MI	Tub.polietileno 25 mm./10 atm	0,78	1.358,76
U40AG225	101,000 MI	Tub.polietileno 63 mm/10 atm	4,06	410,06
U40AG226	1.146,200 Ud	Piezas de enlace de polietileno	1,05	1.203,51
U40AG265	47,370 MI	Tub.p.v.c. 90 mm/10 atm	5,03	238,27
U40AG275	47,370 Ud	Piezas de enlace P.V.C.	0,69	32,69
U40AK500	1,000 Ud	Filtro de malla en Y de 2"	23,05	23,05
U40SA180	709,280 M2	Malla contra mala hierba HORSOI	1,19	844,04
U40SE116	49,640 H	Tractor de 51/70 Cv	5,66	280,96
			Grupo U40.....	10.505,84

Resumen

Mano de obra.....	35.145,73
Materiales.....	53.682,44
Maquinaria.....	7.481,75
Otros.....	22.889,99
TOTAL.....	106.430,48

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 1 Preparación del terreno					
D36BA005	Ud	CORTADO Y TROCEADO DE ÁRBOL			
		Ud. Cortado y troceado por medio de sierra mecánica y transporte fuera de la obra de tronco de árbol, por centímetro de perímetro, medido a un metro de altura sobre la rasante del terreno circundante.			
U01AA011	0,035 H	Peón suelto	14,41	0,50	
U37BA001	0,035 H	Sierra mecánica	3,73	0,13	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,60	0,02	
TOTAL PARTIDA.....					0,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

D38AN015	M2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO			
		M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.			
U39AT002	0,004 H	Trac. s/orug. bull. 140 cv	30,00	0,12	
U39AB004	0,003 H	Pala neumáticos CAT.950	26,20	0,08	
U39AH024	0,012 H	Camión basculante 125cv	19,00	0,23	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,40	0,01	
TOTAL PARTIDA.....					0,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

D36BA008	Ud	EXTRACCIÓN Y TRANSP. DE TOCÓN			
		Ud. Extracción por medios mecánicos y transporte a vertedero de tocón de 50 cm. de diámetro.			
U01AA501	0,200 H	Cuadrilla A	38,23	7,65	
U37BA002	0,200 H	Excavadora de neumáticos	31,27	6,25	
U37BA001	0,100 H	Sierra mecánica	3,73	0,37	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	14,30	0,43	
TOTAL PARTIDA.....					14,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

D39AE051	M2	LABOREO MECÁNICO DEL TERRENO			
		M2. Laboreo mecánico del terreno para plantaciones, hasta una profundidad de 0,20 m.			
U01FR011	0,005 H	Peón especializado jardinero	11,00	0,06	
U40SE116	0,005 H	Tractor de 51/70 Cv	5,66	0,03	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,10	0,00	
TOTAL PARTIDA.....					0,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 2 Cerramiento

D23KE110	MI	MALLA GALV. ST 50/14 DE 1,80 M. Ml. Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 de 1,80 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tomapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.			
U01FX105	1,500 M2	Mano obra montaje malla ST	6,50	9,75	
U22KA004	0,300 Ud	Poste 180 cm. tubo acero galv. diam. 48	5,86	1,76	
U22KA054	0,080 Ud	Poste arranque acero galv. de 1,80 m.	7,78	0,62	
U22KE004	1,500 M2	Malla galv. s/torsión ST50/14-180	1,66	2,49	
A01JF004	0,008 M3	MORTERO CEMENTO (1/4) M 10	87,26	0,70	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	15,30	0,46	
TOTAL PARTIDA.....					15,78

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

D38AP010	M3	EXCAV/TTE. T. VEGET. M/MECÁNICOS M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.			
U01AA006	0,010 H	Capataz	17,07	0,17	
U01AA011	0,010 H	Peón suelto	14,41	0,14	
U39AA002	0,020 H	Retroexcavadora neumáticos	27,10	0,54	
U39AH025	0,010 H	Camión bañera 200 cv	26,00	0,26	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,10	0,03	
TOTAL PARTIDA.....					1,14

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

D23AN605	M2	PUERTA METÁLICA MOD. VERJA 2 HOJA M2. Puerta metálica abatible, tipo verja, formada por dos hojas y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de reticula 150x50/D=5 mm, provistas con dispositivo de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antioxidante, totalmente colocada.			
U01FX001	0,150 H	Oficial cerrajería	15,90	2,39	
U01FX003	0,150 H	Ayudante cerrajería	13,80	2,07	
U22AA970	1,000 M2	Puer.metá.abat.mod Verja 2 Hojas	72,50	72,50	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	77,00	2,31	
TOTAL PARTIDA.....					79,27

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

D23AN600	M2	PUERTA METÁLICA MOD. VERJA 1 HOJA M2. Puerta metálica abatible, tipo verja, formada por una hoja y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de reticula 150x50/D=5 mm, provistas con dispositivo de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antioxidante, totalmente colocada.			
U01FX001	0,150 H	Oficial cerrajería	15,90	2,39	
U01FX003	0,150 H	Ayudante cerrajería	13,80	2,07	
U22AA960	1,000 M2	Puer.metá.abat.mod Verja 1Hoja	52,60	52,60	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	57,10	1,71	
TOTAL PARTIDA.....					58,77

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D07AA201	M2	FÁB. BLOQ. HORM. GRIS 40x15x20 cm. M2. Fábrica de bloques de hormigón color gris de medidas 40x15x20 cm., para terminación posterior, i/relleno de hormigón HM-20 N/mm ² y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelados y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F.			
U01FJ219	1,000 M2	Mano obra bloq.hormig. 15cm	12,00	12,00	
U10AA005	12,500 Ud	Bloque hormigón gris 40x15x20	0,75	9,38	
A01JF006	0,025 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	81,37	2,03	
A02AA501	0,020 M3	HORMIGÓN H-200/20 elab. obra	116,61	2,33	
U06GD010	2,500 Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	1,01	2,53	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	28,30	0,85	
TOTAL PARTIDA.....					29,12

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

D36EA505	M2	PAVIMENTO DE ARENA 10 CM. M2. Pavimento de arena de 10cm. de espesor con un 40% de arena de río y un 60% de arena de miga, compactada y perfilada por medio de motoniveladora.			
U01AA011	0,005 H	Peón suelto	14,41	0,07	
U04AA101	0,072 Tm	Arena de río (0-5mm)	16,33	1,18	
U04AA105	0,108 Tm	Arena de miga cribada	13,33	1,44	
U04PY001	0,020 M3	Agua	1,44	0,03	
A03CI005	0,010 H	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 170 CV	72,42	0,72	
A03CK005	0,100 H	PISÓN MOTOR DE GASOLINA A=30 CM.	4,50	0,45	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	3,90	0,12	
TOTAL PARTIDA.....					4,01

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS

D02VK505	M3	CANON DE VERTIDO 1,00 €/M3 TIERRA M3. Canon de vertido de tierras al vertedero con un precio de 1,00 €/m ³ , i/tasas y p.p. de costes indirectos.			
U02FV001	1,000 M3	Canon de vertido tierra a verted.	1,00	1,00	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,00	0,03	
TOTAL PARTIDA.....					1,03

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPITULO 3 Camino					
D38AG009	M2	ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO			
		M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.			
U01AA011	0,001 H	Peón suelto	14,41	0,01	
U39AT002	0,010 H	Trac. s/orug. bull. 140 cv	30,00	0,30	
U39AC008	0,020 H	Compactador vibrat.autopropul	12,00	0,24	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,60	0,02	
TOTAL PARTIDA.....					0,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D03AI212	M3	RELLENO GRAVA FILTR. CON CAMIÓN			
		M3. Relleno de grava filtrante de 40/80 mm. tamaño máximo, vertido directamente del camión que transporta la grava a la obra, con posibilidad de aproximación al lugar de vertido, según CTE/DB-HS 1.			
U01AA011	0,100 H	Peón suelto	14,41	1,44	
U04AF201	1,000 M3	Grava 40/80 mm.	32,30	32,30	
U02JA002	0,070 H	Camión 8 T. basculante	32,00	2,24	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	36,00	1,08	
TOTAL PARTIDA.....					37,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

D36EA005	M3	ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE			
		M3. Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en sub-bases, medida sobre perfil.			
U01AA011	0,100 H	Peón suelto	14,41	1,44	
U37EA001	1,000 M3	Zahorra natural	5,02	5,02	
U04PY001	0,200 M3	Agua	1,44	0,29	
A03CI005	0,040 H	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 170 CV	72,42	2,90	
A03CK005	0,100 H	PISÓN MOTOR DE GASOLINA A=30 CM.	4,50	0,45	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	10,10	0,30	
TOTAL PARTIDA.....					10,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 4 Solera					
D38AG009	M2	ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO			
		M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.			
U01AA011	0,001 H	Peón suelto	14,41	0,01	
U39AT002	0,010 H	Trac. s/orug. bull. 140 cv	30,00	0,30	
U39AC008	0,020 H	Compactador vibrat.autopropul	12,00	0,24	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,60	0,02	
TOTAL PARTIDA.....					0,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D04PQ001	M2	SOLERA H-150/10 cm+ENC. 15 cm.			
		M2. Solera de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón H-150 Kg/cm2. de resistencia característica, Tmax. del árido 20 mm. elaborado en obra, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido y colocación y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EH-91.			
U01AA007	0,150 H	Oficial primera	16,17	2,43	
U01AA011	0,050 H	Peón suelto	14,41	0,72	
A02AA301	0,050 M3	HORMIGÓN H-150/20 elab. obra	110,89	5,54	
U04AF201	0,090 M3	Grava 40/80 mm.	32,30	2,91	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	11,60	0,35	
TOTAL PARTIDA.....					11,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPITULO 5 Parking - Zona de maniobra					
D38AG009	M2	ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO			
		M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.			
U01AA011	0,001 H	Peón suelto	14,41	0,01	
U39AT002	0,010 H	Trac. s/orug. bull. 140 cv	30,00	0,30	
U39AC008	0,020 H	Compactador vibrat.autopropul	12,00	0,24	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,60	0,02	
TOTAL PARTIDA.....					0,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

D03AI212	M3	RELLENO GRAVA FILTR. CON CAMIÓN			
		M3. Relleno de grava filtrante de 40/80 mm. tamaño máximo, vertido directamente del camión que transporta la grava a la obra, con posibilidad de aproximación al lugar de vertido, según CTE/DB-HS 1.			
U01AA011	0,100 H	Peón suelto	14,41	1,44	
U04AF201	1,000 M3	Grava 40/80 mm.	32,30	32,30	
U02JA002	0,070 H	Camión 8 T. basculante	32,00	2,24	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	36,00	1,08	
TOTAL PARTIDA.....					37,06

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS

D36EA005	M3	ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE			
		M3. Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en sub-bases, medida sobre perfil.			
U01AA011	0,100 H	Peón suelto	14,41	1,44	
U37EA001	1,000 M3	Zahorra natural	5,02	5,02	
U04PY001	0,200 M3	Agua	1,44	0,29	
A03CI005	0,040 H	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 170 CV	72,42	2,90	
A03CK005	0,100 H	PISÓN MOTOR DE GASOLINA A=30 CM.	4,50	0,45	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	10,10	0,30	
TOTAL PARTIDA.....					10,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 6 Almacén

NUEVO 1	u	Compra del almacén completo Almacén realizado por CULIMETAL S.A.U., empresa especializada en la construcción de almacenes agrícolas prefabricados.			
ALMACEN	1,000	Construcción completa del almacén	10.500,00	10.500,00	
TOTAL PARTIDA.....					10.500,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL QUINIENTOS EUROS

D04PQ251	M2	SOL. H-150/15 cm+ENCACH. 20 cm. M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigó H-150 Kg/cm2. de resistencia característica, Tmax. del árido 20 mm. elaborado en obra, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 20 cm. de espesor, vertido y colocación y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EH-91.			
U01AA007	0,225 H	Oficial primera	16,17	3,64	
U01AA011	0,705 H	Peón suelto	14,41	10,16	
A02AA301	0,150 M3	HORMIGÓN H-150/20 elab. obra	110,89	16,63	
U04AF201	0,200 M3	Grava 40/80 mm.	32,30	6,46	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	36,90	1,11	
TOTAL PARTIDA.....					38,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y OCHO EUROS

D36EA005	M3	ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE M3. Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en sub-bases, medida sobre perfil.			
U01AA011	0,100 H	Peón suelto	14,41	1,44	
U37EA001	1,000 M3	Zahorra natural	5,02	5,02	
U04PY001	0,200 M3	Agua	1,44	0,29	
A03CI005	0,040 H	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 170 CV	72,42	2,90	
A03CK005	0,100 H	PISÓN MOTOR DE GASOLINA A=30 CM.	4,50	0,45	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	10,10	0,30	
TOTAL PARTIDA.....					10,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

D02VK505	M3	CANON DE VERTIDO 1,00 €/M3 TIERRA M3. Canon de vertido de tierras al vertedero con un precio de 1,00 €/m3, i/tasas y p.p. de costes indirectos.			
U02FW001	1,000 M3	Canon de vertido tierra a verted.	1,00	1,00	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,00	0,03	
TOTAL PARTIDA.....					1,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

CAPITULO 7 Lechos

D39EA010	M2	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN MALLA			
		M2. Suministro y colocación de malla HORSOL 140 gr/m2, para evitar crecimineto de malas hierbas.			
U01FR013	0,099 H	Peón ordinario jardinero	10,50	1,04	
U40SA180	0,880 M2	Malla contra mala hierba HORSOL	1,19	1,05	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	2,10	0,06	
TOTAL PARTIDA.....					2,15

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

NUEVO 2	ud	ESTAQUILLAS DE SEÑALIZACIÓN			
NUEVO 4	1,000 u	LOTE DE LOMBRICES	2,00	2,00	
TOTAL PARTIDA.....					2,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS

D36BC325	M2	COMPACTADO Y PERFILADO CAJA			
		M2. Perfilado, nivelación y compactado, por medios mecánicos de la caja para calles.			
U01AA011	0,005 H	Peón suelto	14,41	0,07	
U37BE105	0,002 H	Mononiveladora 130 CV.	28,81	0,06	
A03CK005	0,003 H	PISÓN MOTOR DE GASOLINA A=30 CM.	4,50	0,01	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,10	0,00	
TOTAL PARTIDA.....					0,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

NUEVO 4	u	LOTE DE LOMBRICES			
NUEVO 5	1,000	Lote con 1000 lombrices en diferentes estadios de madurez	2,00	2,00	
TOTAL PARTIDA.....					2,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 8 Instalación de riego

SUBCAPÍTULO 8.1 Arquetas y válvulas

D39GK201	Ud	LLAVE DE PASO DE BOLA C/ARQUETA Ud. Suministro e instalación de llave de paso de bola, i/arqueta con tapa.			
U01FR005	0,700 Hr	Jardinero especialista	14,00	9,80	
U01FR013	0,550 Hr	Peón ordinario jardinero	10,50	5,78	
U40AK230	1,000 Ud	Llave de paso de bola	16,53	16,53	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	32,10	0,96	
TOTAL PARTIDA.....					33,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS

U40AK400	Ud	Piezas acometida red general Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA.....					51,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

D39GC001	Ud	ELECTROVÁLVULA 3/4" C/ARQUETA Ud. Suministro e instalación de electroválvula de plástico RAIN BIRD de 3/4", con apertura manual por solenoide, regulador de caudal, i/arqueta de fibra de vidrio con tapa.			
U01FR005	0,700 Hr	Jardinero especialista	14,00	9,80	
U01FR013	0,700 Hr	Peón ordinario jardinero	10,50	7,35	
U40AB001	1,000 Ud	Electroválvula 3/4" i/arqueta	31,07	31,07	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	48,20	1,45	
TOTAL PARTIDA.....					49,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 8.2 Red de riego y difusores

D38AP010	M3	EXCAV/TTE. T. VEGET. M/MECÁNICOS M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.			
U01AA006	0,010 Hr	Capataz	17,07	0,17	
U01AA011	0,010 Hr	Peón suelto	14,41	0,14	
U39AA002	0,020 Hr	Retroexcavadora neumáticos	27,10	0,54	
U39AH025	0,010 Hr	Camión bañera 200 cv	26,00	0,26	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,10	0,03	
TOTAL PARTIDA.....					1,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

D36EA005	M3	ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE M3. Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en sub-bases, medida sobre perfil.			
U01AA011	0,100 Hr	Peón suelto	14,41	1,44	
U37EA001	1,000 M3	Zahorra natural	5,02	5,02	
U04PY001	0,200 M3	Agua	1,44	0,29	
A03CI005	0,040 Hr	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 170 CV	72,42	2,90	
A03CK005	0,100 Hr	PISÓN MOTOR DE GASOLINA A=30 CM.	4,50	0,45	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	10,10	0,30	
TOTAL PARTIDA.....					10,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D39GI510	MI	TUBERÍA PVC D= 90 MM. P=10 KG/CM2. Ml. Suministro y montaje de tubería de PVC de 90 mm. de diámetro y 10 Kg/cm2 de presión, i/p.p. de piezas especiales.			
U01FR005	0,070 H	Jardinero especialista	14,00	0,98	
U01FR013	0,070 H	Peón ordinario jardinero	10,50	0,74	
U40AG265	1,000 Ml	Tub.p.v.c. 90 mm/10 atm	5,03	5,03	
U40AG275	1,000 Ud	Piezas de enlace P.V.C.	0,69	0,69	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	7,40	0,22	
TOTAL PARTIDA.....					7,66

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

D39GI310	MI	TUBERÍA POLIETILENO D= 63 MM. PRES. Ml. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 63 mm. de diámetro y 10 Kg/cm2 de presión, i/p.p. de piezas especiales.			
U01FR005	0,070 H	Jardinero especialista	14,00	0,98	
U01FR013	0,070 H	Peón ordinario jardinero	10,50	0,74	
U40AG225	1,000 Ml	Tub.polietileno 63 mm/10 atm	4,06	4,06	
U40AG226	1,000 Ud	Piezas de enlace de polietileno	1,05	1,05	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	6,80	0,20	
TOTAL PARTIDA.....					7,03

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS

D39GI206	MI	TUBERÍA POLIETILENO D= 25 MM. PRES. Ml. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 25 mm. de diámetro y 10 Kg/cm2 de presión, i/p.p. de piezas especiales.			
U01FR005	0,070 H	Jardinero especialista	14,00	0,98	
U01FR013	0,070 H	Peón ordinario jardinero	10,50	0,74	
U40AG205	1,000 Ml	Tub.polietileno 25 mm./10 atm	0,78	0,78	
U40AG226	0,600 Ud	Piezas de enlace de polietileno	1,05	0,63	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	3,10	0,09	
TOTAL PARTIDA.....					3,22

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

D39GE205	Ud	DIFUSOR SECTORIAL EMERGENTE Ud. Suministro, colocación y puesta en ejecución de difusor sectorial emergente, carcasa de plástico, ajuste de sector, i/tobera con regulador de alcance y caudal, y filtros.			
U01FR005	0,450 H	Jardinero especialista	14,00	6,30	
U01FR009	0,400 H	Jardinero	13,00	5,20	
U40AE105	1,000 Ud	Difusor sect. emerg. 5 cm.	4,98	4,98	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	16,50	0,50	
TOTAL PARTIDA.....					16,98

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U40AK450	Ud	Piezas acometida red riego			
			Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....					28,37

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

U40AK230	Ud	Llave de paso de bola			
			Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....					16,53

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D39GC110	MI	CABLE ELÉCTRICO ANTIHUMEDAD 2X1 MI. Suministro y puesta en ejecución de cable eléctrico antihumedad 2x1 m/m2.			
U01FR005	0,010 H	Jardinero especialista	14,00	0,14	
U01FR013	0,030 H	Peón ordinario jardinero	10,50	0,32	
U40AA315	1,000 MI	Cable elec.antihum. 2x1 mm²	0,53	0,53	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,00	0,03	
TOTAL PARTIDA.....					1,02

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 8.3 Cabezal de riego

U40AK450	Ud	Piezas acometida red riego			
			Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....					28,37

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

D39GK501	Ud	FILTRO DE MALLA EN "Y" DE 2" Ud. Suministro e instalación de filtro de malla en "Y" de 2".			
U01FR005	0,500 H	Jardinero especialista	14,00	7,00	
U01FR013	0,800 H	Peón ordinario jardinero	10,50	8,40	
U40AK500	1,000 Ud	Filtro de malla en Y de 2"	23,05	23,05	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	38,50	1,16	
TOTAL PARTIDA.....					39,61

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

U44MC212	Ud	Manómetro 10 bar Diámetro 50mm 1/4"			
			Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....					2,39

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

U44MC210	Ud	Manómetro 4 bar Diámetro 50mm 1/4"			
			Sin descomposición		
TOTAL PARTIDA.....					3,52

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

D39GA101	Ud	PROGRAMADOR ELECTRÓNICO 12 EST. Ud. Suministro e instalación de programador electrónico TORO ó RAIN DIRD de 12 estaciones, digital, con transformador incorporado y montaje.			
U01FR005	2,700 H	Jardinero especialista	14,00	37,80	
U01FR013	0,900 H	Peón ordinario jardinero	10,50	9,45	
U40AA300	1,000 Ud	Programador ele.12 estaciones	299,85	299,85	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	347,10	10,41	
TOTAL PARTIDA.....					357,51

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

D39GK201	Ud	LLAVE DE PASO DE BOLA C/ARQUETA Ud. Suministro e instalación de llave de paso de bola, i/arqueta con tapa.			
U01FR005	0,700 H	Jardinero especialista	14,00	9,80	
U01FR013	0,550 H	Peón ordinario jardinero	10,50	5,78	
U40AK230	1,000 Ud	Llave de paso de bola	16,53	16,53	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	32,10	0,96	
TOTAL PARTIDA.....					33,07

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D03DA101	Ud	ARQUETA PREFABRI. 150X70X95 cm. Ud. Arqueta de hormigón prefabricada de 150x70x95cm. colocada sobre solera de HM-20 N/mm2, según CTE/DB-HS 5.			
U01AA007	1,500 H	Oficial primera	16,17	24,26	
U01AA010	1,500 H	Peón especializado	14,56	21,84	
U05DA001	1,000 Ud	Arqueta prefab. 150x70x95 cm.	277,04	277,04	
A02AA510	0,105 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	12,41	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	335,60	10,07	
TOTAL PARTIDA.....					345,62

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	-------------	--------	----------	---------

CAPITULO 9 Estercoleros

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38AP010	M3	EXCAV/TTE. T. VEGET. M/MECÁNICOS			
		M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.			
U01AA006	0,010 H	Capataz	17,07	0,17	
U01AA011	0,010 H	Peón suelto	14,41	0,14	
U39AA002	0,020 H	Retroexcavadora neumáticos	27,10	0,54	
U39AH025	0,010 H	Camión bañera 200 cv	26,00	0,26	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	1,10	0,03	
TOTAL PARTIDA.....					1,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38AG009	M2	ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO			
		M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.			
U01AA011	0,001 H	Peón suelto	14,41	0,01	
U39AT002	0,010 H	Trac. s/orug. bull. 140 cv	30,00	0,30	
U39AC008	0,020 H	Compactador vibrat.autopropul	12,00	0,24	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	0,60	0,02	
TOTAL PARTIDA.....					0,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D36EA005	M3	ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE			
		M3. Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motoniveladora, en sub-bases, medida sobre perfil.			
U01AA011	0,100 H	Peón suelto	14,41	1,44	
U37EA001	1,000 M3	Zahorra natural	5,02	5,02	
U04PY001	0,200 M3	Agua	1,44	0,29	
A03CI005	0,040 H	MOTONIVELADORA C/ESCARIF. 170 CV	72,42	2,90	
A03CK005	0,100 H	PISÓN MOTOR DE GASOLINA A=30 CM.	4,50	0,45	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	10,10	0,30	
TOTAL PARTIDA.....					10,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D38EC545	M3	HORMIGÓN HA-20 CIMENTOS ENCOFR.			
		M3. Hormigón HA-20/P/40IIA en cimientos i/encofrado, vibrado y colocado.			
U04MA510	1,000 M3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	96,13	96,13	
U39BF101	1,000 M3	Fabr. y tte. de hormigón	7,79	7,79	
U39BF104	1,000 M3	Colocación horm. en cimientos	4,49	4,49	
U39BH125	2,000 M2	Encofr.desencofr.ciment.sole	3,80	7,60	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	116,00	3,48	
TOTAL PARTIDA.....					119,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D07AG015	M2	MURO BLOQUE HORM. ARM. 40x15x20			
		M2. Muro de bloque huecos FACOSA de hormigón gris de 40x15x20, para posterior terminación, incluso armadura vertical formada por 4 redondos de D=12mm. por cada ml., y armadura horizontal formada por dos redondos de D=6mm. por cada fila de bloques, relleno con hormigón HA-25/P/20/I y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, vertido, colocado, vibrado y rejuntado, según CTE/ DB-SE-F.			
U01FJ219	1,000 M2	Mano obra bloq.hormig. 15cm	12,00	12,00	
U10AA011	13,000 Ud	Bloq.horm.40x20x20 FACOSA	0,80	10,40	
A01JF006	0,026 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	81,37	2,12	
A02FA721	0,200 M3	HORM. HA-25/P/20/ I CENTRAL	98,54	19,71	
U06GG001	7,250 Kg	Acero corrugado B 500-S	0,80	5,80	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	50,00	1,50	
TOTAL PARTIDA.....					51,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D07AA201	M2	FÁB. BLOQ. HORM. GRIS 40x15x20 cm. M2. Fábrica de bloques de hormigón color gris de medidas 40x15x20 cm., para terminación posterior, i/relleno de hormigón HM-20 N/mm ² y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelados y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F.			
U01FJ219	1,000 M2	Mano obra bloq.hormig. 15cm	12,00	12,00	
U10AA005	12,500 Ud	Bloque hormigón gris 40x15x20	0,75	9,38	
A01JF006	0,025 M3	MORTERO CEMENTO (1/6) M 5	81,37	2,03	
A02AA501	0,020 M3	HORMIGÓN H-200/20 elab. obra	116,61	2,33	
U06GD010	2,500 Kg	Acero corrugado elaborado y colocado	1,01	2,53	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	28,30	0,85	
TOTAL PARTIDA.....					29,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 10 Seguridad y salud					
D41CA012	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE			
		Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
U01AA011	0,300 H	Peón suelto	14,41	4,32	
U42CA025	0,330 Ud	Señal triangular de 70 cm de lado	84,78	27,98	
U42CA501	0,330 Ud	Soporte metálico para señal	14,70	4,85	
A02AA510	0,060 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	7,09	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	44,20	1,33	
TOTAL PARTIDA.....					45,57
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
D41CA014	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE			
		Ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
U01AA011	0,300 H	Peón suelto	14,41	4,32	
U42CA014	0,330 Ud	Señal cuadrada recomendación	102,15	33,71	
U42CA501	0,330 Ud	Soporte metálico para señal	14,70	4,85	
A02AA510	0,060 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	7,09	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	50,00	1,50	
TOTAL PARTIDA.....					51,47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
D41CA016	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE			
		Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)			
U01AA011	0,300 H	Peón suelto	14,41	4,32	
U42CA001	0,330 Ud	Señal circular D=600 mm	79,62	26,27	
U42CA501	0,330 Ud	Soporte metálico para señal	14,70	4,85	
A02AA510	0,060 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	7,09	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	42,50	1,28	
TOTAL PARTIDA.....					43,81
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS					
D41CA040	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE			
		Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.			
U01AA011	0,300 H	Peón suelto	14,41	4,32	
U42CA005	1,000 Ud	Cartel indic.nor.0.30x0.30 m	4,75	4,75	
U42CA501	0,330 Ud	Soporte metálico para señal	14,70	4,85	
A02AA510	0,060 M3	HORMIGÓN H-200/40 elab. obra	118,16	7,09	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	21,00	0,63	
TOTAL PARTIDA.....					21,64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
D41CA252	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO			
		Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
U01AA011	0,100 H	Peón suelto	14,41	1,44	
U42CA252	1,000 Ud	Cartel de uso obligatorio casco	5,72	5,72	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	7,20	0,22	
TOTAL PARTIDA.....					7,38
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS					

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
D41CA254	Ud	CARTEL. PROHIBICIÓN DE PASO Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
U01AA011	0,100 H	Peón suelto	14,41	1,44	
U42CA254	1,000 Ud	Cartel de prohibido el paso a obra	5,72	5,72	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	7,20	0,22	
TOTAL PARTIDA.....					7,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

D41CA258	Ud	CARTEL. PELIGRO ZONA OBRAS Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.			
U01AA011	0,100 H	Peón suelto	14,41	1,44	
U42CA258	1,000 Ud	Cartel de peligro zona de obras	5,72	5,72	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	7,20	0,22	
TOTAL PARTIDA.....					7,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

D41CC020	Ud	VALLA DE OBRA CON TRÍPODE Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)			
U01AA011	0,050 H	Peón suelto	14,41	0,72	
U42CC020	0,050 Ud	Valla reflexiva de señalizac.	79,38	3,97	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	4,70	0,14	
TOTAL PARTIDA.....					4,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

D41AG801	Ud	BOTIQUIN DE OBRA Ud. Botiquín de obra instalado.			
U42AG801	1,000 Ud	Botiquin de obra.	21,43	21,43	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	21,40	0,64	
TOTAL PARTIDA.....					22,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS

D41IA040	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. Ud. Reconocimiento médico obligatorio.			
U42IA040	1,000 Ud	Reconocimiento médico obligat	46,46	46,46	
%CI	3,000 %	Costes indirectos..(s/total)	46,50	1,40	
TOTAL PARTIDA.....					47,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 1 Preparación del terreno			
D36BA005	Ud	CORTADO Y TROCEADO DE ÁRBOL Ud. Cortado y troceado por medio de sierra mecánica y transporte fuera de la obra de tronco de árbol, por centímetro de perímetro, medido a un metro de altura sobre la rasante del terreno circundante.	0,65
		CERO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
D38AN015	M2	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO M2. Despeje y desbroce del terreno por medios mecánicos incluso carga y transporte de productos a vertedero.	0,44
		CERO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D36BA008	Ud	EXTRACCIÓN Y TRANSP. DE TOCÓN Ud. Extracción por medios mecánicos y transporte a vertedero de tocón de 50 cm. de diámetro.	14,70
		CATORCE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
D39AE051	M2	LABOREO MECÁNICO DEL TERRENO M2. Laboreo mecánico del terreno para plantaciones, hasta una profundidad de 0,20 m.	0,09
		CERO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 2 Cerramiento			
D23KE110	M1	MALLA GALV. ST 50/14 DE 1,80 M. M1. Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 50/14 de 1,80 m. de altura y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recebido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.	15,78
		QUINCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D38AP010	M3	EXCAV/TTE. T. VEGET. M/MECÁNICOS M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.	1,14
		UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
D23AN605	M2	PUERTA METÁLICA MOD. VERJA 2 HOJA M2. Puerta metálica abatible, tipo verja, formada por dos hojas y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 150x50/D=5 mm, provistas con dispositivo de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antioxidante, totalmente colocada.	79,27
		SETENTA Y NUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
D23AN600	M2	PUERTA METÁLICA MOD. VERJA 1 HOJA M2. Puerta metálica abatible, tipo verja, formada por una hoja y marco de tubo rectangular con pestaña de sección según dimensiones, guarnecido con rejillón electrosoldado, trama rectangular de retícula 150x50/D=5 mm, provistas con dispositivo de cierre para candado, i/ acabado con imprimación antioxidante, totalmente colocada.	58,77
		CINCUENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D07AA201	M2	FÁB. BLOQ. HORM. GRIS 40x15x20 cm. M2. Fábrica de bloques de hormigón color gris de medidas 40x15x20 cm., para terminación posterior, i/relleno de hormigón HM-20 N/mm ² y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelados y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F.	29,12
		VEINTINUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
D36EA505	M2	PAVIMENTO DE ARENA 10 CM. M2. Pavimento de arena de 10cm. de espesor con un 40% de arena de río y un 60% de arena de miga, compactada y perfilada por medio de motoriveladora.	4,01
		CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS	
D02VK505	M3	CANON DE VERTIDO 1,00 €/M3 TIERRA M3. Canon de vertido de tierras al vertedero con un precio de 1,00 €/m ³ , i/tasas y p.p. de costes indirectos.	1,03
		UN EUROS con TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 3 Camino			
D38AG009	M2	ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.	0,57
		CERO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D03AI212	M3	RELLENO GRAVA FILTR. CON CAMIÓN M3. Relleno de grava filtrante de 40/80 mm. tamaño máximo, vertido directamente del camión que transporta la grava a la obra, con posibilidad de aproximación al lugar de vertido, según CTE/DB-HS 1.	37,06
		TREINTA Y SIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
D36EA005	M3	ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE M3. Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motorizeladora, en sub-bases, medida sobre perfil.	10,40
		DIEZ EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 4 Solera			
D38AG009	M2	ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.	0,57
		CERO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D04PQ001	M2	SOLERA H-150/10 cm+ENC. 15 cm. M2. Solera de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón H-150 Kg/cm2. de resistencia característica, T _{max.} del árido 20 mm. elaborado en obra, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 15 cm. de espesor, vertido y colocación y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EH-91.	11,95
		ONCE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 5 Parking - Zona de maniobra			
D38AG009	M2	ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.	0,57
			CERO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS
D03AI212	M3	RELLENO GRAVA FILTR. CON CAMIÓN M3. Relleno de grava filtrante de 40/80 mm. tamaño máximo, vertido directamente del camión que transporta la grava a la obra, con posibilidad de aproximación al lugar de vertido, según CTE/DB-HS 1.	37,06
			TREINTA Y SIETE EUROS con SEIS CÉNTIMOS
D36EA005	M3	ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE M3. Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motorizeladora, en sub-bases, medida sobre perfil.	10,40
			DIEZ EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 6 Almacén			
NUEVO 1	u	Compra del almacén completo Almacén realizado por CULUMETAL S.A.U., empresa especializada en la construcción de almacenes agrícolas prefabricados.	10.500,00
		DIEZMIL QUINIENTOS EUROS	
D04PQ251	M2	SOL. H-150/15 cm+ENCACH. 20 cm. M2. Solera de 15 cm. de espesor, realizada con hormigó H-150 Kg/cm ² . de resistencia característica, Tímax. del árido 20 mm. elaborado en obra, i/encachado de piedra caliza 40/80 mm. de 20 cm. de espesor, vertido y colocación y p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según EH-91.	38,00
		TREINTA Y OCHO EUROS	
D36EA005	M3	ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE M3. Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motoriv eladora, en sub-bases, medida sobre perfil.	10,40
		DIEZ EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
D02VK505	M3	CANON DE VERTIDO 1,00 €/M3 TIERRA M3. Canon de vertido de tierras al vertedero con un precio de 1,00 €/m ³ , i/tasas y p.p. de costes indirectos.	1,03
		UN EUROS con TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 7 Lechos			
D39EA010	M2	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN MALLA M2. Suministro y colocación de malla HORSOL 140 gr/m2, para evitar crecimiento de malas hierbas.	2,15
		DOS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
NUEVO 2	ud	ESTAQUILLAS DE SEÑALIZACIÓN	2,00
		DOS EUROS	
D36BC325	M2	COMPACTADO Y PERFILADO CAJA M2. Perfilado, nivelación y compactado, por medios mecánicos de la caja para calles.	0,14
		CERO EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
NUEVO 4	u	LOTE DE LOMBRICES	2,00
		DOS EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 8 Instalación de riego			
SUBCAPÍTULO 8.1 Arquetas y válvulas			
D39GK201	Ud	LLAVE DE PASO DE BOLA C/ARQUETA Ud. Suministro e instalación de llave de paso de bola, i/arqueta con tapa.	33,07
		TREINTA Y TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
U40AK400	Ud	Piezas acometida red general	51,32
		CINCUENTA Y UN EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
D39GC001	Ud	ELECTROVÁLVULA 3/4" C/ARQUETA Ud. Suministro e instalación de electroválvula de plástico RAIN BIRD de 3/4", con apertura manual por solenoide, regulador de caudal, i/arqueta de fibra de vidrio con tapa.	49,67
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 8.2 Red de riego y difusores			
D38AP010	M3	EXCAV/TTE. T. VEGET. M/MECÁNICOS M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.	1,14
		UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
D36EA005	M3	ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE M3. Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motorizadora, en sub-bases, medida sobre perfil.	10,40
		DIEZ EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
D39GI510	MI	TUBERÍA PVC D= 90 MM. P=10 KG/CM2 Ml. Suministro y montaje de tubería de PVC de 90 mm. de diámetro y 10 Kg/cm2 de presión, i/p.p. de piezas especiales.	7,66
		SIETE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D39GI310	MI	TUBERÍA POLIETILENO D= 63 MM. PRES. Ml. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 63 mm. de diámetro y 10 Kg/cm2 de presión, i/p.p. de piezas especiales.	7,03
		SIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS	
D39GI206	MI	TUBERÍA POLIETILENO D= 25 MM. PRES. Ml. Suministro y montaje de tubería de polietileno de 25 mm. de diámetro y 10 Kg/cm2 de presión, i/p.p. de piezas especiales.	3,22
		TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
D39GE205	Ud	DIFUSOR SECTORIAL EMERGENTE Ud. Suministro, colocación y puesta en ejecución de difusor sectorial emergente, carcasa de plástico, ajuste de sector, i/tbera con regulador de alcance y caudal, y filtros.	16,98
		DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U40AK450	Ud	Piezas acometida red riego	28,37
		VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
U40AK230	Ud	Llave de paso de bola	16,53
		DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D39GC110	MI	CABLE ELÉCTRICO ANTIHUMEDAD 2X1 Ml. Suministro y puesta en ejecución de cable eléctrico antihumedad 2x1 m/m2.	1,02
		UN EUROS con DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 8.3 Cabezal de riego			
U40AK450	Ud	Piezas acometida red riego	28,37
			VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
D39GK501	Ud	FILTRO DE MALLA EN "Y" DE 2"	39,61
		Ud. Suministro e instalación de filtro de malla en "Y" de 2".	
			TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS
U44MC212	Ud	Manómetro 10 bar Diámetro 50mm 1/4"	2,39
			DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
U44MC210	Ud	Manómetro 4 bar Diámetro 50mm 1/4"	3,52
			TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
D39GA101	Ud	PROGRAMADOR ELECTRÓNICO 12 EST.	357,51
		Ud. Suministro e instalación de programador electrónico TORO ó RAIN DIRD de 12 estaciones, digital, con transformador incorporado y montaje.	
			TRESCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
D39GK201	Ud	LLAVE DE PASO DE BOLA C/ARQUETA	33,07
		Ud. Suministro e instalación de llave de paso de bola, i/arqueta con tapa.	
			TREINTA Y TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS
D03DA101	Ud	ARQUETA PREFABRI. 150X70X95 cm.	345,62
		Ud. Arqueta de hormigón prefabricada de 150x70x95cm. colocada sobre solera de HM-20 N/mm ² , según CTE/DB-HS 5.	
			TRESCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 9 Estercoleros			
D38AP010	M3	EXCAV/TTE. T. VEGET. M/MECÁNICOS M3. Excavación en tierra vegetal por medios mecánicos, i/carga y transporte de productos a vertedero o lugar de empleo.	1,14
		UN EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
D38AG009	M2	ESCARIFICADO/COMPACTADO TERRENO M2. Escarificado y compactado del terreno natural por medios mecánicos.	0,57
		CERO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D36EA005	M3	ZAHORRA NATURAL EN SUB-BASE M3. Zahorra natural, compactada y perfilada por medio de motorizadora, en sub-bases, medida sobre perfil.	10,40
		DIEZ EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
D38EC545	M3	HORMIGÓN HA-20 CIMENTOS ENCOFR. M3. Hormigón HA-20/P/40IIA en cimientos i/encofrado, vibrado y colocado.	119,49
		CIENTO DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
D07AG015	M2	MURO BLOQUE HORM. ARM. 40x15x20 M2. Muro de bloque huecos FACOSA de hormigón gris de 40x15x20, para posterior terminación, incluso armadura vertical formada por 4 rebondos de D=12mm. por cada ml., y armadura horizontal formada por dos rebondos de D=6mm. por cada fila de bloques, relleno con hormigón HA-25/P/20I y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, vertido, colocado, vibrado y rejuntado, según CTE/ DB-SE-F.	51,53
		CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D07AA201	M2	FÁB. BLOQ. HORM. GRIS 40x15x20 cm. M2. Fábrica de bloques de hormigón color gris de medidas 40x15x20 cm., para terminación posterior, i/relleno de hormigón HM-20 N/mm ² y armadura en zona según normativa y recibido con mortero de cemento y arena de río M 5 según UNE-EN 998-2, i/p.p. de piezas especiales, roturas, aplomados, nivelados y limpieza todo ello según CTE/ DB-SE-F.	29,12
		VEINTINUEVE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
CAPÍTULO 10 Seguridad y salud			
D41CA012	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	45,57
		CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41CA014	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE Ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	51,47
		CINCUENTA Y UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
D41CA016	Ud	SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	43,81
		CUARENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
D41CA040	Ud	CARTEL INDICAT. RIESGO I/SOPORTE Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	21,64
		VEINTIUN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
D41CA252	Ud	CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,38
		SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D41CA254	Ud	CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,38
		SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D41CA258	Ud	CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	7,38
		SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
D41CC020	Ud	VALLA DE OBRA CON TRÍPODE Ud. Valla de obra de 800x200 mm. de una banda con trípode, terminación en pintura normal dos colores rojo y blanco, incluso colocación y desmontado. (20 usos)	4,83
		CUATRO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
D41AG801	Ud	BOTIQUIN DE OBRA Ud. Botiquín de obra instalado.	22,07
		VEINTIDOS EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
D41IA040	Ud	RECONOCIMIENTO MÉDICO OBLIGAT. Ud. Reconocimiento médico obligatorio.	47,86
		CUARENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	Preparación del terreno.....	6.152,14	5,16
2	Cerramiento.....	9.509,98	7,98
3	Camino.....	3.700,49	3,10
4	Solera.....	27.688,10	23,23
5	Parking - Zona de maniobra.....	3.322,50	2,79
6	Almacén.....	14.492,05	12,16
7	Lechos.....	10.897,74	9,14
8	Instalación de riego.....	24.481,07	20,54
9	Estercoleros.....	18.696,44	15,68
10	Seguridad y salud.....	259,39	0,22
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		119.199,90	
	13,00% Gastos generales.....	15.495,99	
	6,00% Beneficio industrial.....	7.151,99	
	SUMA DE G.G. y B.I.	22.647,98	
	21,00% I.V.A.....	29.788,05	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	171.635,93	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	171.635,93	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CIENTO SETENTA Y UN MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

, a 23 de agosto de 2014.

LA PROPIEDAD

LA DIRECCION FACULTATIVA

Adrián Lobo Salvador

UNIVERSITAT JAUME I

Escola Superior de Tecnologia i Ciències Experimentals



ENGINYERIA AGROALIMENTÀRIA
I DEL MEDI RURAL

**Puesta en funcionamiento de una
explotación vermícola**

**INFORME BÁSICO DE
SEGURIDAD Y SALUD**

ÍNDICE

1.- Introducción	Página 178
1.1 Objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud	Página 178
1.2.- Justificación del tipo de Estudio a realizar	Página 178
1.3.- Características del proyecto de obra	Página 179
1.4.- Contenido del Estudio Básico de Seguridad y Salud	Página 179
2.- Normas de seguridad aplicables en la obra	Página 180
3.- Identificación y prevención de riesgos	Página 180
3.1.- Identificación de los trabajos con riesgo	Página 180
3.2.- Evaluación de los riesgos de cada trabajo	Página 181
3.3.- Medidas previstas para la eliminación o disminución de riesgos	Página 182
3.3.1.- Equipos de protección individual	Página 182
3.3.2.- Equipos de protección colectiva	Página 182
3.3.3.- Medidas preventivas y procedimientos de trabajo	Página 183
4.- Previsión de riesgos que aparecen en el futuro	Página 183
5.- Normas de seguridad en el trabajo	Página 183
5.1.- Servicios sanitarios	Página 183
5.2.- Formación	Página 184
6.- Presupuesto	Página 184
7.- Plan de seguridad y salud	Página 184
8.- Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en la obra	Página 185

1.- Introducción

1.1.- Objeto del presente Estudio de Seguridad y Salud

De conformidad con el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, al promotor está obligado a elaborar en la fase de redacción del proyecto un Estudio de Seguridad y Salud o un Estudio Básico de Seguridad y Salud, en función de que se den o no determinados supuestos. En primer lugar se deberán comprobar estos supuestos para determinar el tipo de estudio que necesita el presente proyecto.

1.2.- Justificación del tipo de Estudio a realizar

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el Artículo 4 los supuestos en los que el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio de Seguridad y Salud, o en su defecto en Estudio Básico de Seguridad y Salud.

En consecuencia deberá comprobarse que se producen o no los siguientes supuestos:

- a) El Presupuesto de Ejecución por Contrata IVA incluido (PEC) es **inferior a 450.759 €** (75 millones de pesetas).

$$PEC = (PEM + GG + BI) (1+IVA) = \boxed{171.635,93} \text{ €}$$

PEM = Presupuesto de Ejecución Material.

GG = Gastos Generales

BI = Beneficio Industrial

- b) La duración estimada de la obra **no es superior a 30 días** laborables o siendo superior no se emplea en ningún momento a **más de 20 trabajadores** a la vez.

$$\text{Plazo de ejecución previsto} = \boxed{55} \text{ días laborables.}$$

$$\text{Nº máximo de trabajadores previsto que trabajen en el mismo día} = \boxed{8}$$

- c) El volumen de mano de obra estimada es **inferior a 500 jornales** (suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra).

$$\text{Nº de jornales} = \boxed{402,26}$$

$$\text{Se puede estimar con la siguiente: } \frac{PEM \times MO}{CM}$$

PEM = Presupuesto de Ejecución Material.

MO = Influencia del coste de la mano de obra en el PEM en tanto por uno:

En proyectos de obras de fábrica: 0,3 a 0,5

En proyectos de instalaciones: 0,2 a 0,4.

En proyectos de movimientos de tierra: 0,1 a 0,2

CM = Coste medio diario del trabajador que predomine en la obra (coste horario x 8.).

d) **No es** una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

Como no se da ninguno de los supuestos previstos en el apartado 1 del Artículo 4 del R.D. 1627/1.997 se debe redactar un ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1.3.- Características del proyecto de obra

Título: Puesta en funcionamiento de una explotación de vermicompost

Tipo de Obra: Construcción de las obras necesarias para poner en funcionamiento la instalación, siendo estas cuatro estercoleros, un almacén, plataforma, caminos de acceso y el vallado perimetral.

Situación: Polígono 21, parcela 70 de Alcalà de Xivert

Entorno: La parcela se encuentra en un entorno plenamente rural, sin construcciones cercanas. A 200 metros existe un barranco que solamente tiene caudal cuando se producen grandes precipitaciones; no existen referencias de que el caudal del rio haya llegado a la parcela.

Proyectista: Adrián Lobo Salvador

1.4.- Contenido del Estudio Básico de Seguridad y Salud

De conformidad al Artículo 6.2 del R.D. 1627/1.997, el Estudio Básico deberá indicar:

- Las normas de seguridad y salud aplicables en la obra.
- La identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias.
- Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse conforme a lo señalado anteriormente especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir riesgos valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas (en su caso, se tendrá en cuenta cualquier tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma y contendrá medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II del Real Decreto.)
- Previsiones e informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

2.- Normas de seguridad aplicables en la obra

Se estará a lo dispuesto en las siguientes disposiciones de cumplimiento y aplicación en las obras:

- Ley 31/ 1.995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003 de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 17/2004 de 30 de enero, desarrolla el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1.997 de 14 de abril, sobre Señalización de seguridad en el trabajo.
- Real Decreto 486/1.997 de 14 de abril, sobre Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1.997 de 14 de abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo, sobre Agentes biológicos.
- Real Decreto 773/1.997 de 30 de mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 39/1.997 de 17 de enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 1215/1.997 de 18 de julio, sobre Utilización de Equipos de Trabajo. Modificación de este Real Decreto por el 2177/2004 de 12 de noviembre.
- Real Decreto 1627/1.997 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 780/1998 de 30 de abril que modifica el RD 39/1997 sobre Servicios de Prevención.
- Real /2001 de 6 de abril, sobre Agentes químicos.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio, sobre Riesgo eléctrico
- Real Decreto Legislativo 1/1995 de 24 de marzo. Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, así como sus posteriores modificaciones.
- Ordenanzas de la construcción, vidrio y cerámica (O.M. 28/8/70, 28/7/77 y 4/7/83) en los artículos no derogados.

3.- Identificación y prevención de riesgos

Todas las fases de la obra serán de interés preventivo, no obstante, se prestará especial interés a los transportes de elementos y materiales a las distintas construcciones.

3.1.- Identificación de los trabajos con riesgo

- Preparación del terreno
- Cerramiento
- Obras (caminos, solera, estercoleros, almacén)
- Instalación del riego

3.2.- Evaluación de los riesgos de cada trabajo

Ficha de evaluación de riesgos											
Actividad: Preparación del terreno											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación riesgo				
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel	X				X			X			
Caídas de altura	X					X			X		
Contusiones, cortes y proyecciones		X			X			X			
Estrés climático (Viento, frío, calor,..)		X		X			X				
Caída de objetos		X			X			X			
Ruido		X			X				X		
Vibraciones		X		X				X			
Sobreesfuerzos		X		X				X			
Explosión	X				X			X			

Actividad: Cerramiento											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación riesgo				
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel	X				X			X			
Caídas de altura	X					X			X		
Contusiones, cortes y proyecciones	X				X			X			
Estrés climático (Viento, frío, calor,....)		X		X			X				
Caída de objetos	X				X			X			
Ruido	X				X				X		
Vibraciones	X			X				X			
Sobreesfuerzos		X		X				X			
Explosión	X				X			X			

Actividad: Obras											
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación riesgo				
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In
Caídas al mismo nivel		X			X			X			
Caídas de altura		X				X			X		
Contusiones, cortes y proyecciones	X				X			X			
Estrés climático (Viento, frío, calor,..)		X		X			X				
Caída de objetos	X				X			X			
Ruido		X			X				X		
Vibraciones		X		X				X			
Sobreesfuerzos		X		X				X			

Explosión	X				X			X				
Actividad: Sistema de riego												
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación riesgo					
	B	M	A	Ld	D	Ed	T	To	M	I	In	
Caídas al mismo nivel	X				X			X				
Caídas de altura	X					X			X			
Contusiones, cortes y proyecciones	X				X			X				
Estrés climático (Viento, frío, calor,..)		X		X			X					
Caída de objetos	X				X			X				
Ruido	X				X				X			
Vibraciones	X			X				X				
Sobreesfuerzos		X		X				X				
Explosión	X				X			X				

Tabla 28: Riesgos por actividades

3.3.- Medidas previstas para la eliminación o disminución de riesgos

3.3.1.- Equipos de protección individual

La mayor atención deberá recaer en las protecciones para caídas de altura. Para ello y siempre que sea posible se utilizarán cestas elevadoras o plataformas y escaleras, si el trabajo y las condiciones del lugar lo permiten. Caso de que no sea posible, siempre se dotará de un arnés de seguridad, cerrado con un mosquetón que a su vez irá sujeto a un bloqueador por donde pasará la cuerda de seguridad.

Para los trabajos con máquinas que produzcan ruidos, los operarios irán equipados con protecciones auditivas. Si las máquinas producen proyecciones, se deberá contar con un casco con visera y para los trabajos que requieran el uso de la motosierra (preparación del terreno) se deberá contar con la ropa adecuada anticorte.

Todos los operarios irán calzados con botas de seguridad, utilizarán ropa adecuada a cada época del año, guantes y casco.

3.3.2.- Equipos de protección colectiva

Se protegerá la zona de trabajo con la señalización y delimitación adecuada con cinta, para evitar y advertir de la caída de objetos a las personas ajenas o no a la obra que pudieran circular por el lugar.

3.3.3.- Medidas preventivas y procedimientos de trabajo

- Utilizar siempre los EPIs recomendados para cada tipo de trabajo o para cada época del año.
- Antes de comenzar los trabajos, comprobar el buen estado de los EPIs.
- Solamente realizarán trabajos de altura operarios con experiencia suficiente en este tipo de actividades.
- Comprobar el estado y funcionamiento adecuado de las herramientas de trabajo, manteniendo en buen estado de conservación las mismas. En ningún caso las herramientas tendrán signos de desgaste o corrosión
- Si se utilizan escaleras de madera, situarlas formando un ángulo que proporcione una pendiente $\frac{1}{4}$.
- Siempre se utilizará la herramienta adecuada de conformidad con el tipo de trabajo a realizar.
- Evitar los sobreesfuerzos y los efectos de las vibraciones con descansos o pausas periódicas.

4.- Previsión de riesgos que aparecen en el futuro

Los principales riesgos que aparecerán en el futuro son:

- Caídas en el mismo nivel
- Riesgo de atropello
- Estrés climático
- Sobreesfuerzo

5.- Normas de seguridad en el trabajo

5.1.- Servicios sanitarios

En sitio bien visible, para conocimiento de todo el personal, se dispondrá de una lista de teléfonos y direcciones de los centros médicos, ambulancias y servicios de emergencia, para casos de urgencia, que garanticen una rápida asistencia en caso de que se produzca un accidente.

En lugar debidamente señalizado en la obra, se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios, que contendrá el material de primeros auxilios adecuado a la obra. El contenido del material de primeros auxilios será el especificado en el Real Decreto 486/1997.

5.2.- Formación

Todo el personal al ingresar en la obra, debe recibir una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que estos pudieran entrañar, así como las medidas de seguridad que se deben adoptar.

De conformidad con el artículo 18 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, el empresario deberá garantizar que los trabajadores y sus representantes reciban información adecuada sobre las medidas de prevención y protección que hayan de adoptarse en la obra.

6.- Presupuesto

Asciende el Presupuesto de Seguridad y Salud a la cantidad de doscientos cincuenta y nueve euros con treinta y nueve céntimos (259,39€).

7.- Plan de Seguridad y Salud

De conformidad con el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997 de 524 de octubre y en aplicación del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total del Estudio.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o en su defecto por la dirección facultativa de obra.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación de dirección de facultativa de obra o coordinador de seguridad y salud. Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos.

Asimismo, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

8.- Disposiciones mínimas de seguridad y salud que deben aplicarse en las obras

Serán de aplicación siempre que las características de la obra o la actividad lo exijan, las disposiciones mínimas de seguridad y salud a que se refiere el anexo IV del Real decreto 1627/1997, en sus tres partes:

- Lugares de trabajo en las obras.
- Puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.
- Puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

Castellón de la Plana a 16 de septiembre de 2014

Fdo. Adrián Lobo Salvador

Ingeniero Técnico Agrícola

BIBLIOGRAFÍA

Almacenes San Blas. JIMTEN X-47 Microaspersor. Disponible en: <http://www.almacenessanblas.com/index.php/tienda-online-jardineria-campo-camping/tienda-online-jardineria-riego/jimten-riego-micro-aspersor.html> (19 julio 2014)

Aranda, D. 1989. Perspectivas de la utilización de lombrices en la transformación de la pulpa de café en abono orgánico. Inmecafe

Ayuntamiento de Alcalà de Xivert. Plan de Ordenación Urbana

Bloques Monserrat. Catalogo. Disponible en: <http://www.bloquesmontserrat.com/productos/catalogo1/lisos2.htm> (03 junio 2014)

Boletín Oficial del Estado, BOE. Disponible en: <http://www.boe.es/>. (22 febrero 2014)

Bollo, T. 1985. Humus de lombriz y su aplicación. Lombricultura S.C.I.C.

Compagnoni, L., Putzolu, G. 1995. Cría moderna de lombrices, el abono más económico, rentable y eficaz. Ediciones de Vecchi.

CUALIMETAL. Catálogo de edificaciones. Disponible en: <http://www.cualimetal.com> (07 junio 2014)

Datos climáticos. Consulta de datos. Disponible en: <http://eportal.magrama.gob.es/websiar/SeleccionParametrosMap.aspx?dst=1> (03 junio 2014)

Diario Oficial de la Comunidad Valenciana, DOCV. Disponible en: <http://www.docv.gva.es/porta/> (22 febrero 2014)

García, M., Fernández, P., Cobas, M. 1996. Obtención de humus y lombrices de tierra a partir de residuales porcinos y desechos de la industria azucarera. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 3.

Gestirriego. Suministro sistemas de riego. Disponible en: <http://www.gestirriego.com> (19 julio 2014)

InfoAgro. La lombricultura. Disponible en: <http://www.infoagro.com/abonos/lombricultura.htm> (19 febrero 2014)

Lombimadrid. Historia de la lombricultura. Disponible en: <http://lombrimadrid.es/lombricultura/historia-de-la-lombricultura/> (07 febrero 2014)

Manual de lombricultura. Disponible en: <http://www.manualdelombricultura.com/> (22 marzo 2014)

Martínez, C. 1996. Potencial de la lombricultura. Técnicas Mexicanas

Muncharaz, M. 2012. Apuntes Proyectos de Ingeniería. Universitat Jaume I

Reinés, A. 1998. Lombricultura (alternativa para el desarrollo sostenible). Editorial Libra

Rodríguez, A. 1995. Producción y calidad de abono orgánico por medio de la lombriz roja de california y su capacidad reproductiva.

SIGPAC. Disponible en: <http://sigpac.mapa.es/fega/visor/> (15 febrero 2014)

Stang D. 2012. Zipcodezoo. Disponible en: <http://zipcodezoo.com> (07 febrero 2014)

Vallas Arte. Guía de vallado. Disponible en: <http://vallasarte.com/Guia.pdf> (19 julio 2014)

Vásquez, R., Ballesteros, H. 2008. Manual de lombricultura. Diagramación